

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

JIZZAX POLITEKNIKA INSTITUTI

“Arxitektura va qurilish” fakulteti

“BINO VA INSHOOTLAR QURILISHI” kafedrası

“Injenerlik geodeziyasi” fanidan

MA’RUZA MATNLARI

- 5340100 –Arxitektura (turlari bo’yicha)
- 5340200 –Bino va inshootlar qurilishi
- 5340400 –Muxandislik kommunikatsiyalari qurilishi va montaji (turlari bo’yicha)

JIZZAX- 2019

Mazkur ma'ruza matni – O'zbekiston Respublikasida amaldagi ta'lim va DTS, "Injenerlik geodeziyasi" fanining namunaviy o'quv rejasi, namunaviy o'quv dasturi va ishchi o'quv dasturlari hamda "Geodeziya" sohasining me'yoriy qoidalari talablari asosida tayyorlandi.

Ma'ruza matnida bugungi kundagi amalda bajariladigan zamonaviy geodezik asboblardan hamda yangi usullar bilan qurilayotgan va barpo etilayotgan uzluksiz inshootlarga oid loyihaviy echimlariga alohida e'tibor berilgan.

"Injenerlik geodeziyasi" fanidan ma'ruzalar matni 5340100 – Arxitektura (turlari bo'yicha), 5340200 – "Bino va inshootlar qurilishi" (turlari bo'yicha), 5340400 – "Muxandislik kommunikatsiyalari qurilishi va montaji" (turlari bo'yicha)

"Arxitektura va qurilish" fakultetining ilmiy-uslubiy kengash yig'ilishida (2019 yil "27" avgust № 1 bayonnomasida) ko'rib chiqilgan va ma'qullangan.

Fakultet dekani:

A.Berdiqulov

"Bino va inshootlar qurilishi" kafedrasida (2019 yil "26" avgust № 1 bayonnomasida) ko'rib chiqilgan va ma'qullangan.

Kafedra mudiri:

N.Asatov

Tuzuvchilar: JizPI "Bino va inshootlar qurilishi" kafedrasida katta o'qituvchisi
Nuriddin Janizakovich Xudaykulov
JizPI "Bino va inshootlar qurilishi" kafedrasida assistenti Ulug'bek
Abdukarimovich Karabekov

Takrirlashchilar: A.Ganiev "Qurilish materiallari buyumlari va
konstruktsiyalarini ishlab chiqish" kafedrasida dotsenti

"INJENERLIK GEODEZIYASI" fanidan (Ma'ruzalar matni). – Jizzax:
JizPI, 2019 yil

KIRISH

Ushbu ma'ruzalar matni "Injenerlik geodeziyasi" fanining namunaviy o'quv rejasi, namunaviy o'quv dasturi va ishchi o'quv rejalari asosida oliy ta'lim muassasalarining 5340100 – Arxitektura (turlari bo'yicha), 5340200 – "Bino va inshootlar qurilishi" (turlari bo'yicha), 5340400 – "Muxandislik kommunikatsiyalari qurilishi va montaji" (turlari bo'yicha) ta'lim yo'nalishlari talabalariga "Injenerlik geodeziyasi" fanidan o'tiladigan ma'ruza darslari uchun yozildi.

Mazkur ma'ruzalar matnini tayyorlashda oliy o'quv yurtlarining 5340100 – Arxitektura (turlari bo'yicha), 5340200 – "Bino va inshootlar qurilishi" (turlari bo'yicha), 5340400 – "Muxandislik kommunikatsiyalari qurilishi va montaji" (turlari bo'yicha) ta'lim yo'nalishlari bo'yicha ta'lim olayotgan talabalar uchun yozilgan darsliklar va o'quv adabiyotlaridan foydalanildi.

Ushbu ma'ruzalar matni DTS lariga to'liq mos keladi, "Injenerlik geodeziyasi" fanining namunaviy o'quv rejasi, namunaviy o'quv dasturi va ishchi o'quv rejalari asosida yozilgan.

Ma'ruzalar matnini yozishda "Injenerlik geodeziyasi" fanining ishchi o'quv rejasiga ko'ra, 5340100 – Arxitektura (turlari bo'yicha), 5340200 – "Bino va inshootlar qurilishi" (turlari bo'yicha), 5340400 – "Muxandislik kommunikatsiyalari qurilishi va montaji" (turlari bo'yicha) ta'lim yo'nalishlarining II-bosqich talabalariga III–IV semestrlarida o'qitiladigan dastlabki umumkasbiy fani ekanligi, talabalarning bu fanni o'rganishga hali etarli tayyor emasliklarini hisobga olib, uni soddalashtirishga harakat qilindi.

Ma'ruzalar matni boshqa ma'ruzalar matnidan farqi shuki xar bir ma'ruzadan keyin nazorat savollari va adabiyotlarda mavzuga oid betlari keltirilgan 5340100 – Arxitektura (turlari bo'yicha), 5340200 – "Bino va inshootlar qurilishi" (turlari bo'yicha), 5340400 – "Muxandislik kommunikatsiyalari qurilishi va montaji" (turlari bo'yicha) ta'lim yo'nalishlariga ta'luqli mavzular yoritilgan.

"Injenerlik geodeziyasi" fanining namunaviy o'quv rejasi, namunaviy o'quv dasturi va ishchi o'quv rejalari ko'zda tutilgan hajmda berilgan. Shuningdek, ma'ruzalar matnida geodezik o'lchashlarda qo'llanadigan geodezik asbob-uskunalar bilan ishlash tartiblari to'g'risida umumiy ma'lumotlar keltirilgan.

Ma'ruzalar matnini nashrga tayyorlash, foydalanishda sezilgan kamchiliklar, ma'ruzalar matni to'g'risidagi taqriz va muhokamalar e'tiborga olindi.

UMUMIY MA'LUMOTLAR

1. "Injenerlik geodeziyasi" fani va uning vazifalari So'z boshi o'rnida

Respublikamizda xalq xo'jaligida hozirgi zamon qurilishi xalq xujaligining kompleks tarmog'i bo'lib, u qurilish materiallari ishlab chiqaradigan minglab korxona, yirik uy qurish kombinatlari hamda temir-beton buyumlari va po'lat konstruksiyalar zavodlariga ega. Unlab ilmiy tadqiqot va yuzlab loyihalash institutlari qurilishning ilmiy markazini tashkil etadi.

Geodeziya Yerning shakli va o'lchamini o'rganuvchi fan bo'lib, undan turli inshootlarni loyihalash va qurish ishlarida ham keng qo'lamda foydalaniladi.

Mamlakatimiz bo'ylab olib borilayotgan barcha qurilish ishlarida turli geodezik o'lchash ishlari bajariladi. "Injenerlik geodeziyasi" fanidan laboratoriya ishlari uchun uslubiy ko'rsatmada inshoot loyahasini joyga ko'chirish, qurish va ishlatish davridagi geodezik ishlarni bajarish usullari ham o'rganiladi. Shunday qilib, yer yuzining shakli va kattaligini aniqlab, uni qog'ozda plan, karta va profil holida tasvirlash hamda inshootlarni barpo qilishda turli geodezik o'lchash ishlarni o'rganish bilan shug'ullanadi.

"Injenerlik geodeziyasi" fani halq xo'jaligidagi turli qurilish ishlarida, shuningdek, mudofaa ishlarida ham muhim o'rinni egallaydi. Masalan, biror yo'l qurish yoki kanal qazishdan oldin ularning puxta, arzon bo'lishi va tez bitishi e'tiborga olinib, shu yo'l yoki kanal trassasi (o'q chiziq) uchun qulay joy taxminan belgilanadi. Bu ishrekognossirovkadeviladi. So'ngra, tanlangan trassa bo'ylab geodezik tayanch shoxobchalar barpo qilinadi va gorizontalar hamda vertikal s'yomka (plan olish) ishlari bajariladi. S'yomka materiallariga ko'ra, shu joyning topografik plani, nivelirlash natijalariga ko'ra esa trassaning bo'ylama va ko'ndalang profillari chiziladi. Plan va profillarga qarab, unda quriladigan turli inshootlar o'rni aniqlanadi va loyihalanadi, keyin yer qazish ishlari hajmi topiladi. Qurilishga sarf bo'ladigan mablag' aniqlanadi.

Qurilish ishlarni boshlashdan oldin loyihadagi asosiy nuqtalarni, ya'ni qurilish o'rnini joyda ko'rsatish kerak. Bu ishloiyhani joyga ko'chirish deyiladi. Loyihani joyga ko'chirish ishi ham geodezik o'lchash ishlari orqali bajariladi. Qurilish jarayonida inshootning to'g'ri qurilayotganligi ham geodezik kuzatishlar yordamida tekshirib boriladi.

Hozirgi zamon qurilishining o'ziga xos xususiyati uning mujassamligi, ob'ektlarning yirikligi, ularning qurilish konstruksiyalari va injenerlik jihozlarining murakkabligi, shuningdek, qurilish konstruksiyalari elementlarining tutashmalari va uzellarining aniqligiga nisbatan quyilayotgan talabning orta borishidir.

Yuqorida kursatilgan xususiyatlar bilan birga, qurilishning nixoyatda industrlashtirilishi va mexanizatsiyalashtirilishi natijasida uning texnologiyasi tubdan uzgarib ketdi, unumsiz qo'l mehnati juda kamaydi, qurilish maydonchasi serunum mashinalar va mexanizmlarga boy montaj qilish maydonchasiga aylandi.

Hozirgi zamon qurilishi inshootlar konstruktiv sxemasini va ularning injenerlik asbob-uskunalarini texnologik sxemalarini yig'ishda juda katta aniqlik talab qiladi, bunda O'qlar va gorizontlar o'tkazishda millimetr va uning ulushlaricha chetga chiqishga yul quyiladi. SHu sababli aniq geodezik ulchashlar va yasashlar qurilishmontaj ishlarining muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. SHu sababli ham quruvchi uchun geodeziyani bilish shart. Qurilishda geodeziya kursini o'rta maxsus yurtlarining

5340100 – Arxitektura (turlari bo'yicha), 5340200 – "Bino va inshootlar qurilishi" (turlari bo'yicha), 5340400 – "Muxandislik kommunikatsiyalari qurilishi va montaji" (turlari bo'yicha) ta'lim yo'nalishlarida ta'lim olayotgan talabalar uchun mo'ljallangan.

GEODEZIYA TO'G'RSIDA UMUMIY MA'LUMOT

Reja

1. Geodeziya fani va uning vazifalari.
2. Geodeziyaning mamlakatimiz xalk xujaligi va mudofasidagi axamiyati.
3. Geodeziyaning rivojlanishining kiskacha ta'rifi.
4. Yerning shakli va o'lchamlari to'g'risida tushuncha.
5. Geodeziyada proeksiyalash usullari.
6. Geografik, to'g'ri burchakli va qutbiy koordinatalar to'g'risida tushuncha.
7. Yer yuzasidagi nuqtalarning absolyut va nisbiy balandliklari.
8. Yerning egriligini gorizont va vertikal masofalarni aniqlashga ta'siri.
9. S'yomka va nivelirlash.

Tayanch so'zlar: *ellipsoid, qo'sh qutbiy koordinata, qutbiy koordinata, Grinvich, Grinvich meridiani, Gauss-Kryugyerning to'g'ri burchakli koordinata sistemasi, geografik koordinata, astronomik uzunlik, parallel, meridian tekislik, kenglik, geodezik uzunlik, Krasovskiy referens-ellipsoidi, qutblari siqiligi, geoid.*

1.1. Geodeziya fani va uning vazifalari.

Geodeziya - Yerning shakli va kattaligini o'rganishda, yer yuzidagi nuqtalarning bir-biriga nisbatan o'rnini aniqlashda, yer yuzining karta, plan va profillarini tuzishda, hamda injenerlik inshootlarini barpo etishda bajariladigan o'lchashlar nazariyasi va praktikasi haqidagi fandir.

"Geodeziya" - grekcha so'z bo'lib, "geo" - er, "deziya" - bo'lish demakdir.

Geodeziyaning asosiy vazifasi:

Yerning shakli va kattaligini, hamda gravitatsion maydonini aniqlash.

Geodeziyaning ilmiy vazifasi:

1. Yer yuzasining gorizont va vertikal harakati, qit'alar siljishi, okean, dengiz suv satxining bir-biridan farqi, "Yer qutbini" o'zgarishini aniqlash.

2. Quyosh sistemasidagi planetalarning karta va planlarini tuzish.

3. Quyosh sistemasidagi planetalarni shakli va kattaligini aniqlash.

4. Yer va quyosh sistemasini boshqa sistemalarda nuqtalarni yagona koordinatalarini aniqlash.

5. Tabiiy resurslarni o'zlashtirishda geodezik ishlarni bajarish.

Mamlakat mudofaa qobiliyatini oshirishda geodezik ishlarni bajarish.

Geodezik ishlarda - asosan geodezik o'lchashlar ishlatiladi. Bunda xilma xil geodezik asboblari ishlatiladi.

Umuman, o'lchash ishlarini tashkil qilish, o'lchashlarda ishlatiladigan asboblarni o'rganish va ular bilan ishlash geodeziyaning vazifasiga kiradi.

Geodeziyani boshqa fanlar bilan bog'liqligi. Yerning sun'iy yo'ldoshlarini geodezik maqsadlarda kuzatishda, geodezik tayanch shaxobchalarni barpo etishda, yer yuzidagi nuqtalarning geografik koordinatalarini aniqlashda astronomiyafaniga tayanadi. Yerning shaklini o'rganishda va kattaligini aniqlashda geodeziya gravimetriya, geologiya, geofizika va boshqa fanlar ma'lumotidan foydalaniladi. Territorialarni topografik kartalarda to'g'ri tasvirlash uchun geografiya, geomorfologiya fanlaridan foydalaniladi. Geodezik o'lchash ishlarida va ularni grafik jixatdan rasmiylashtirishda matematikaga tayanadi.

1.1. Geodeziyani tarmoqlarga bo'linishi.

Geodeziya quyidagi tarmoqlarga bo'linadi:

1) **Oliy geodeziya** - Yerni shakli va kattaligi, gravitatsion maydonini, yer yuzasidagi nuqtalarni yagona koordinata sistemasida aniqlash bilan shug'ullanadigan fan. Yerni shakli va kattaligini aniqlash, geodezik tayanch shaxobchalarini barpo qilish oliy geodeziya vazifasidir.

2) **Kosmik geodeziya** - yerni shaklini aniqlash, materiklardan dunyo okeanidagi orollarga nuqta koordinatalarini uzatish, yer yuzasida o'tkazilgan asosiy geodezik ishlarni yagona sistemasiga birlashtirish, materiklardagi geodezik tayanch shaxobchalarini tekshirish bilan shug'ullanadigan fandır.

3) **Selenogeodeziya** - oyni shakl va kattaligini, oy yuzasini kartada tuzishni o'rganadi.

4) **Planegeodeziya** - quyosh sistemasidagi planetalarni shakl va kattaligini xamda ularni yuzasining kartasini tuzish bilan shug'ullanadigan fandır.

5) **Radiogeodeziya** - radiolakatsiya metodi; yer yuzasidagi nuqtalarni koordinatalarini aniqlash, radiogeodezik asboblardan yordamida masofalarni o'lchashni o'rgatadi (svetodalnomer, radiodalnomer).

6) **Topografiya** - geodeziyani topografik plan olish nazariyasi va praktikasi bilan shug'ullanadigan tarmog'idir. Topografik karta va planlar tuzishda aviatsiya va fotografiyani keng ishlatilishi tufayli fotografiya va aerofototopografiya soxalari vujudga keldi.

7) **Fototopografiya** - joyni erda turib olingan suratlariga asoslanib topografik karta va planlar tuzish ishi bilan shug'ullanadigan tarmog'idir. Aerofototopografiya esa joyni samolyotda o'rnatilgan maxsus asboblardan yordamida olingan suratlariga asoslanib karta va plan tuzish ishi bilan shug'ullanadi.

8) **Kartografiya** - yer yuzasini geografik kartalarini tuzish, o'rganish, foydalanish metodlarini o'rganadigan fan.

9) **Amaliy geodeziya** - xalq xo'jaligini turli tarmoqlarida geodezik ishlarni bajarish bilan shug'ullanadi. Amaliy geodeziya o'z navbatida injenerlik geodeziya va qurilish geodeziya tarmoqlariga bo'linadi.

10) **Injenerlik geodeziyasi** - turli injenerlik qidiruv ishlarida, injenerlik inshootlarini loyihalash va qurishda, ulardan foydalanishda geodezik ishlarni tashkil qilish va bajarish bilan shug'ullanadi.

11) **Marksheyderiya** - geodeziyani shaxta, tonnel, metro va boshqa yer osti inshootlarini qurishda yer bag'rida o'lchash ishlarini bajarish bilan shug'ullanadigan soxasidir.

1.2. Geodeziyaning mamlakatimiz xalq xujaligi va mudofasidagi ahamiyati.

Yerni shakli va kattaligi haqidagi ma'lumotlar insoniyat uchun zarurdir. Bu ma'lumot ESY/ini o'chirish, televidenie, geologiya, radio, geografiya, geofizika uchun zarurdir.

Yer yuzasini o'rganish, o'zlashtirish, xamda yer yuzasini injenyer inshootlarini barpo qilish bilan shug'ullanadigan barcha mutaxassislar uchun topografik karta ko'z bo'lib xizmat qiladi. Buning uchun undan foydalanishni yaxshi bilish kerak.

Geodezik ishlar sanoat va grajdan qurilishi, yo'l qurilishida ham muhim ahamiyatga ega yangi shaxar va qishloqlarni bunyod etish, axoli yashaydigan punktlarini planlashtirish kabi muxim ishlarni geodezik ishlarsiz va topografik kartalarsiz amalga oshirib bo'lmaydi.

Har qanday bino, uy va yo'l qurilishining samaradorligi, qurilish narxi, ulardan foydalanish iqtisodiy ko'rsatkichlariga asosan geodezik ishlarning qanchalik aniq bajarilganligiga va geodezik ma'lumotlardan qanchalik to'g'ri foydalanilganligiga bog'liq.

YAngi shaxar va qishloqlarni barpo etish, aholi yashaydigan punktlarni planlashtirish, ularni obodonlashtirish va qayta qurish loyihalarini tuzish kabi muxim masalalarni geodezik ishlarsiz amalga oshirib bo'lmazligi turgan gap.

Geodezik o'lchash ishlari, topografik kartalar va aerofotos'yomka materiallari mamlakatimiz mudofaa qobiliyatini oshirish vositalaridan biridir.

Topografik karta va aerosuratlardan taktik, strategik masalalarni hal qilishda, hamda boshqa harbiy ishlarda keng foydalaniladi.

Umuman, geodeziya mamlakatimiz xo'jaligini barcha tarmoqlarini rivojlantirishda va mudofaa qobiliyatini oshirishda juda katta ahamiyatga ega.

1.3. Geodeziyaning rivojlanishining kiskacha ta'rifi.

Geodeziya qadimiy fanlardan birdir. U kishilik jamiyati hayotiy talablari asosida vujudga kelgan va ishlab chiqarish kuchlarini taraqqiy etishi bilan rivojlana borgan. Geodeziya fani

Arabiston, Xitoy, Xindiston, O'rta Osiyoda taraqqiy etgan. Masalan IX asrning boshlarida arab xalifasi Mamun topshirig'i bilan Mesopotomiya tekisligida yer sharining kattaligini aniqlash maqsadida gradus o'lchash ishi olib borilgan. Olimlar yer shari meridianini 1° yoy uzunligini 111,8 km ekanligini aniqlaganlar.

1680 yilda I. Nyuton o'zini dunyo tortilish qonuniga asoslanib, yer - ellipsoid shaklida degan fikrni olg'a surdi.

XIX asr boshlarida turli mamlakatlarda astronomiya, geodeziya sohasida olib borilgan ishlar yerni shakli ellipsoiddan bir oz farq qilishini ko'rsatdi. Masalan ulug' olim Laplas Fransiya va boshqa davlatlarda olib borilgan gradus o'lchashlar natijasini analiz qilib, meridian 1° sining uzunligi ekvatoridan qutblarga tomon bir xilda kamaymasligini aniqladi. SHunga asoslanib yer o'ziga xos noaniq shaklga ega ekan, degan xulosaga kelindi. 1873 yilda nemis fizigi I. V. Listing yerning bunday shaklini *geoid* deb atalishini taklif etdi.

Yerning kattaligini aniqlashda Rossiyada bajarilgan gradus o'lchashning ahamiyati juda katta.

Masalan 1816 yildan boshlab geodezist K. I. Tenner raxbarligida Rossiyaning g'arbiy chegarasidagi guberniyalarda astronom V. YA. Struve raxbarligida Boltiq bo'yi guberniyalarida gradus o'lchash ishlari olib borilib, bu ishlar 1850 yilgacha davom etgan va Dunay daryosining quyilish joyidan to Skandinaviya yarim orolining shimoliy qirg'og'igacha bo'lgan $25^\circ 20'$ meridian yoyining uzunligi xisoblab chiqarilgan.

Geodeziya fanini nazariy jihatdan rivojlantirishda rus olimlari P. L. Chebo'shev, A. P. Bolotov, N. YA. Singer, A. A. Tillo va boshqalar salmoqli hissa qo'shdilar.

XIX asr boshida Rossiyada olib borilgan geodezik ishlar natijasida Rossiyaning 10% gina topografik jihatdan o'rganilgan edi.

Sovet hokimiyati dastlabki yillaridayoq mamlakatimiz territoriyasini geodezik va topografik jihatdan o'rganishga katta ahamiyat berildi. 1928 yilda mashhur rus geodezisti F. N. Krasovskiy davlat territoriyasida geodezik tayanch shaxobchalarini barpo etish va topografik plan olish ishlarini programmasini tuzib chiqdi.

1933 yilda davlat territoriyasini gravimetrik planini olish ishlari olib borildi. 1945 yilda mamlakatimiz territoriyasini 1:1000000 masshtabli kartalari tuzildi. Aerofototopografik plan olish ishlariga Drobishev, Konshin, Lobanov va boshqa olimlar turli injenerlik inshootlarni barpo etishda geodezik ishlarini bajarish metodlarini yaratishga olimlar N.G.Viduev, G.F.Glotov, N.N.Lebedev va boshqalar katta hissa qo'shdilar.

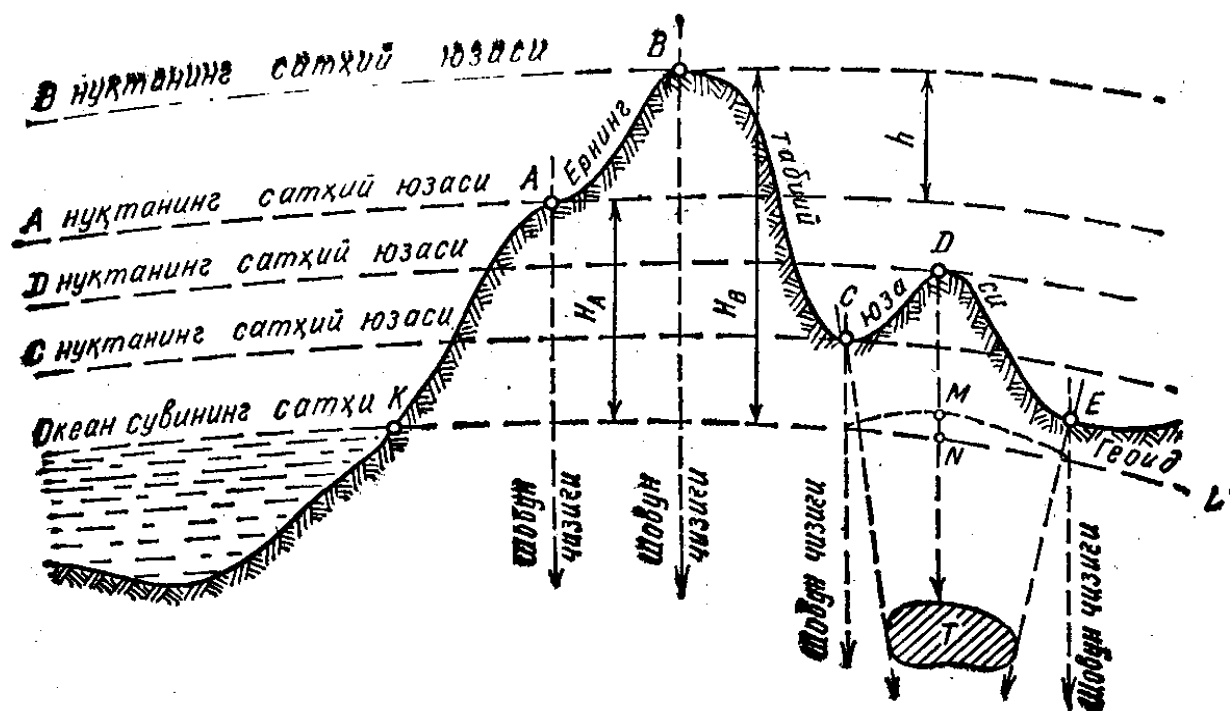
Sovet hokimiyati davrida yangidan-yangi, mukammal optik va avtomatik asboblardan, aerofotos'yomka apparatlari, fotogrammetrik asboblardan, hamda svetodalnomer, radiodalnomer, lazerodalnomerlar yaratildi va o'zlashtirildi.

Kartografiya sohasida ham katta yutuqlarga erishildi va yirik kartografik asarlar yaratildi.

Geodeziya fani xalq manfaatini ko'zlab, xalq xo'jaligini rivojlantirish va mamlakatimiz mudofaa qobiliyatini oshirish uchun xizmat qilmoqda.

1.4. Yerning shakli va o'lchamlari to'g'risida tushuncha.

Yerning shakli juda murakkab va o'ziga xos xususiyatga ega. Yerning tabiiy yuzasi balandlik va chuqurlik, tog'lik va tekislik, tizma tog' va vodiylardan iborat. Yerning tabiiy shaklini aniqlash juda qiyin. Yerning shakli deganda, uning tabiiy shakli e'tiborga olinmaydi, faqat uni matematik shakli tushuniladi. Ana shu matematik shakllardan yerning tabiiy shakliga eng yaqini *geoid*dir.



SHakl 1.4.1

Geoid - okean suvi tinch turgan paytda satxi bo'yicha okeanni quruq ostidan satxiy yuza o'tkazilganda hosil bo'ladigan yumaloq shakldir. Yer yuzasidagi har bir nuqtadan satxiy yuza o'tkazish mumkin. Satxiy yuza o'ziga xos xususiyatga ega bo'lib, uning barcha nuqtalarida shovun chizig'i perpendikulyar yo'nalgan bo'ladi. Bu shakl yer shakli deb qabul qilingan. Yerning shakli deyilganda quruqlikdagi past-balandliklar e'tiborga olinmaydi. CHunki yer yuzining ko'p qismi 71% okean va dengiz, oz qismi 29% quruqlik tashkil etadi. Yerni geoid shakli tortish kuchi ta'siriga, tortish kuchi esa yer bag'ridagi jinslarni joylanishi va zichligiga bog'liq. Yerning ichki tuzilishi bir xil bo'lsa, yer yuzasi silliq bo'lardi. Yerning ichki qismi har xil jinslardan tashkil topganligi uchun geoid yuzasi to'liqinsimon bo'ladi.

Hozirgacha geoid shakli matematik formula bilan ifodalangan emas. Lyokin olib borilgan geodezik ishlar geoidni aylanma ellipsoidga yaqinligini ko'rsatdi. Geoid bilan ellipsoidni bir-biridan farqi (yer yuzining ba'zi nuqtalarida) 150 m dan oshmaydi. Bu farq yerning umumiy kattaligiga nisbatan juda kichikdir. SHuning uchun geodeziyada yer shakli aylanma ellipsoid shaklida deb qabul qilingan. Yer ellipsoidini o'lashlari quyidagicha:

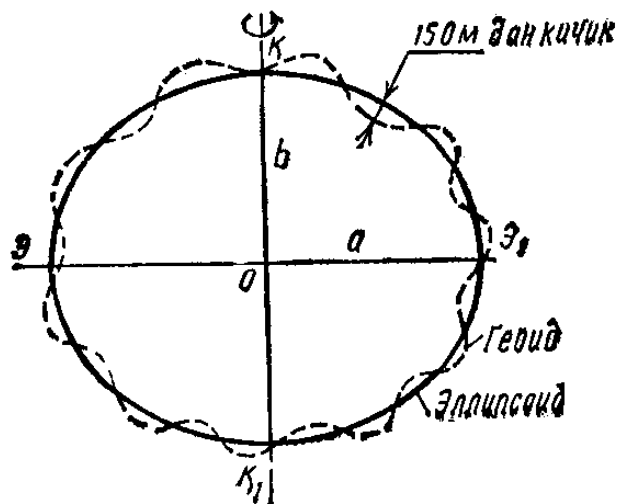
$$l = \frac{a \times b}{Q}, \text{ bu yerda}$$

a - katta yoki ekvatorial yarim o'q (radius).

b - kichik yoki qutbiy radius

l - qutblar ortiqchiligi.

Yer ellipsoidi kichik va katta radiuslari bir-biridan farqi juda kichikdir. SHuning uchun katta aniqlik talab qilinmaydigan geodezik va kartografik ishlarda yer shar shaklida deb qabul qilingan.



SHakl 1.4.2.

Yer sharini kattaligini aniqlash bilan juda qadimdan shug'ullanganlar. Eramizdan avval yashagan Pifagor asarlarida yer shar shaklida bo'lsa kerak degan fikrni uchratish mumkin. Aristotel asarlarida esa yerni shar shaklida ekanligi haqida dalillar keltirilgan. Yerni kattaligini aniqlash metodini eramizdan oldingi Erotosfyer asarlarida uchratish mumkin. Yer shari kattaligini aniqlashni geodezik metodi *gradus o'lchash metodidir*.

$$R = \frac{360^\circ}{2\pi} S, \text{ S - meridianni } 1^\circ \text{ yoyi uzunligi}$$

$$S = \frac{D}{\Delta\varphi}, \text{ R - meridian aylanmasining radiusi.}$$

Gradus o'lchash metodi ikki qismdan:

1. Meridianda joylashgan 2 nuqtani oralig'idagi masofani geodezik usulda o'lchash.
2. SHu nuqtalarni geografik kengligini o'lchash natijasida 2 nuqta orasidagi joyni grafik nuqtasini o'lchashdan iborat.

Yer ellipsoidini elementlari gradus o'lchash natijalariga asoslanib hisoblab chiqariladi. Fransuz olimi Delambyer (1800 y) hisoblab chiqargan yer ellipsoidi hozir faqat tarixiy ahamiyatga ega.

MDHda 1946 yilgacha geodezik ishlarda nemis astronomi F. V. Bessel (1841 y) hisoblab chiqargan yer ellipsoidi elementlaridan foydalanilar edi. Keyingi yillarda Rossiya olimi Bessel ellipsoidi MDH territoriyasida geoid shakldan ancha farq qilishini aniqlashdi.

Amerikalik olim Xeyford yer ellipsoidini elementlarini hisoblashda AQSHda o'tkazilgan gradus o'lchash natijasiga asoslandi. 1924 yilda Xalqaro geodeziya va geofizika jamiyati bu ellipsoidni xalqaro ellipsoid deb qabul qilishni taklif etdi.

1940 yilda Krasovskiy yer ellipsoidini elementlarini hisoblab chiqdi. Bu ellipsoidga **Krasovskiy referens-ellipsoidi** deb nom berildi. Krasovskiy ellipsoidi yerni haqiqiy shakli geoidga yaqin.

1946 yildan MDHda hamma geodezik ishlar uchun katta yarim o'qi $a = 6378245$ m, kichik yarim o'qi $b = 6356863$ m va yer ellipsoidi **qutblari siqiqligi**: 1:298,3 bo'lgan F.krasovskiy ellipsoidi qabul qilingan. Yer shakli radiusi 6371,11 km bo'lgan shar sirtiga teng deb olinadi.

1.5.Geoedziyada proeksiyalash usullari.

Yerning tabiiy yuzasi juda murakkab bo'lganligidan, geodezik o'lchash natijalarini matematik jixatdan qayta ishlashda ular ma'lum metodda ellipsoid yuziga proeksiyalanadi.

Yer yuzidagi nuqtalar shartli qabul qilingan ellipsoid yuziga shovun chiziqlar yordamida proeksiyalanadi. Yer yuzidagi biror nuqtaning planli koordinatasi deyilganda, bu nuqtaning Yer yuzidagi o'rnini emas, balki Yer ellipsoidi yuzidagi o'rnini tushuniladi. Yer ellipsoidining ma'lum qismini yassi qabul qilish mumkin. Bunda Yerning sferikligi e'tiborga olinmay, joydagi konturlar tik chiziqlar vositasida tekislik deb qabul qilingan satxiy yuzaga tushuriladi. Demak, Yerning tabiiy yuzasi kattaligiga qarab, ellipsoid yuziga yoki tekislikka proeksiyalanadi. SHunga qo'ra Yer yuzidagi nuqtalarning bir biriga nisbatan o'rnini ellipsoid yuzida yoki tekislikda aniqlanadi. Nuqtaning ellipsoid yuzidagi yoki tekislikdagi o'rnini aniqlash uchun ma'lum koordinata sistemalari qo'llaniladi.

Hozirgi vaqda eng aniq geodezik o'lchashlarda ham 10 – 20 km masofa 1/1000000 xatolik bilan aniqlanadi. SHunga ko'ra Yer sferik yuzasining 20 x 20 km kattalikdagi qismini tekislik deb qabul qilish mumkin.

1.6.Geografik, to'g'ri burchakli va qutbiy koordinatalar to'g'risida tushuncha.

Biror nuqtani, boshlang'ich deb qabul qilingan nuqtaga nisbatan joylashgan o'rnini ifodalovchi miqdorlar shu nuqtani koordinatasi deyiladi. Fan va texnikani turli sohalarida xilma-xil koordinata sistemalaridan foydalaniladi. Geodeziyada asosan geografik koordinata, to'g'ri burchakli koordinata, qutbiy koordinata sistemasidan foydalaniladi.

1.6.1. Geografik koordinatalar.

Geografik koordinata sistemasida yer yuzidagi nuqtaning o'rnini uning geografik kengligi va uzoqligi bilan aniqlanadi.

Yer yuzidagi nuqtaning geografik koordinatalari aniqlash usuliga qarab astronomik va geodezik koordinatalarga bo'linadi.

1.6.2.Geodezik koordinatalar.

Geodezik koordinata sistemasida biron nuqtaning o'rnini aniqlashda asosiy koordinata yuzasi qilib referens-ellipsoid yuzasi, asosiy koordinata chiziqlari sifatida esa geodezik meridian va parallellar qabul qilinadi. Yer yuzidagi biron nuqtaning o'rnini aniqlashda shu nuqtadan o'tkazilgan meridian va parallelning kesishgan nuqtasidan foydalaniladi. Biron nuqtadan o'tkazilgan meridian shu nuqtaning geodezik **uzunligi**, parallel esa **kenglikni** bildiradi.

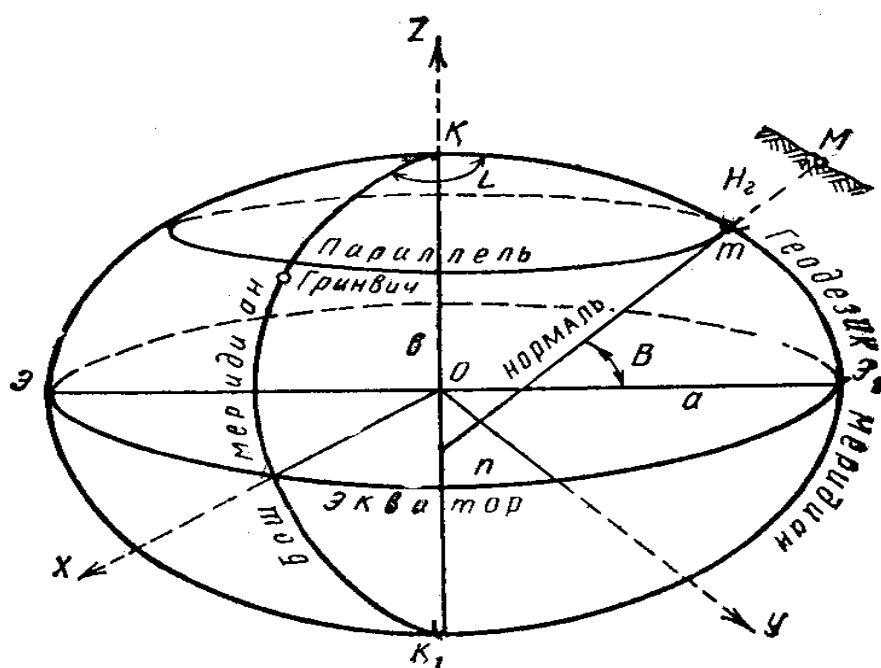
Yer ellipsoidining kichik o'qi orqali bo'ylamasiga o'tkazilgan kesma - **meridian tekislik**, bu tekislikning ellipsoid yuzasi bilan kesishishidan hosil bo'lgan chiziq esa **geodezik meridian** deyiladi. Yer ellipsoidining biror nuqtasidan uning o'qiga $\perp$ o'tkazilgan kesma **parallel tekislik**, bu tekislikning ellipsoid yuzasi bilan kesishishidan hosil bo'lgan chiziq **parallel** deb ataladi.

Yer ellipsoidi markazidan o'tkazilgan parallel kesma **ekvator tekisligi**.

M nuqtaning geodezik **kengligi** V va ekvatoridan qutblari tomon 0° dan 90° gachahisoblanadi, nuqta ekvatoridan shimolda bo'lsa, uning geodezik kengligi **shimo-liy kenglik** **(+)**, janubda bo'lsa **janubiy kenglik** **(-)** deb ataladi. **Geodezik uzun -lik** L bilan belgilangan, geodezik meridian bilan bosh meridian orasidagi burchak geodezik uzunlik bosh meridiandan boshlab g'arbga (+) va sharqqa (-) tomon 0° dan 180° gacha o'lchanadi.

1.6.3.Astronomik koordinatalar.

Yer yuzidagi nuqtalarning astronomik koordinatalarini aniqlashda asosiy yuza qilib geoid, koordinata chiziqlari qilib esa astronomik meridian va parallellar qabul qilinadi. Berilgan nuqtaning astronomik meridiani deganda, yerning aylanish o'qiga parallel qilib o'tkazilgan tekislikning mazkur nuqtadan tushirilgan shovun chizig'i yo'nalishida yer yuzasi bilan kesishishidan hosil bo'lgan chiziq tushuniladi.

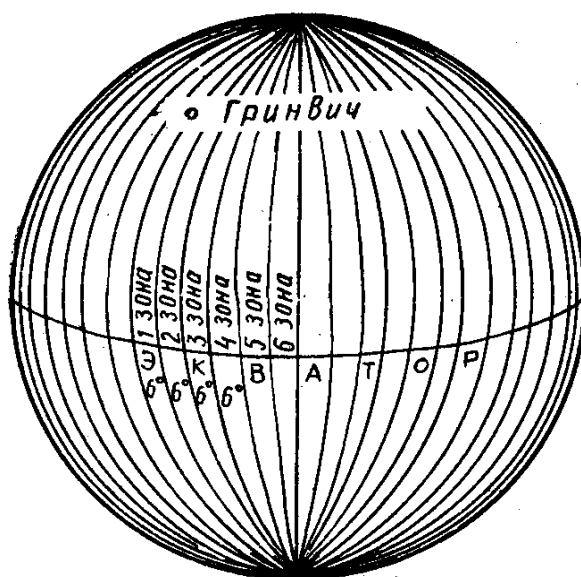


SHakl 1.6.1.

Yer yuzidagi biror nuqtaning astronomik meridiani bilan boshlangich deb qabul qilingan Grinvich meridiani tekisliklari orasida hosil bo'lgan burchak shu nuqtaning **astronomik uzunligi** deyilib λ bilan belgilanadi. Yer yuzidagi biror nuqtadan tushirilgan shovun chizig'i bilan ekvator tekisligi orasida hosil bo'lgan burchak shu nuqtaning astronomik kengligi bo'lib φ bilan belgilanadi.

Geodezik va astronomik koordinatalar sistemalari bitta umumiy nom bilan **geografik koordinata** deb yuritiladi. Bunda nuqta koordinatasi astronomik usulda aniqlangan deb faraz qilinadi. Geografik koordinatani afzalligi yer yuzidagi barcha nuqtalarning o'zni yagona sistemada aniqlanishidir.

2. Gauss-Kryugyerning to'g'ri burchakli koordinata sistemasi katta terri-toriya uchun to'g'ri burchakli koordinatalarning zonal sistemasidan foydalaniladi. Bunda yer shari Grinvich meridianidan boshlab 6° li 60 meridional zonalarga bo'linadi. Har bir zona o'rtasida o'tgan meridian shu zonaning o'q meridiani bo'ladi.

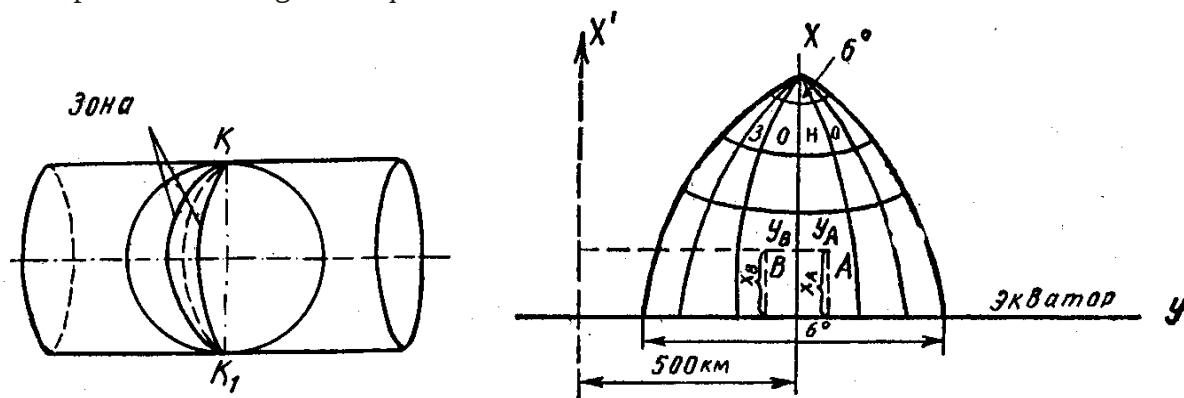


SHakl 1.6.2.

Zonalar nomeri Grinvich meridianidan boshlab g'arbdan sharqqa tomon hisoblanadi. MDH territoriyasiga bu zonalarining 29 tasi (4 dan 32) to'g'ri keladi. Yer sharini tekislikda yaxlit tasvirlab bo'lmaganligidan har bir meridional zona alohida-alohida silindr ichiga joylashtirilib, har zonaning o'q meridiani silindrning ichki yuzasiga tegib turadi, deb faraz qilamiz. So'ngra har bir zonadagi meridian va parallellar silindrning ichki yuzasiga proeksiyalanadi, biroq bunda burchaklar o'zgarmasligi, ya'ni burchaklarning qiymati ularning silindr ichki yuzasiga proeksiyalanish qiymatiga teng bo'lishi shart.

X - absissa o'qi : Y - ordinata o'qi: A_1 - nuqtaning koordinatalari X_A va Y_A

Meridian va parallellar proeksiyalangan silindrni biron yasovchi bo'yicha qirqib, so'ngra yoysak, har bir zonaning o'q meridiani va ekvator bo'lagi to'g'ri chiziq tarzida, boshqa barcha meridian va parallellar esa egri chiziq tarzida tasvirlanadi.

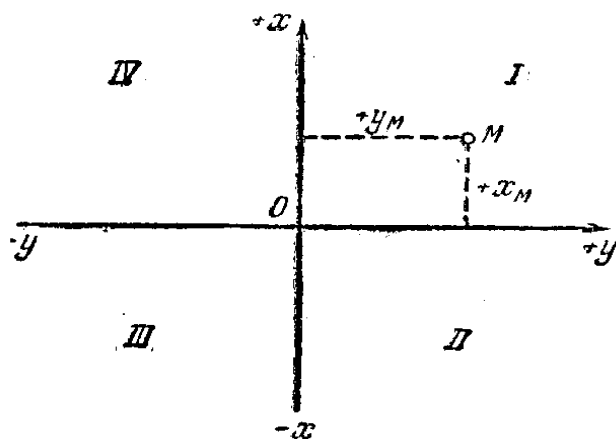


SHakl 1.6.3.

SHu hosil bo'lgan proeksiya Gauss proeksiyasi deb yuritiladi.

1.6.4. To'g'ri burchakli yassi koordinata.

Kichik territoriyalarning planini olishda va katta aniqlik talab qilinmaydigan hisoblarda to'g'ri burchakli yassi koordinata hamda qutbiy koordinata sistemalaridan foydalaniladi.



SHakl 1.6.4.

To'g'ri burchakli yassi koordinata sistemasida nuqtalarning bir-biriga nisbatan o'rni o'zaro perpendikulyar ikki chiziqning kesishgan nuqtasiga nisbatan aniqlanadi. O'zaro perpendikulyar ikki chiziqcha koordinata o'qlari, ularning kesishgan nuqtasiga esa koordinata boshi deyiladi. Bu koordinata sistemi Dekart to'g'ri burchakli yassi koordinata sistemi deyiladi.

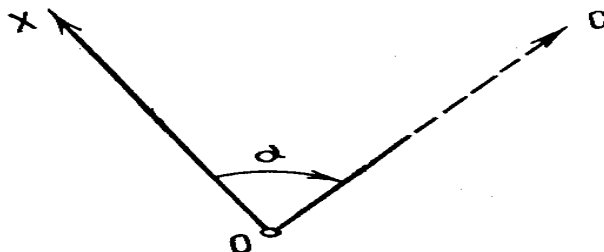
Bu sistemada vertikal chiziq - ordinata (u), gorizontaal chiziq - absissa (x). Geodeziyada esa aksincha vertikal chiziq - absissa X, gorizontaal chiziq - ordinata U deb qabul qilingan. O - koordinata boshi, x - o'qi absissa shimolga yo'nalgan; y - o'qi ordinata sharqqa yo'nalgan (chizmaga qarang).

1.6.5. Qutbiy va qo'sh qutbli koordinatalar.

1.6.5a. Qutbiy koordinata.

Agar to'g'ri burchakli koordinata sistemasidagi o'zaro perpendikulyar x va y o'qlar o'rniga faqat x o'qi va koordinata boshlanish nuqtasi O olinsa, qutbiy koordinata sistemasi hosil bo'ladi.

Biror S nuqtaning qutbiy nuqtaga nisbatan o'rnini aniqlash uchun bu nuqtani, qutbiy nuqta bilan tutashtiruvchi chiziqlarning uzunligi OS va qutbiy o'q OX bilan OS chiziq orasidagi burchak α o'lchanadi

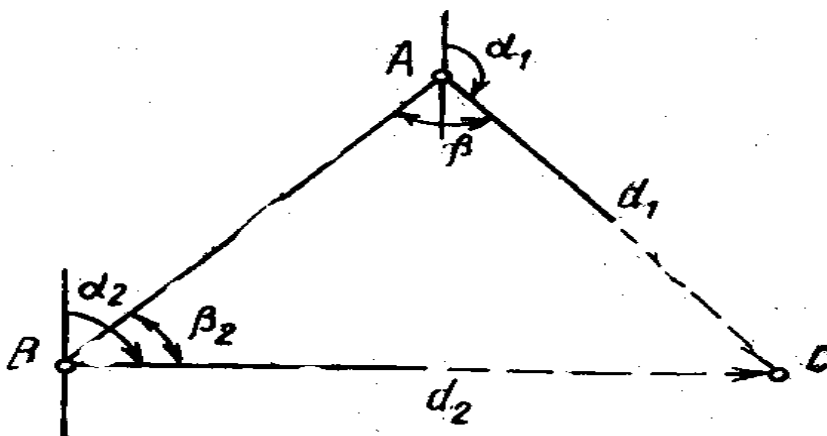


SHakl 1.6.5.

OS - chiziq radius vektor; α - orientirlash burchagi.

1.6.5b. Qo'sh qutbiy koordinata.

Qo'sh qutbiy koordinatada biror S nuqtaning A va V nuqtalarga nisbatan o'rni qutbiy nuqtalar A va V o'rni aniqlanayotgan nuqttagacha bo'lgan chiziqlar AS va VS uzunligi d_1 , d_2 yoki AV chiziq bilan AS va VS orasidagi burchaklar β_1 , β_2 qiymatlari yordamida aniqlanadi. Bundan tashqari S nuqtaning o'rnini AS va VS chiziqlar yo'nalishining orientirlash burchaklari α_1 , α_2 bilan ham aniqlash mumkin.



SHakl 1.6.6.

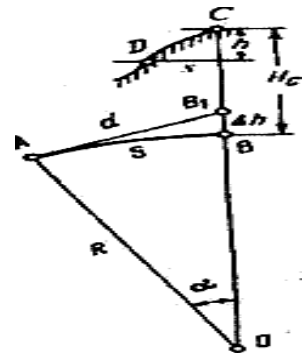
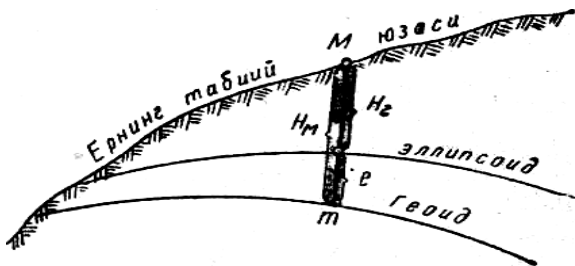
1.7. Yer yuzasidagi nuqtalarning absolyut va nisbiy balandliklari.

Geodezik balandlik deganda, Yerning tabiiy yuzidagi biror nuqtaning Yer ellipsoidi yuzasidan balandligi tushuniladi. Xaqiqatda nuqta Yer ellipsoidi yuzida emas, balki Yerning tabiiy yuzida joylashgan bo'ladi. SHunga ko'ra nuqtaning Yer yuzidagi o'rnini aniqlashda uning ellipsoid yuzidan balandligi e'tiborga olinadi.

Yer yuzidagi nuqtaning (1.7.1 -shaklda M nuqta) geodezik balandligi (N_g) bu nuqtadan ellipsoid yuzasigacha bulgan normal (Mm) uzunligiga teng. Lekin shuni aytish kerakki, Yer yuzidagi nuqtaning balandligini aniqlashda ellipsoid yuzasi emas, balki geoid yuza boshlanhich deb qabul qilinadi. Geoid yuza dengiz satg'i deb ham yuritiladi. Yer yuzidagi nuqtaning balandligi dengiz sathiga nisbatan geodezik o'lchash (nivelirlash) yo'li bilan aniqlanadi.

Nuqtaning dengiz sathiga nisbatan balandligi absolyut balandlik bo'lib, N bilan belgilanadi. Yer yuzidagi har bir nuqtaning absolyut balandligi shu nuqtadan dengiz sathigacha bo'lgan shovun chizig'ining uzunligiga teng. Masalan, A nuqtaning absolyut balandligi N_A chizik bilan, V

ko'priknig granit ustuniga mahkamlangan mis reykadir. Bu reykgaga Fin qo'ltig'i suvining ko'p yillar davomida kuzatish natijasida aniqlangan o'rtacha sathi chizilgan. Ana shu chiziqqa Kronshtadt futshtogi noli deyiladi. U nuqtaning balandligini boshlang'ich deb qabul qilingan Baltika dengizi sathiga nisbatan aniqlashning iloji bo'lmagan joylarda biror nuqta boshlang'ich deb qabul qilinib, shu nuqtaning balandligi shartli balandlik hisoblanadi. Yer yuzidagi nuqtalarning absolyut balandliklari o'rtasidagi farq nisbiy balandlik deyilib, h bilan belgilanadi. Nuqta absolyut balandligining raqam bilan ifodalangan miqdori shu nuqtaning otmetkasi deyiladi. Nuqtaning geodezik balandligini aniqlashdageoid bilan ellipsoid yuzalari o'rtasidagi farqni e'tiborga olish zarur. *Balandlik anomaliyasi* deb ataluvchi bu farq bilan belgilanadi (1.7.1 -shakl). Balandlik anomaliyasi astronomik-gravimetrik nivelirlash natijasida topilib, undan geoid (kvazigeoid) shaklini aniqlashda foydalaniladi. Kichik territoriyada bajariladigan injenerlik-geodezik ishlarda geoid bilan ellipsoid yuzalari bir-biriga to'g'ri keladi deb qabul qilinadi.



S, km	$\Delta S = d - S$, sm	$\Delta S / S$	d, km	$\Delta S = d - S$, sm	$\Delta S / S$
10	1	1:1000000	50	103	1:49000
25	13	1:192000	100	820	1:12000

Yuqoridagi jadvaldan joy chiziqlarini eng yuqori aniqlikda o'lchash nisbiy xatoligi chyoki 1:1 000000 dan kam bo'lganligi uchun radiusi 10 km gacha bo'lgan uning uchastkalarida sferik sirtini tekislik bilan almashtirishdan kelib chiqadigan xatolik amaliy ahamiyatga ega bo'lmasligiga ishonch hosil qilish mumkin. SHu sababli bunday kattalikdagi maydonda ellipsoid sirti tekislikka shovun chizigiga perpendikulyar qilib proeksiyalanib, joy plani tuziladi. Ulchashlar aniqligi kamroq bo'lganda sferik sirt radiusini kattaroqqilib olish mumkin.

Yer egriligini uning nuqtalari balandliklariga ta'sirini hisoblash formulasini keltirib chiqarish uchun Yer sathiy sirtining katta bo'lmagan AV uchastkasini unga urinma bulgan AB₁ bilan almashtirilsa, V nuqta V₁ nuqtagacha siljiydi va uning balandligi Δh miqdorga o'zgaradi (1.8.1-shakl) Δh miqdor Yer egriligining nuqtalar balandliklariga ta'sirini ifodalaydi, shu sababli *Yer egriligi uchun uni tuzatma deyiladi*. Buning miqdorini joydagi S sferik sirtga va unga urinma dtekislikka nisbatan ko'yidagicha aniqlash mumkin. Urinma va vatar orasidagi VAV₁ burchak $1/2\alpha$. Uning kichikligi uchun Δh ni S radiusli yoy deb qarash mumkin, ya'ni $\Delta h = S/2\alpha$, α ni – S/R bilan almashtirsak, $\Delta h = S^2/2R + \Delta h$ ga ega bo'lamiz. Δh miqdor Rga nisbatan juda kichik bo'lgani uchun o'ng qismdan uni tashlab yuborish mumkin. U holda:

$\Delta h = S^2/2R$ bo'ladi, bu formuladagi Sga har xil qiymatlar berilsa, Δh ning 1.8.2-jadvalda keltirilgan qiymatlarini hosil qilamiz:

Agar S = 1 km va R=6371 km bulsa k =78,5 mm, S = 100 m bulganda esa k =0,8 mm. Yer belgilarini 1 mm gacha aniqlikda bilish zarur. SHu sababli kiska 50—100 m masofa- larda ham Yer egriligini nuqtalar balandliklariga ta'siri bo'lishini va uni hisobga olishni bilish zarur.

Jadval 1.8.2.

Masofa S,m	100	1000	2000	3000	5000	10000
$\Delta h = k$, sm	0,08	7,8	31	71	105	780

1.9.S'yomka va nivelirlash.

Biror joyning kartasi, plani va profilini tuzish uchun bajariladigan ishlar yig'indisi plan olish (s'yomka) deyiladi.

Planlar (s'yomka) nima maqsadda, qanday usulda, qanday asboblarda yordamida olinganligiga va boshqa xususiyatlariga qarab xilma – xil bo'ladi. Olinish maqsadiga qarab, planlar konturli, balandlik va topografik planlarga bo'linadi.

Plan (s'yomka) da joydagi tafsilotlar konturi tasvirlanadigan bo'lsa, bunga konturli plan olish deyiladi. Konturli plan olishda joydagi chiziqlarning yo'nalishlari orasidagi gorizont burchaklar o'lchanadi; buning uchun burchak o'lchanadigan asbob – teodolit ishlatilsa, bu usulga teodolit bilan s'yomka qilish deyiladi.

Planda joyning reliefi tasvirlanadigan bo'lsa, bunga vertikal plan olish yoki nivelirlash deyiladi. Nivelirlash natijasida yer yuzidagi nuqtalarning nisbiy va absolyut balandliklari aniqlanadi yoki joyning profili hamda reliefi gorizontalar bilan tasvirlangan s'yomka hosil bo'ladi. Nivelirlash qanday metodda bajaganligiga va ishlatilgan asboblarning xiliga qarab geometrik, trigonometrik, fizik, mexanik va boshqa turdagi nivelirlashlarga bo'linadi.

Nazorat savollari:

1. Geodeziya fanini asosiy vazifalari;
2. Geodeziya fanni ilmiy vazifalari;
3. Geodeziyani tarmoqlarga bo'linishi;
4. Geodeziyani boshqa fanlar bilan bog'liqligi;
5. Geodeziyani qurilishdagi ahamiyati.
6. Geoid nima?
7. Geoid bilan aylanma ellipsoid farqi?
8. Meridianni 1 gradus yoyi uzunligini aniqlash ?
9. Yerning siriqligi, radiusi qiymatlari ?
10. Geodezik meridian - ?
11. Bosh meridian ?
12. Shimoliy kenglik ?
13. Janubiy kenglik ?
14. Astronomik kenglik, astronomik uzunlik ?

Adabiyotlar:

1. Muborakov X.M., Axmedov S. Geodeziya i kartografiya. - T.: O'qituvchi, 2002.-234 b.
2. SH.K. Avchiev, S.A Toshpulatov. Injenerlik geodeziyasi. O'quv qo'llanma. T: TAKI, 2002
3. A.S.Suyunov. Geodeziya. O'quv qo'llanma Samarkand. SamDAQI, 2006
4. Qo'ziboev T., «Geodeziya» - Toshkent, :O'qituvchi,1975 y.
- 5.Internetdan olingan ma'lumotlar.www.colibri.ru, bolshe.ru.
www.arhibook.ru.

M A ' R U Z A №2

JOYLARDAGI CHIZIQLARNI ORIENTIRLASH.

REJA:

1. Orientirlash haqida tushuncha.
2. Orientirlash burchaklari.
3. Azimutlar, direksion burchaklar va rumblar.
4. Xaqiqiy va magnit azimutlar orasidagi bog'liklik.
5. To'g'ri va teskari azimutlar, direksion burchak va poligonning ichki burchaklari orasidagi bog'liklik.

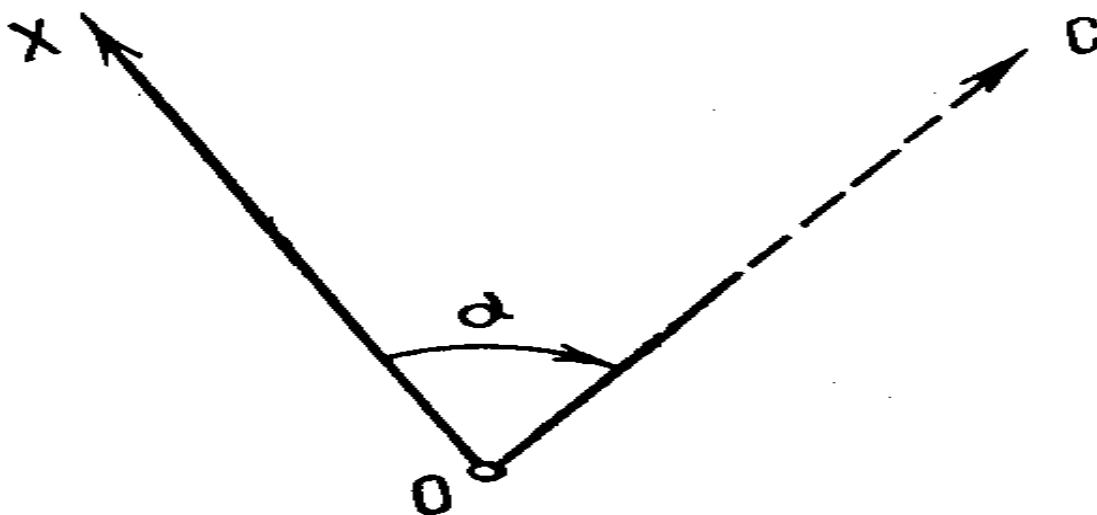
Tayanch so'zlar:chiziqni orientirlash, geografik meridian, haqiqiy azimut, magnit meridian , direksionburchak, magnit strelkasining og'ish, meridianlar yaqinlashish, Rumb, Magnit strelkasining og'ish burchagi.

2.1. Orientirlash haqida tushuncha.

Joydagi biror chiziqning boshlang'ich deb qabul qilingan chiziqqa nisbatan yo'nalishini aniqlash - shu chiziqni orientirlash deyiladi (2.1.1 – shakl).

Har qanday chiziqning yo'nalishi, shu chiziq bilan boshlang'ich yo'nalish deb qabul qilingan chiziq orasida hosil bo'lgan burchak yordamida aniqlanadi.

Bu burchak orientirlash burchagi deb ataladi. Masalan: OX - boshlang'ich yo'nalish. OS chizig'ining OX ga nisbatan yo'nalishi α orientirlash burchagi yordamida aniqlanadi.

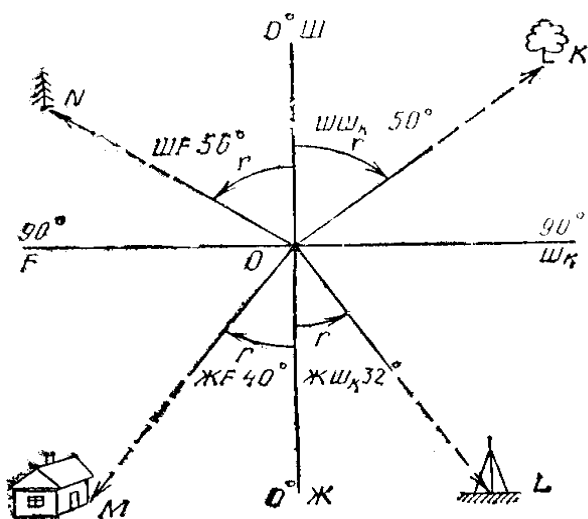


SHakl 2.1.1.

2.2. Orientirlash burchaklari.

Joydagi biror chiziq yoʻnalishini aniqlashda boshlangʻich yoʻnalish deb **geografik meridian** qabul qilinsa, ular orasidagi orientirlash burchagiga - **haqiqiy azimut**, **magnit meridian** qabul qilinsa - **magnit azimut** oʻq yoki unga parallel boʻlgan chiziq qabul qilinsadi **direksion burchak** deyiladi (2.2.1.- shakl).

Haqiqiy azimut, magnit azimut va direksion burchak boshlangʻich yoʻnalishning shimol tomonidan boshlab soat strelkasi yoʻnalishi boʻyicha 0° dan 360° gacha oʻlchanadi.



Shakl 2.2.1

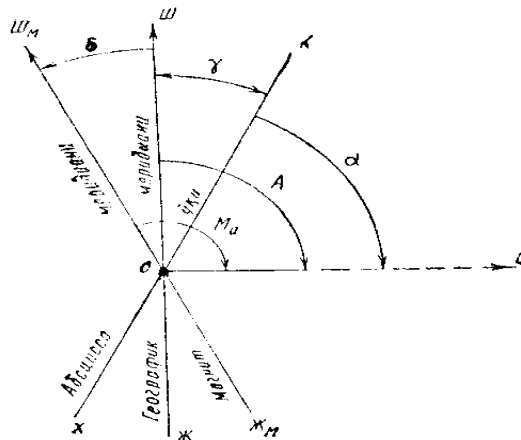
A_m - OS chizigʻi magnit azimuti.

A - OS chizigʻining haqiqiy azimuti.

α - OS chizigʻining direksion burchagi.

Haqiqiy azimut bilan magnit azimut bir-biridan δ ga farq qiladi. - Bu burchak **magnit strelkasining ogʻish** burchagi deyiladi (2.2.1.- shakl).

Haqiqiy azimut bilan direksion burchak bir-biridan γ burchakka farq qiladi. Bu burchak - **meridianlar yaqinlashish** burchagi deyiladi (2.2.2.- shakl).



SHakl 2.2.2.

2.3. Azimutlar, direksion burchaklar varumblar.

Rumb - boshlang'ich yo'nalishning shimoliy va janubiy tomoni bilan, chiziqli yo'nalishi orasidagi burchakdir. Rumb 0° dan 90° gacha o'zgaradi.

Rumb burchakni qiymatini oldiga koordinata choragini nomi yoziladi. SHSHq, SHG', JSHq, JG'

Yer yuzidagi har bir chiziqli to'g'ri va teskari orientirlash burchagi bo'ladi.

MN chiziqli M nuqtadan boshlangan yo'nalishi direksion burchagi - α - to'g'ri direksion burchak

N nuqtadan boshlangan yo'nalishning direksion burchagi α' - teskari direksion burchak

To'g'ri direksion burchak bilan teskari direksion burchak bir-biridan 180° ga farq qiladi. $\alpha' = \alpha \pm 180^\circ$.

Xuddi shunday rumb burchaklari ham to'g'ri va teskari bo'ladi; r - to'g'ri rumb burchak; r' - teskari rumb burchak; r va r' larni qiymatlari teng, faqat nomlari o'zgaradi - SHSHq - JG' bo'ladi. JG' - SHSHq- bo'ladi

2.4. Meridianlar yaqinlashish burchagi.

Agar A va V nuqtalardan o'q meridianiga parallel chiziqlar o'tkazsak $+\gamma$ va $-\gamma$ burchaklar hosil bo'ladi. Bu burchaklar meridianlar yaqinlashish burchaklari bo'ladi (2.4.1.- shakl).

Geografik meridian bilan o'q meridianiga parallel bo'lgan chiziqli orasidagi burchakka meridianlar yaqinlashish burchagi deyiladi.

$$\gamma = \Delta\lambda \times \sin \varphi$$

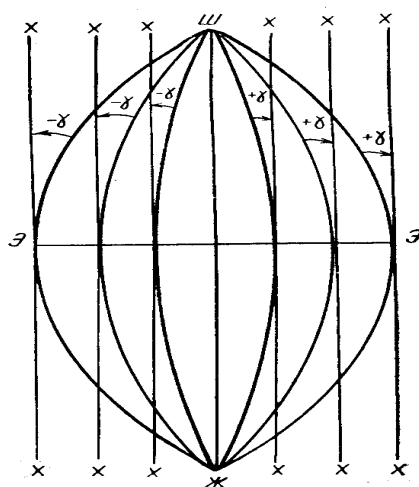
$\Delta\lambda$ - o'q meridian bilan berilgan nuqta meridiani geografik uzunliklarining ayirmasi.

φ - berilgan nuqtaning geografik kengligi.

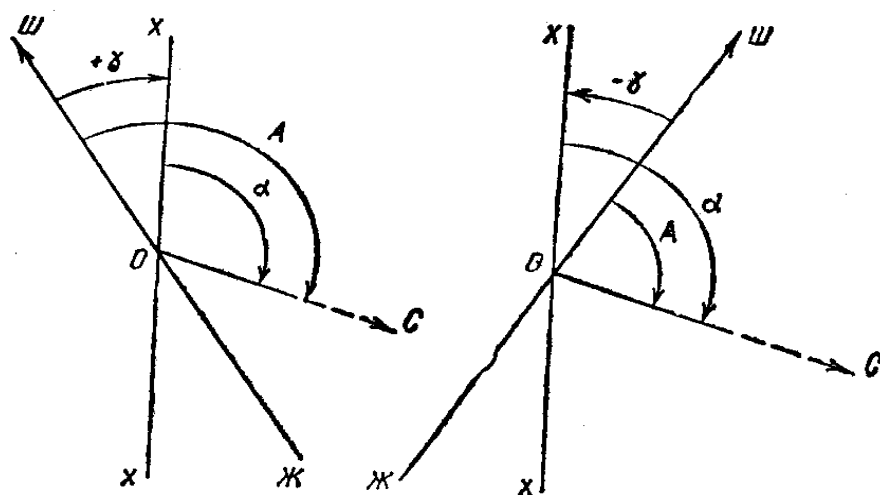
Absissa o'qi - meridianlar sharq tomondan o'tsa - meridianlar yaqinlashishi burchagi sharqiy bo'ladi, ishorasi (+) bo'ladi;

Absisa o'qi meridianning g'arb tomonidan o'tsa - g'arbiy bo'ladi va ishorasi (-) bo'ladi.

Haqiqiy azimut bilan direksion burchak orasidagi munosabat. Yo'nalishning haqiqiy azimuti va shu joydagi meridianlar yaqinlashish burchagi ma'lum bo'lganda uning direksion burchagini, direksion burchagi va meridianlar yaqinlashish burchagi ma'lum bo'lganda esa, haqiqiy azimutni aniqlash qo'ydagi formulalar bilan aniqlanadi (2.4.1. - shakl). $\alpha = A - \gamma_{shq}$. va $A = \alpha + \gamma_{shq}$.



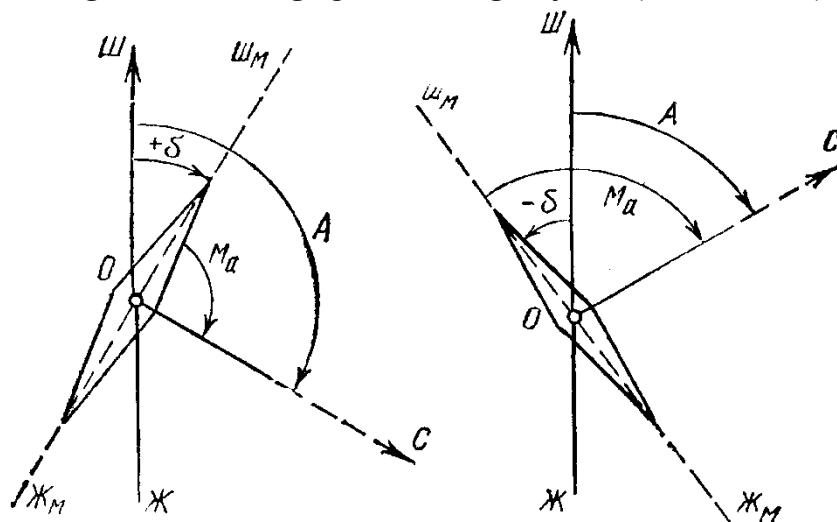
SHakl 2.4.1



SHakl 2.4.2.

Burchak γ - meridianlar yaqinlashish burchagi; $A = \alpha - \gamma$, $A = \alpha + \gamma$

Magnit strelkasining og'ish burchagi. Geografik qutublar bilan magnit qutublari bir nuqtada joylashmaganligidan geografik meridian bilan magnit meridiani orasida qandaydir burchak hosil bo'ladi. Bu burchak magnit strelkasining og'ish burchagi deyiladi (2.4.3. – shakl).



SHakl 2.4.3.

A - OS chizig'ining haqiqiy azimuti.

A_m - OS chizig'ining magnit azimuti.

δ - magnit strelkasining og'ish burchagi bo'ladi.

Magnit meridian geografik meridiandan sharqqa og'sa - sharqiy deyiladi va ishorasi (+) bo'ladi.

Magnit meridian geografik meridiandan g'arbga og'sa - g'arbiy bo'ladi ishorasi (-);

sharqqa og'sa $A = A_m + \delta$;

g'arbga og'sa $A = A_m - \delta$

2.5.Direksion burchak bilan rumb orasidagi munosabat

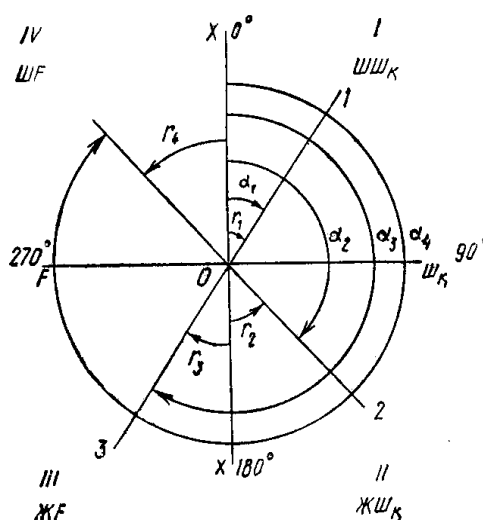
Yo'nalishning direksion burchagi ma'lum bo'lganda rumbini, rumbi ma'lum bo'lganda esa direksion burchagini topish mumkin. Masalan 2.5.1. shaklda direksion burchak bilan rumbning bir-biriga munosabati berilgan; yo'nalishlarning direksion burchaklari ma'lum bo'lganda bu shakldan foydalanib rumbni quyidagi formulalar yordamida aniqlash mumkin

I chorakda SHSHq $r = \alpha$

II chorakda JSHq $r = 180^\circ - \alpha$
 III chorakda JG' $r = \alpha - 180^\circ$
 IV chorakda SHG' $r = 360^\circ - \alpha$

Yo'nalishlarning rumbi ma'lum bo'lsa, direksion burchakni quyidagi formulalarda aniqlash mumkin:

I chorakda SHSHq $\alpha = r$
 II chorakda JSHq $\alpha = 180^\circ - r$
 III chorakda JG' $\alpha = 180^\circ + r$
 IV chorakda SHG' $\alpha = 360^\circ - r$



SHakl 2.5.1.

Yo'nalishning azimuti ma'lum bo'lganda uning rumbini, rumbi ma'lum bo'lganda esa azimutini shu formulalar yordamida aniqlash mumkin. Bunda formulalardagi direksion burchak (α) o'rniga azimut (A) qo'yiladi, xolos.

Nazorat savollari:

1. Meridianlar yaqinlashish burchagini kiymatini aniqlash formulasi.
2. Magnit strelkasini og'ish burchagini kiymatini aniklash.
3. Azimut, rumb, direksion burchak qiymat o'zgarishi
4. Direksion burchak bilan rumb orasidagi munosabat.

Adabiyotlar:

1. Muborakov X.M., Axmedov S. Geodeziya i kartografiya. - T.: O'qituvchi, 2002.-234 b.
2. SH.K. Avchiev, S.A Toshpulatov. Injenerlik geodeziyasi. O'quv qo'llanma. T: TAKI, 2002
3. A.S.Suyunov. Geodeziya. O'quv qo'llanma Samarkand. SamDAQI, 2006
4. Qo'ziboev T., «Geodeziya» - Toshkent, :O'qituvchi,1975 y.
- 5.Internetdan olingan ma'lumotlar.www.colibri.ru, bolshe.ru.
www.arhibook.ru.

MA‘RUZA №3
O‘LCHASH XATOLAR NAZARIYASINING ELEMENTLARI.
REJA

1. O‘lchash xatolarining tasnifi
2. Tasodifiy xatolarning xususiyati.
3. Arifmetik o‘rta. O‘rta kvadratik xato. Chekli va nisbiy xato.
4. O‘lchangan miqdorlar funksiyasining o‘rta kvadratik xatosi.
5. Teng aniq bo‘lmagan o‘lchashlar to‘g‘risida tushuncha.

Tayanch so‘zlar: Bevosita, bavoisita, qo‘pol xato, sistematik xato, tasodifiy xato, o‘rtacha xato, o‘rtacha kvadratik xato, chekli xato, nisbiy xato.

3.1. O‘lchash xatolarining tasnifi.

Geodezik ishlarning asosiy qismi o‘lchashlardan iborat. Geodezik o‘lchash bevosita va bilvosita o‘lchashlarga bo‘linadi.

Bevosita o‘lchashda o‘lchov birligi hisoblanuvchi asbob o‘lchanayotgan ob‘ektga taqqoslanadi. Masalan: joyda masofani po‘lat lenta bilan, burchakni teodolit bilan o‘lchash, qog‘ozda esa masofani chizg‘ich bilan, burchakni transportir bilan o‘lchash bevosita o‘lchash bilan hisoblanadi.

Bavoisita o‘lchashda ob‘ekt bevosita o‘lchanmasdan, uning kattaligi boshqa o‘lchash natijalaridan foydalanib aniqlanadi. Masalan, borib bo‘lmaydigan masofani aniqlash uchun uchburchakning bir tomoni va ikkita gorizonta burchak o‘lchanadi. So‘ngra masofa bevosita o‘lchash natijalaridan foydalanib sinuslar teoremasiga muvofiq hisoblab chiqariladi.

Geodezik o‘lchashlarni teng aniqlikda yoki teng emas aniqlikda bajarish mumkin. Bir xil malakali ishchilarning bir xil sharoitda, bir xildagi aniq asbob bilan teng marta o‘lchashda teng aniqlikda o‘lchash bo‘ladi. Bu sharoitlardan birontasi o‘zgarsa, teng emas aniqlikda o‘lchash bo‘ladi.

O‘lchash natijalaridan foydalanishdan oldin ob‘ektning qanchalik aniq o‘lchanganligini bilish kerak. O‘lchash aniqligiga baxo berish uchun o‘lchash paytidagi xatoga nima sabab bo‘lishini bilish zarur. Bu masalalar bilan o‘lchash xatosi nazariyasi shug‘ullanadi. O‘lchash xatolari kelib chiqish sabablariga ko‘ra qo‘pol, sistematik va tasodifiy xatolarga bo‘linadi.

Qo‘pol xato asosan o‘lchash yoki hisoblash vaqtida yanglishish, bu ishni bajarayotgan kishining parishonxotirligi, charchaganligi, xamda ishga beparvolik bilan qarashi natijasida kelib chiqadi. Bir ob‘ekt o‘rniga boshqani o‘lchab qo‘yish, hisoblash vaqtida yanglishish qo‘pol xatoga misol bo‘la oladi. Qo‘pol xatoga yo‘l qo‘ymaslik uchun odatda o‘lchash va hisoblash ishlari qayta bajariladi.

Sistematik xato biror ob‘ektning bir necha marta o‘lchaganda doimo bir xil ishora bilan bir xil miqdorda takrorlanaveradigan xatodir. Sistematik xatoning kelib chiqishiga o‘lchash asbobining etarli darajada aniq va to‘g‘ri bo‘lmashligi, o‘lchayotgan kishining shaxsiy xususiyatlari, tashqi muxitning ta‘siri va boshqalar sabab bo‘lishi mumkin. Bunday xatoni kamaytirish uchun har gal o‘lchash asbobi sinchiklab tekshiriladi va ma‘lum o‘lchash metodi qo‘llaniladi. Agar asbob xamisha bir xil xato ko‘rsatadigan bo‘lsa, o‘lchash hamda hisoblash paytida asbobning xatosini e‘tiborga olish va olingan natijalarga tegishli tuzatish kiritish, shu yo‘l bilan o‘lchash xatolarini sistematik xatodan iloji boricha xoli qilish zarur.

3.2. Tasodifiy xatolarning xususiyati.

Tasodifiy xato o‘lchash natijalaridagi qo‘pol va sistematik xatolar yo‘qotilgandan so‘ng qoladigan xatodir. O‘lchash paytida tasodifiy xato ro‘y berishi muqarrar: o‘lchash paytida uni e‘tiborga olib bo‘lmaydi.

Biror ob‘ektning haqiqiy qiymati ma‘lum bo‘lsa, bu ob‘ektning o‘lchash paytida ro‘y bergan tasodifiy xatoni bilish uchun ob‘ektning bir necha marta o‘lchanib, olingan natijalarni, ob‘ektning haqiqiy qiymatidan ayirish kerak, shunda xar bir o‘lchashdagi tasodifiy xato kelib chiqadi.

Masalan: ob'ektning haqiqiy qiymati x bilan, uni n marta o'lchab olingan natijalari $l_1, l_2, l_3 \dots l_n$ bilan, har o'lchashdagi tasodifiy xatoni $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3 \dots \Delta_n$ bilan belgilasak, har bir o'lchashdagi haqiqiy tasodifiy xato quyidagiga teng bo'ladi:

$$\begin{aligned} l_1 - x &= \Delta_1 \\ l_2 - x &= \Delta_2 \\ l_3 - x &= \Delta_3 \\ &\dots\dots\dots \\ l_n - x &= \Delta_n \end{aligned}$$

Ob'ekt bir necha marta o'lchanib, qo'pol va sistematik xatolardan xoli qilingandan so'ng ham o'lchash natijalari bir-biridan farq qiladi. Bu farq tasodifiy xatodan iborat bo'ladi.

3.3.O'rtacha xato va o'rtacha kvadratik xato.

O'rtacha xato. Hisoblab chiqiladigan haqiqiy tasodifiy xatolar ($\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3 \dots \Delta_n$) larning ishoralarini e'tiborga olmay tasodifiy xatolarning absolyut miqdorlaridan hisoblab chiqarilgan o'rtacha arifmetik miqdor o'rtacha xato deyiladi. O'rtacha xato U quyidagi formula bilan topiladi:

$$U = \frac{|\Delta_1| + |\Delta_2| + \dots + |\Delta_n|}{n} = \frac{[\Delta]}{n}$$

O'rtacha kvadratik xato. Biror ob'ektning qanchalik aniq o'lchanganligiga baxo berishda o'lchash natijalarining o'rtacha kvadratik xatosidan foydalaniladi. O'rtacha kvadratik xato m bilan, o'lchash natijalaridagi tasodifiy xatolar $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3 \dots \Delta_n$ bilan ifodalansa, o'rtacha kvadratik xato quyidagiga teng bo'ladi:

$$m^2 = \frac{\Delta_1^2 + \Delta_2^2 + \Delta_3^2 + \dots + \Delta_n^2}{n} = \frac{[\Delta^2]}{n}$$

CHekli xato. Tasodifiy xatolar belgilangan miqdordan oshmasligi shart. Bu miqdor xatoning chegarasi yoki chekli xato deyiladi.

Extimollik nazariyasiga ko'ra, normal sharoitda ob'ektni 1000 marta o'lchaganda 3 martadagina tasodifiy xato qiymati yo'l qo'yiladigan o'rtacha kvadratik xato qiymatidan oshishi mumkin. SHunga ko'ra o'rtacha kvadratik xatoning uchlangan qiymati chekli xato deb qabul qilinadi: $\Delta_{\text{chek}} \leq \pm 3m$, m - o'rtacha kvadratik xato.

Hozirgi vaqtda talablar katta bo'lganligi uchun $\Delta_{\text{chek}} \leq \pm 2m$.

Nisbiy xato. O'lchash aniqligi o'lchangan ob'ektning o'lchamiga bog'liq bo'lgan hollarda ob'ektlarning to'g'ri yoki noto'g'ri va qay darajada aniq o'lchanganligi nisbiy xato bilan belgilanadi.

Nisbiy xato o'rtacha kvadratik xato absolyut miqdorining o'lchash natijasiga bo'lgan nisbati bilan ifodalanadi

$$\frac{m}{l} = \frac{m : m}{l : m} = \frac{1}{N}$$

m - o'rtacha kvadratik xato, l - o'lchash natijalari.

Nazorat savollari:

1. Geodezik ulchashlar turlari haqida tushuncha bering.
2. O'rtacha xato va o'rtacha kvadratik xatolarni aniqlash formulari
3. CHekli xato nima?
4. Nisbiy xato to'g'risida tushuncha bering.
5. Tasodifiy xatoga miso keltiring.

Adabiyotlar:

1. Muborakov X.M., Axmedov S. Geodeziya i kartografiya. - T.: O'qituvchi, 2002.–234 b.
2. SH.K. Avchiev, S.A Toshpulatov. Injenerlik geodeziyasi. O'quv qo'llanma. T: TAKI, 2002
3. A.S.Suyunov. Geodeziya. O'quv qo'llanma Samarkand. SamDAQI, 2006
4. Qo'ziboev T., «Geodeziya» - Toshkent, :O'qituvchi,1975 y.
- 5.Internetdan olingan ma'lumotlar.www.colibri.ru, bolshe.ru.
www.arhibook.ru.

MA'RUZA №4 TOPOGRAFIK PLAN VA KARTALAR. REJA

1. Plan va kartalar xaqida tushuncha.
2. Masshtablar.
3. Topografik plan va kartalarning nomenklaturasi.
4. Yer yuzasining reliefi va uni plan va kartalarda tasvirlash.
5. Topografik plan va kartalarning shartli belgilari.
6. Topografik plan yoki kartalarda echiladigan masalalar.

Tayanch so'zlar:*Karta,plan, kartografik proeksiya,matematik elementlar, geografik elementlar,masshtab, sonli masshtab, so'zli masshtab, chiziqli masshtab,ko'ndalangmasshtab, nomenklatura, meridianlar, kolonna, rel'ef, vodiy, qayir, jar, izogips, qiyalik burchagi,konturli.*

4.1. Plan va kartalar xaqida tushuncha.

4.1.1.Karta .

Yer yuzidaga geografik ob'ektlarning kontur va chiziqlari ellipsoid yoki shar sirtiga tushiriladi, ya'ni yer yuzining gorizontal proeksiyasi hosil qilinadi, bu proeksiya ma'lum matematik qonun asosida tekislikka tushiriladi, bunda dastlab, meridian va parallellar to'ri, ya'ni kartografik to'r chiziladi. So'ngra kartografik to'r ma'lum darajada kichraytirilgan geografik ob'ektlar bilan to'ldiriladi. Demak, **karta** - yer yuzining ellipsoid sirtidagi gorizontal proeksiyasining qog'ozda kichraytirilgan tasviridir.

4.1.2.Plan - yer yuzining yassi deb qabul qilingan bo'lagining tekis satxiy yuzaga tushirilgan gorizontal proeksiyasining qog'ozdagi kichraytirilgan tasviridir.

Plan bilan karta o'rtasidagi asosiy farq:

1. Karta - yuzining va uning ayrim katta qismining sferik yuzaga tushirilgan proeksiyasining qog'ozdagi kichraytirilgan tasviri; plan esa yer yuzi kichik qismining tekislikdagi gorizontal proeksiyasining qog'ozdagi kichraytirilgan tasviridir.

2. Planda joydagi chiziqlarning uzunligi, ob'ektlar konturlarining maydoni va yo'nalishlar orasidagi burchaklar to'g'ri tasvirlanadi, kartada esa ularning tasvirida ma'lum xatolar ro'y beradi.

3. Planning masshtabi uning hama qismida bir xil bo'ladi; ya'ni planda masshtab o'zgarmaydi, kartada esa masshtab kartaning turli qismlaridagina emas, xatto bir nuqtadan chiqadigan turli yo'nalishlar bo'yicha ham o'zgarib boradi;

4. Karta ma'lum **kartografik proeksiya** yoki zonal sistemasidagi to'g'ri burchakli koordinatada tuziladi; plan esa ko'pchina shartli yoki maxalliy to'g'ri burchakli koordinata sistemasida tuziladi.

Kartalar klassifikatsiyasi.

Plan va kartalar mazmuni, masshtabi va boshqa xususiyatlariga qarab 3 gruppaga bo'lish mumkin:

1:5000 va undan yirik bo'lsa - **topografik plan**;

1:10000 - 1:500000 - **topografik karta**;

1:1000000 va undan kichik bo'lsa - **geografikkarta**;

1:200000 - 1:500000 gacha bo'lgan kartalar - obzor topografik kartalar deb ham yuritiladi; Obzor-topografik kartalar asosan topografik kartalar yoki aeroS'yomka natijalaridan foydalanib tuziladi.

Yer yuzidagi ob'ektlardan tashqari turli tabiiy va ijtimoiy hodisalar ham tasvirlangan geografik kartalar maxsus kartalar deb yuritiladi;

Maxsus tabiiy geografik kartalarga - geologik, geofizik, botanik, iqlimiy; maxsus sotsial-iqtisodiy kartalarga esa tarixiy-iqtisodiy, ma'muriy-siyosiy va boshqalar kiradi.

Hozirgi vaqtda plan olish natijasida asosan territoriyaning topografik plani yoki yirik masshtabli topografik karta tuziladi.

Topografik kartalar yirik masshtabli bo'lganligidan ularda territoriya ma'lum kattalikdagi qismlarga bo'linib, har bir qism alohida-alohida varaqda, qabul qilingan kartografik proeksiyada, masshtab, hamda ramkada tasvirlanadi. Topografik kartaning har bir varag'idagi territoriyaning o'lchami ma'lum qoida va nomenklaturaga asosan olinadi.

Topografik kartaning ana shu elementlari - kartografik to'r, masshtab, nomenklatur - uning **matematik elementlari** deyiladi.

Yer yuzining topografik kartada tasvirlanadigan tafsilotlari esa kartaning **geografik elementlari** deyiladi. Geografik elementlar territoriyaning rel'efi, gidrografiya, o'simlik va tuproq grunt ko'rsatkichlari, axoli yashaydigan punktlar, hamda ba'zi bir xo'jalik, siyosiy-ma'muriy elementlardan iborat.

Topografik kartadan foydalanishni ososlashtirish maqsadida uning ramkasidan tashqarida turli chizma, sxema va yozuvlar beriladi. Bular topografik kartaning **yordamchi elementlaridir**.

4.2. Masshtablar.

4.2.1. Topografik plan va kartalar masshtabi.

Topografik planlar tuzish uchun asosan 1:500; 1:1000; 1:2000; 1:5000 - masshtablar qabul qilingan.

Topografik kartalar tuzish uchun 1:10000; 1:25000; 1:50000; 1:100000; 1:200000; 1:300000; 1:500000 masshtablar qabul qilingan. Har bir topografik plan va kartaning masshtabi, uning ramkasi ostida beriladi: sonli, so'zli va chiziqli.

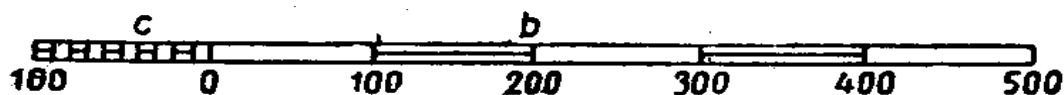
4.2.2. Masshtab - yer yuzidagi masofalar gorizontall proeksiyalarining kichraytirilgan darajasidir. Raqamlar bilan **sonli masshtab** ifodalanadi va kasr tarzida yoziladi 1:M - m - masshtabning kichraytirish darajasi (M 1:100; 1:5000).

Sonli masshtab so'z bilan ifodalansa - **so'zli masshtab deb ataladi** (1sm da 1m; 1sm da 1 km...).

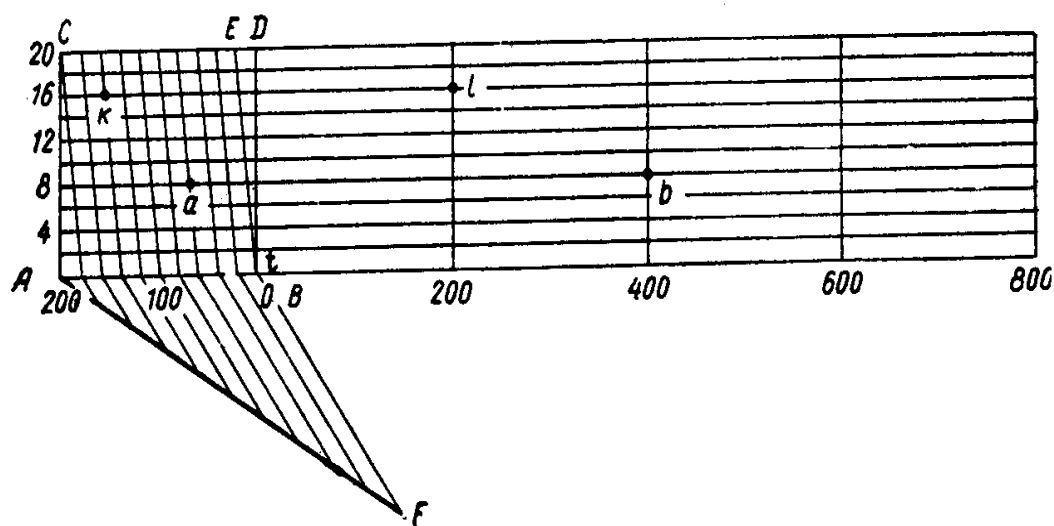
Masshtab grafik shaklda ifodalansa - **chiziqli masshtab** deyiladi. Chiziqli masshtab bitta chiziqdan yoki ikki parallel chiziqdan iborat bo'lib, chiziqlar ma'lum uzunlikdagi kesmalarga bo'linadi; kesma masshtab asosi deyiladi (1 yoki 2 sm). Kesmalar ustiga uning yuzidagi uzunligi yoziladi.

Chiziqli masshtabning chap tomonidagi birinchi kesma teng 10 bo'lakka bo'linadi - 1 bo'laki - **grafik aniqligi** deyiladi (4.2.1.- shakl).

Kartadan o'lchangan chiziqlarning joydagi uzunligini aniqroq o'lchashda **ko'ndalang masshtabdan** foydalaniladi (4.2.2. - shakl).



SHakl 4.2.1.



SHakl 4.2.2.

Karta nomi	Sonli masshtab	Soʻzli masshtab	Masshtab aniqligi
Besh yuzli	1 : 500	1 sm da 5 m	0,05
Mingli	1 : 1 000	1 sm da 10 m	0,1
Ikki mingli	1 : 2 000	1 sm da 20 m	0,2
Besh mingli	1 : 5 000	1 sm da 50 m	0,5
Oʻn mingli	1 : 10 000	1 sm da 100 m	1
Yigirma mingli	1 : 25 000	1 sm da 250 m	2,5
Ellik mingli	1 : 50 000	1 sm da 500 m	5
YUz mingli	1 : 100 000	1 sm da 1 km	10
Ikki yuz mingli	1 : 200 000	1 sm da 2 km	20
Uch yuz mingli	1 : 300 000	1 sm da 3 km	30
Besh yuz mingli	1 : 500 000	1 sm da 5 km	50
Millionli	1 : 1 000 000	1 sm da 10 km	100

4.3.Topografik kartalarning nomenklaturasi.

Topografik kartalarni varaqlarga boʻlish, hamda bu varaqlarni belgilash, yaʼni ularga nom berish sistemasi **nomenklatura** deyiladi.

Topografik kartalarining nomenklaturasi 1:1000000 masshtabli karta nomenklaturasiga asoslangan. 1:1000000 masshtabli karta varagʻining oʻlchami meridian boʻyicha 4° va parallel boʻyicha 6° ga teng. Kartaning varaqlariga nom berish uchun ekvatoridan qutblarga tomon 4° dan **parallel** oʻtkazilib - qator, 180° li meridiandan boshlab 6° dan **meridianlar** oʻtkazilib - **kolonnalar** hosil qilinadi.

Qatorlar ekvatoridan qutblarga tomon lotin alfavitining bosh xarflari (A dan Z gacha), kolonnalar esa 180° li meridiandan boshlab 1 dan 60 gacha arab raqamlari bilan belgilanadi. SHunda 1:1000000 masshtabli karta har bir varagʻining nomenklaturasi qatorni belgilovchi harf va kolonna nomerini koʻrsatuvchi raqamdan iborat boʻladi. Masalan, Toshkent shaxri joylashgan varaq (trapetsiya) ning nomenklaturasi K-42 boʻladi (4.3.1. – shakl).

1:500000 masshtabi karta varagʻining nomenklaturasini keltirib chiqarish uchun 1:1000000 masshtabli karta varagʻini 4 teng boʻlakka boʻlamiz.

1:200000 masshtabli karta nomenklaturasini keltirib chiqarish uchun 36 teng boʻlakka boʻlib I - XXXVI gacha belgilab olamiz.

1:300000 masshtabli karta varagʻining nomenklaturasini keltirib chiqarish uchun 1:1000000 masshtabli karta varagʻini 9 ta teng boʻlakka boʻlamiz I - IX gacha belgilab olamiz.

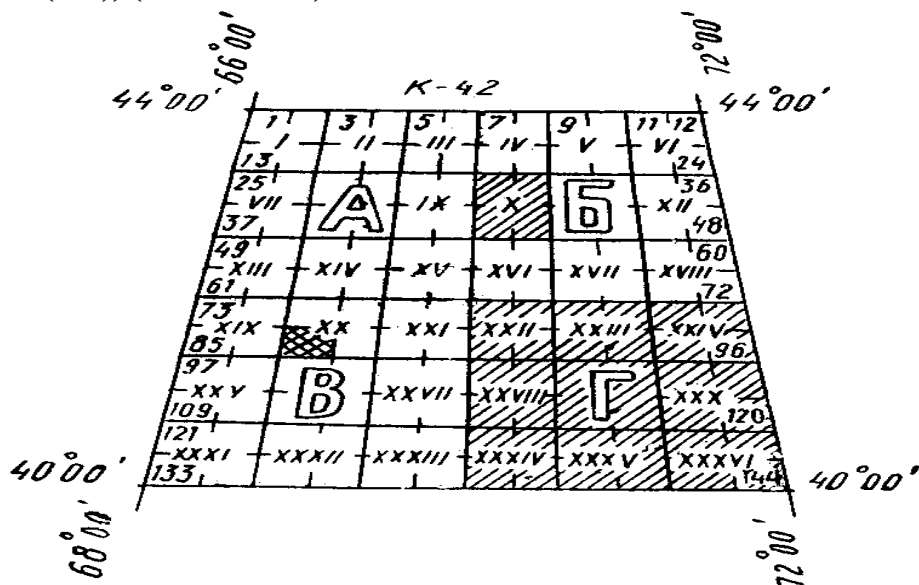
1:100000 masshtabli karta varag'ini nomenklaturasini keltirib chiqarish uchun, 1:1000000 masshtabli karta varag'ini 144 teng bo'lakka bo'lamiz va 1-144 belgilab olamiz. 1:100000 masshtabli topografik kartaning nomenklaturasi barcha yirik mashtabli topografik kartalar va planlarning nomenklaturasi uchun asos qilib olingan.

1:50000 masshtabli karta varag'ini nomenklaturasini keltirib chiqarish uchun 1:100000 masshtabli karta varag'ini 4 ta teng bo'lakka bo'lamiz; (A, B, V, G) - K-42-102-B (4.3.2. – shakl).

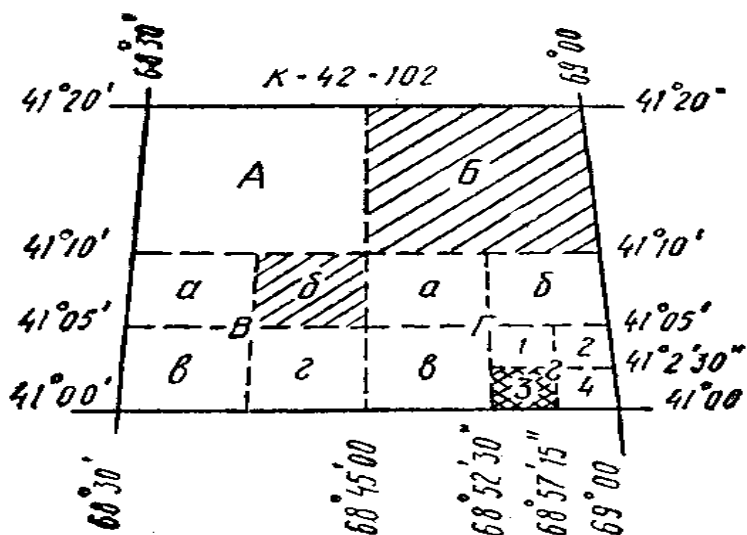
1:25000 masshtabli karta varag'ini nomenklaturasini keltirib chiqarish uchun 1:50000 masshtabli karta varag'ini 4 ta teng bo'lakka bo'lamiz; (a, b, v, g) - K-42-102-B-b (4.3.2. – shakl).

1:10000 masshtabli karta varag'ini nomenklaturasini keltirib chiqarish uchun 1:25000 masshtabli karta varag'ini 4 ta teng bo'lakka bo'lamiz (1, 2, 3, 4) - K-42-102-B-b-3 (4.3.2. – shakl).

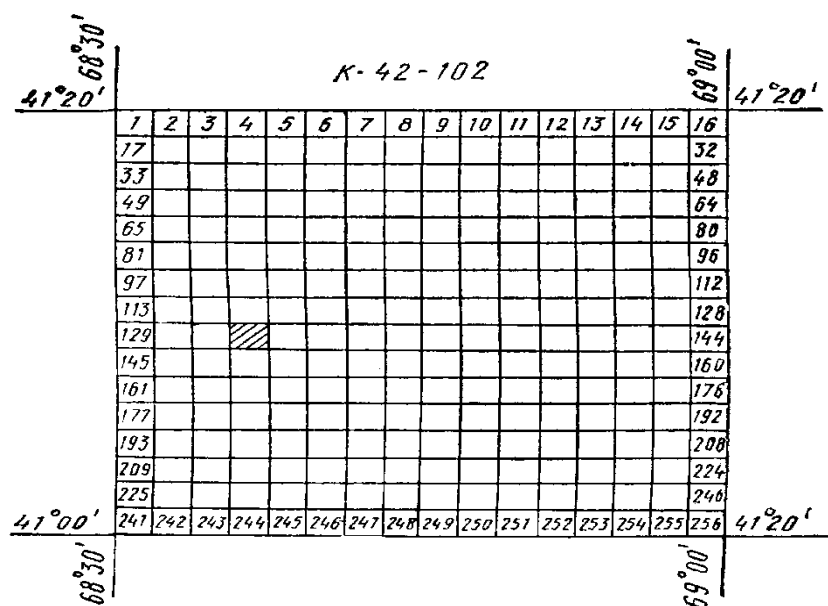
1:5000 va 1:2000 nomenklaturasi 1:100000 - 256 ta teng bo'lakka bo'lsak - 1:5000 kelib chiqadi. (K-42-102 (132)) (4.3.3 – shakl);



SHakl 4.3.1.

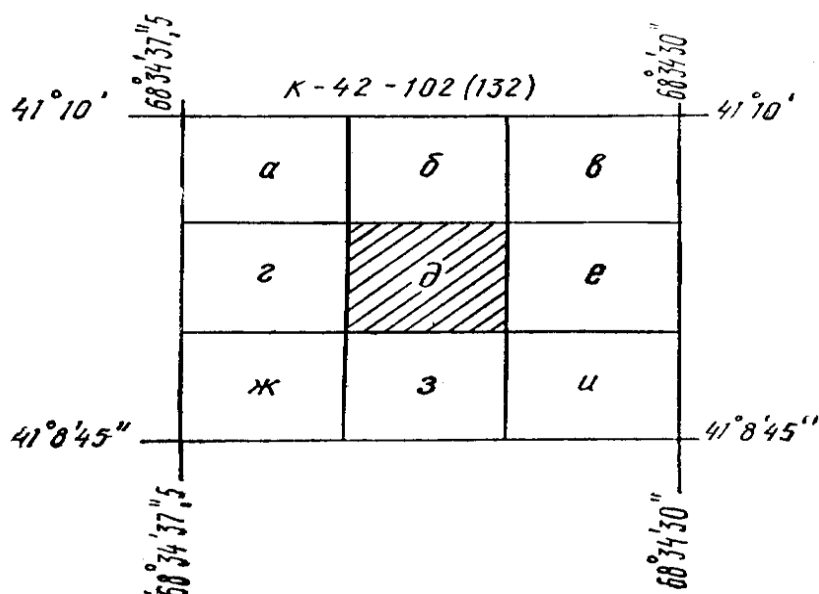


SHakl 4.3.2.



SHakl 4.3.3.

1:2000 ni keltirish uchun 1:5000 ni 9 ta teng bo'lakka bo'lamiz (a, b, v, g, d, e, j, z, i) K-42-102 (132-d) (4.3.4. – shakl).



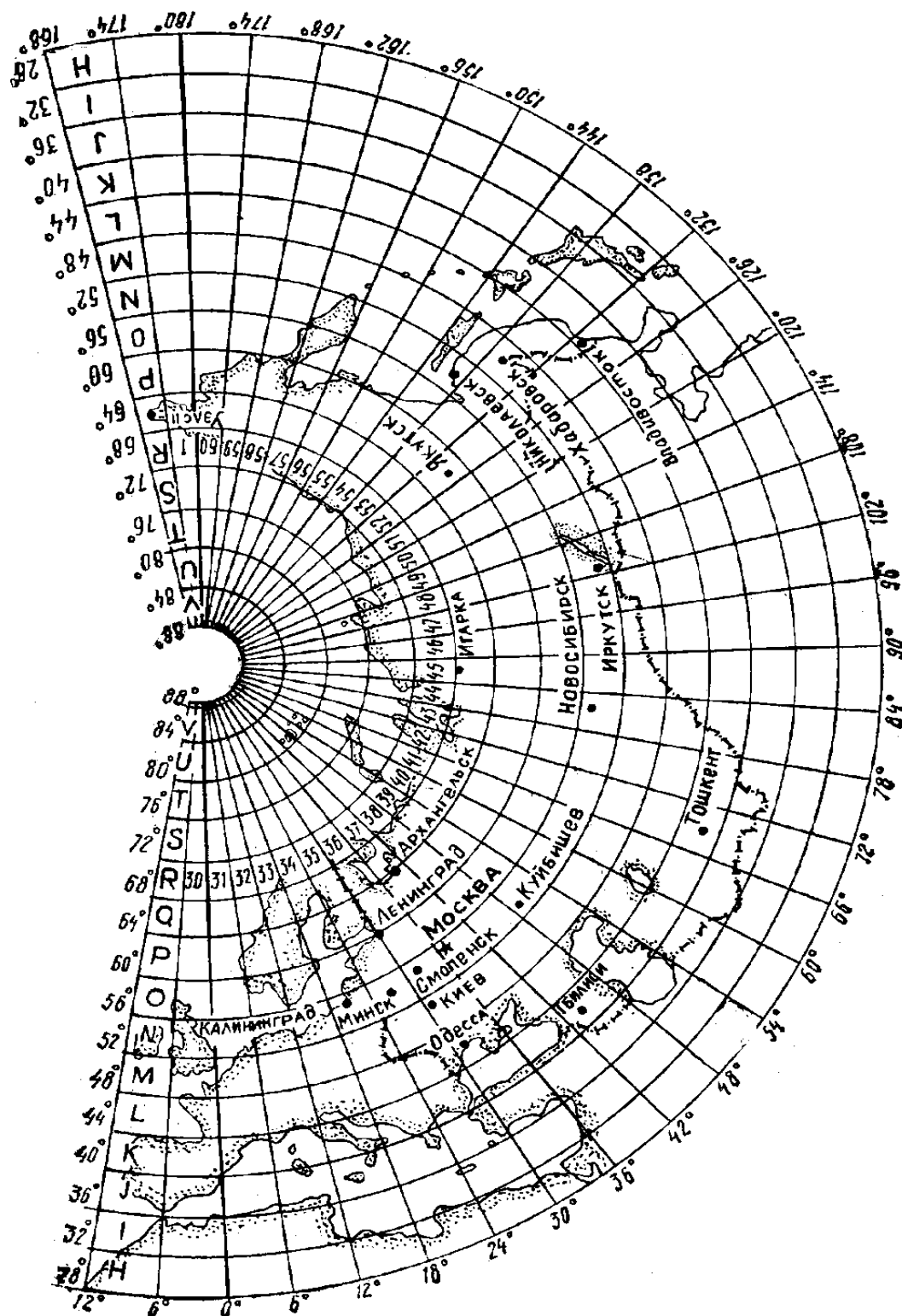
SHakl 4.3.4.

Karta masshtabi ,karta kengligi, karta uzunligi va nomenklaturasi quyidagi jadvalda keltirilgan:

Karta masshtabi	Kenglik	Uzunlik	Nomenklatura
1:1000000	4°	6°	K-42
1:500000	2°	3°	K-42-G
1:300000	1°20'	2°	K-42-IX
1:200000	40'	1°	K-42-XX
1:100000	20'	30'	K-42-102
1:50000	10'	15'	K-42-102-B

1:25000	5'	1'30"	K-42-102-V-g
1:10000	2'30"	3'45"	K-42-102-V-a-3
1:5000	1'15"	1'52,5"	K-42-102(132)
1:2000	0'25"	0'337,5"	K-42-102(132-d)

1:1000000 masshtabli kartaning varaqlarga bo'linishi shakl 4.3.5. da keltirilgan.



SHakl 4.3.5.

4.4. Yer yuzasining reliefi va uni plan va kartalarda tasvirlash.

4.4.1. Topografik kartalarning rel'efi.

Biror joydagi notekisliklar, ya'ni past-balandliklar yig'indisiga shu joyning *rel'efi* deyiladi.

Yer yuzi rel'efining shakllari, ularning kelib chiqishi, rivojlanishi va tarqalishini o'rganadigan fan geomorfologiya deb ataladi. Rel'ef shakllarini kelib chiqishi, katta-kichikligi, xarakteri, dengiz satxidan balandligi, tashqi ko'rinishi va boshqa xususiyatlariga qarab bir necha xil bo'lishi mumkin. Geodeziyada rel'ef shakllarini tashqi ko'rinishi jixatidan turlarga ajratish qabul qilingan. Rel'ef shakllari tashqi ko'rinishiga qarab qavariq, ya'ni bo'rtib chiqqan va botiq bo'ladi. Bo'rtib chiqqan shakllari - do'ng, tepa, gryada, tog' tizmasi; botiq shakliga - vodiylar, jar, balka, chuqurlik, pastlik, qozonsoy, soy va boshqalar kiradi. Atrofdagi tekis joydan gumbazsimon yoki konussimon ko'tarilib turgan balandlik tepa deyiladi. Tepaning nisbiy balandligi 200 m gacha bo'ladi. Nisbiy balandligi 100 m gacha bo'lgan tepa do'ng deyiladi. Uzunasiga davom etgan qator tepaliklar - ***gryada*** deyiladi, nisbiy balandligi 200 metrgacha bo'ladi.

Tog' - atrofdagi tekislikdan qad ko'targan balandlikdir. Nisbiy balandligi 500 metrdan oshadi, gumbazsimon, konussimon, piramida shaklida bo'lishi mumkin. Tog'ning eng baland nuqtasi - tog' tepasi, cho'qqi. Qatorasiga davom etib ketgan tog'lar - ***tog' tizmasi***.

Rel'efning botiq shakllaridan eng kattasi - ***vodiydir***. Vodiylarning tagidan daryo, soy oqsa - daryo, soy vodiysi deb ataladi. Vodiyning xamma vaqt daryo oqib turadigan qismi - ***daryo o'zani*** (ruslo), toshqin vaqtida suv bosadigan joylar ***qayir*** (poyma) deyiladi.

Vaqtincha oqqan suv o'yib ketgan uzun chuqurlar ***jar*** deyiladi. Odatda jarlarning yon bag'ri tik bo'lib, unda o'simlik o'smaydi. Jarlarning uzunligi bir necha metrdan o'nlab kilometrgacha, chuqurligi 50 metrgacha borishi mumkin.

4.4.2. Joy rel'efini topografik kartalarda tasvirlanishi.

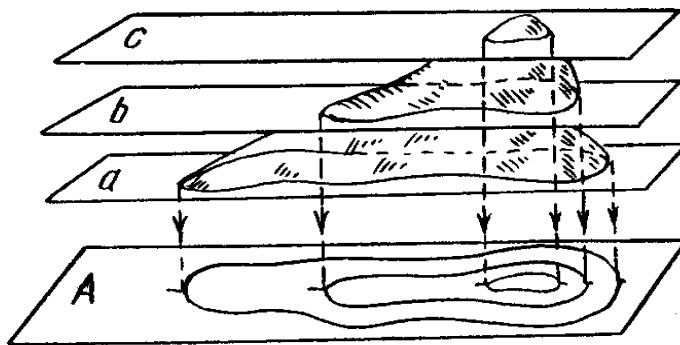
Topografik kartalarda rel'ef asosan gorizontallar bilan tasvirlanadi. ***Gorizantal*** - balandliklari bir xil bo'lgan nuqtalarni tutashtiruvchi chiziqdur. Gorizantal - ***izogips*** deb ham yuritiladi.

Tepalikni bir xil balandlikdan o'tuvchi a, v, s gorizantal tekisliklar kesib o'tgan deb faraz qilaylik.

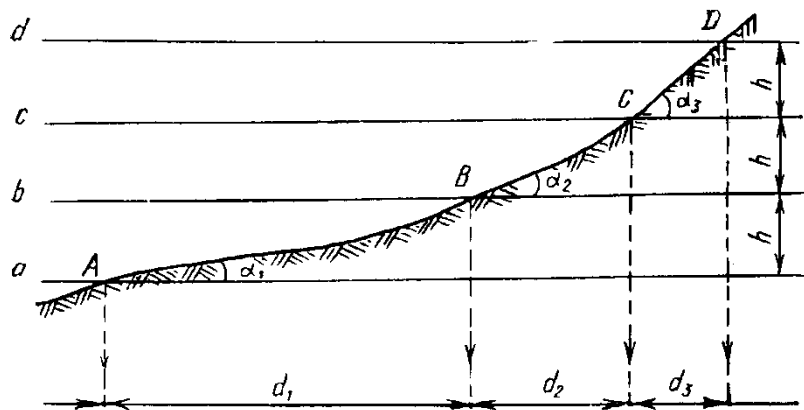
A - tekislikda gorizontallar hosil bo'ladi. Ikki gorizantal tekislik orasidagi vertikal masofa, h - ***kesim balandligi***.

Ikki gorizantal orasidagi masofa d - ***gorizontallar oralig'i***. YOn bag'ir bilan gorizantal tekislik orasidagi burchak α - ***qiyalik burchagi*** deyiladi.

$$\underline{h = d \times \operatorname{tg} \alpha}, \quad \underline{d = \frac{h}{\operatorname{tg} \alpha}}, \quad \underline{\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{d}}.$$



SHakl 4.4.1.



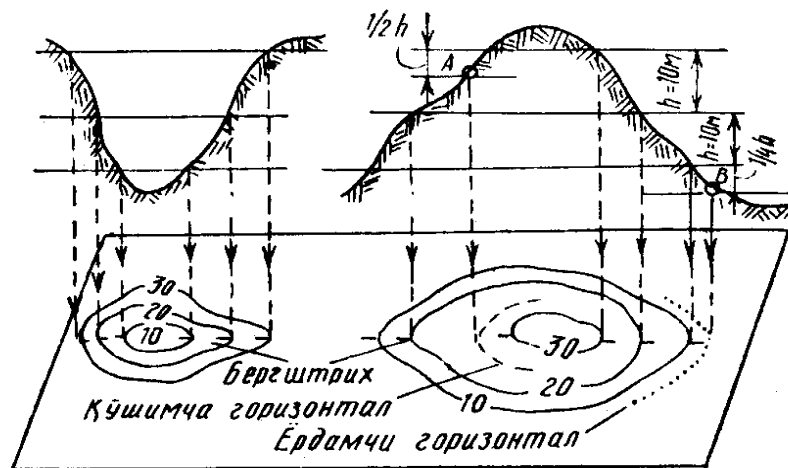
SHakl 4.4.2.

Topografik kartalarda yon bag'irning nishabi gorizontallarga qisqa chiziqlar (bergshtrixlar) chizib ko'rsatiladi. **Bergshtrixlarning** erkin uchi qaysi tomonga yo'nalgan bo'lsa, yon bag'irning nishabi shu tomonga qaragan bo'ladi.

Ma'lum masshtabli topografik karta uchun qabul qilingan kesim balandligiga muvofiq chizilgan gorizontallar **asosiy gorizontallar** deyiladi. Topografik kartalarda va planlarda asosiy gorizontallar uzluksiz egri chiziqlar ko'rinishida chiziladi. Asosiy gorizontallarning kesim balandligi kartaning ostki tomonida ramkadan tashqarida yoziladi. rel'efni o'qishni ososn bo'lishi uchun har beshinchi gorizontalar yo'g'on qilib chiziladi, agar kesim balandligi 5 m bo'lsa. Masalan, kesim balandligi 5 metr bo'lsin, 25, 50, 75... gorizontallar yo'g'on bo'ladi.

Agar kesim balandligi 2,5 m bo'lsa, har o'ninchi gorizontalar yo'g'on chiziladi.

Ayrim joylarning rel'efini asosiy gorizontallar bilan to'la ko'rsatib bo'lmagan hollarda kesim balandligining yarmiga teng gorizontallar chiziladi. Ular **qo'shimcha gorizontallar** deyiladi. Yarim gorizontallar kartada punktir chiziqlar bilan beriladi. Ba'zan kesim balandligining to'rtidan biriga teng bo'lgan va **yordamchi gorizontalar** deb ataladigan gorizontalar chizilishi ham mumkin.



SHakl 4.4.3.

Topografik kartalarda ayrim gorizontallar va xarakterli nuqtalarning baholanishi yozilib qo'yiladi. Baho - nuqtaning absolyut balandligining ifodalovchi raqamlardan iborat. MDH davlatlarida Baltika dengizi satxi boshlang'ich yuza deb qabul qilingan.

4.5. Topografik kartani urganish va topografik shartli belgilar xakida tushuncha.

Topografik kartalarda joy tafsilotlari maxsus shartli belgilar bilan quyidagi guruxlarga bo'linib ko'rsatiladi:

1. Rel'ef.
2. Gidrografiya.

3. O'simlik va tuproq grunt qoplami.

4. Axoli yashaydigan punktlar, sanoat, qishloq xo'jalik korxonalari va sotsial-iqtisodiy ob'ektlar.

5. CHegaralar.

6. Orientir bo'la oladigan ayrim ob'ektlar

Topografik kartalarda joy rel'efi gorizontallar bilan, qolgan barcha tafsilotlar shartli belgilar bilan tasvirlanadi.

Topografik shartli belgilar xususiyatlari xamda vazifalariga qarab:

1. Masshtabli (konturli)

2. Masshtabsiz

3. Tushuntiruvchi shartli belgilarga bo'linadi.

1. **Masshtabli** yoki konturli shartli belgilar bilan karta masshtabida konturini ko'rsatish mumkin bo'lgan tafsilotlar, masalan, o'rmon, botqoqlik, poliz, bog', ko'l va boshqalar tasvirlanadi. Masshtabli shartli belgilar bilan tasvirlangan tafsilotlarning uzunligi, kengligi, maydonini aniqlash mumkin. Konturli shartli belgilar bilan tasvirlangan tafsilotlarni bir-biridan farq qilish uchun, har bir kontur ichiga shu tafsilotlarni shartli belgisi beriladi yoki konturlar turli rangga bo'yaladi. Masalan, tokzorga tokning shartli belgisi chizib qo'yiladi, qamishzor konturining ichiga qamishning shartli belgisi chizib qo'yiladi, o'rmon yashil rangga, ko'l ko'k rangga bo'yaladi va hakoza. Lyokin kontur ichida berilgan shartli belgi shu belgi bilan tasvirlangan tafsilotning o'rnini va miqdorini bildirmaydi. Masalan, bog' konturi ichida berilgan doirachalar shu bog'dagi daraxtlarning o'rnini va ularning sonini bildirmaydi.

2. Karta masshtabida ko'rsatib bo'lmaydigan kichik ob'ektlar, masalan, yakka daraxt, buloq, quduq, ko'prik va boshqalar **masshtabsiz shartli belgilar** bilan tasvirlanadi. Bunday tafsilotlar karta masshtabida nuqta bilan ko'rsatiladi, nuqta tafsilot o'rnini, shartli belgi esa uning qanday tafsilot ekanligini ifodalaydi. Kartada bunday tafsilotlar orasidagi masofani o'lchashda va koordinatalarini aniqlashda tafsilot o'rnini sifatida shu nuqta olinadi. Yo'llar, soylar, ya'ni cho'zilib ketgan uzun chiziqlar tarzidagi tafsilotlar ham masshtabsiz shartli belgilar bilan tasvirlanadi. Ularning faqat uzunligi karta masshtabida ko'rsatilib, kengligi masshtabsiz beriladi.

Aholi yashaydigan punktlar, bog'lar, tokzor singari yirik tafsilotlar kartaning masshtabiga qarab masshtabli yoki masshtabsiz shartli belgilar bilan tasvirlash mumkin.

3. Konturli va masshtabsiz shartli belgilar bilan tasvirlangan tafsilotlarni qo'shimcha ravishda xarakterlash va ularning turini ko'rsatish uchun **tushuntiruvchi shartli belgilar** ishlatiladi.

O'rmon konturlari ichida beriladigan - o'rmonning turini ko'rsatuvchi shartli belgi, daryo oqimini ko'rsatuvchi, strelka - tushuntiruvchi shartli belgiga misol bo'la oladi. Topografik kartada beriladigan barcha raqamlar, harflar, qisqartirilgan va to'la berilgan yozuvlar ham tushuntiruvchi shartli belgilar bo'lib hisoblanadi.

Tafsilotlar katta kichikligiga qarab topografik kartalarda har xil kattalikdagi xarf (shrift) ishlatiladi. Masalan: axoli yashaydigan punktlarning nomi axolisining soni va ma'muriy ahamiyatiga qarab turli kattalikdagi xarflar bilan yoziladi. Topografik kartalarda tasvirlangan tafsilotlarni bir-biridan farq qilish va tez tushinilishi uchun o'zining tabiiy rangiga mos keladigan rangga bo'yaladi. Masalan, o'rmon, bog', tokzor - yashil rangga, ko'l, daryo, kanal, xovuz, buloq - havo rangga, rel'ef va uning elementlari, jar, qum... - jigar rangga bo'yaladi.

4.6. Topografik plan yoki kartalar bo'yicha echiladigan masalalar.

Plan gorizontallari buyicha joy relefini baholash va injenerlik inshootlarini loyihalash bilan bog'liq, bo'lgan ko'pgina masalalarni echish mumkin. Bunday masalalarga gorizontallar ustida va ular orasida yotgan nuk,- talarining balandliklarini aniqlash, joy chiziqlari nishabliklari va qiyaliklarini aniqlash, berilgan chiziq yunalishi bo'yicha profil tuzish, berilgan nishablikdagi chiziqni o'tkazish, yer tekislash uchun qiya sirtini loyihalash, jismlar hajmlarini hisoblash kabi echimlari kuyidagi misollarda keltirilgan masalalar kiradi.

4.6.1. Gorizental belgisini berilgan nuqtaning balandligi va ma'lum relef kesimi buyicha aniqlash.

Bu masalani echishda gorizental belgisi relef kesimi balandligiga karrali, berilgan nuqta balandligi va eng yaqin gorizental belgisi farqi relef kesimi balandligidan kam bulishi kerak. Masalan berilgan karta varagiqismida gorizontallar 2,5 m dan utkazilgan, Malinovka tog'ibalandligi esa 159,7 m, demak, yaqinroq eng kichik gorizontalling balandligi 157,5 m (kvadrat 6411).

4.6.2. Joy nuqtalari belgilarini aniqlash.

Agar nuqta gorizontalda yotgan bo'lsa, uning belgisi gorizental belgisiga teng. Masalan (kvadrat 6511) $N_1=152,5$ m, ikkinchi nuqtaning belgisi balandligi harxil bo'lgan gorizontallar orasida joylashgan. SHu sababli uni ko'zda interpolyasiyalash orqali topish mumkin. $N_2 = 155,0 + 1,3 = 156,3$ m. Agar nuqta bir nomli gorizontallar orasida yotgan bo'lsa uning balandligi taqriban topiladi: 0,5 h gorizontaldan katta yoki kichik, ya'ni $N_3 = 155,0-1,2 = 153,8$ m.

Gorizontallar orasida yotgan 4 nuqtaning balandligi N_4 ni topish uchun esa chiziqli interpolyasiyalashning quyidagi formulasini qo'llash mumkin:

$$H_B = H_n + (S_{nb} / S_{mn}) h, \quad (4.6.2.)$$

Bu erda N_n — pastda quyi yotgan gorizental balandligi, S_{nb} —Bnuktadan pastda quyi yotgan gorizontalgacha bulgan masofa, S_{mn} yondosh gorizontallar orasidagi masofa, h — relef kesimi balandligi.

Echish: kartada $S_{d4}=150$ m; $S_{mn}=475$ m ulchaymiz, ular- ni va ma'lum $N_n=152,5$ m va $h=2,5$ m qiymatlarni (4.6.2.) formulaga qo'uysak,

$$N_v = 152,5 + (150/475) 2,5 = 153,3 \text{ m.}$$

4.6.3. Qiyalikning yotqlik nishabligi va qiyalik burchagini topish.

Qiyalikning yotqlik nishabligi va qiyalik burchagi $i=h/S$ va $v^0=57,3(h/S)$ formulalardan yoki grafik usulda quyilish masshtablari grafiklaridan foydalanib topiladi, kartaning janubi sharqqismida quyilish masshtabi keltirilgan, undan foydalanishda kartadan ulchagich kadamiga V va S nuqtalar orasidagi (6511) bsmasofa olinib, uni quyilish grafigiga kuyiladi va egri chizik bilan kesishish nuqtasi topiladi. Masalan, kuyilish grafigidan olingani $V_{bc}= 2,4^\circ$, formula buyicha hisoblangani esa $V_{bc}= 2,3^\circ$ yoki formula kura $i = 41\%$.

4.6.4. Kartada berilgan nishablikdagi chizikri utkazish.

Kartada A nuqtadan V nuqttagacha nishabligi 35% (2°) bulgan chiziqni utkazish kerak. Quyilish masshtabidan 35% ga moso'lgagich qadami olinib, A nuqtadan ketma-ket hamma gorizontallar kesiladi. Nuqtalar tutashtirilib, berilgan nishabligi chekli chizikni hosil qilinadi. Agar o'lgagich qadami gorizontallar orasidagi masofadan kichik bo'lsa, ular to'g'ri chiziq bo'yicha tutashtiriladi (6411, 6511).

4.6.5. Kartada berilgan yo'nalish bo'yicha joy profilini yasash.

Malinovka sh (6411) shamol dvigateli (6412) chiziq bo'yicha planli profilni yasash uchun to'g'ri chiziqo'tkazilib, unda karta masshtabida $K, 1, 2, 3, 4, 5, 6, E$ va h.k. nuqtalar, ya'ni gorizontallarning KE to'g'ri chizik bilan kesishish nuqtalari orasidagi gorizontallar yoki interpolyasiyalashdan topilgan belgilarga teng. Bu nuqtalar belgilari profil acociga perpendikulyarlarga gorizental masshtabdan 10 marta yirikroq masshtabda qo'yiladi. hosil bo'lgan nuqtalar silliq egri chiziq orqali tutash- tiriladi. (3.6-rasm).

Profil yordamida joy nuqtalari orasidagi o'zaro ko'rinishni bilish mumkin, buning uchun ularni to'g'ri chizik bilan tutashtirish kerak. Agar nuqtalar orasida kurinish bo'lmasa, ulardan birini qanday mikdorda ko'tarish kerakligini aniqlash mumkin. Agar bir nuqtadan bir necha yo'nalishlar bo'yicha profillar yasalsa, unda kartaga shu nuqtadan ko'rinmaydigan (ko'rinmaslik maydoni) joy uchastkalarini kartaga tushirish mumkin. 4.6.1.- shaklga ko'ra K va E nuqtalar o'zaro ko'rinarli.

4.6.6. Nuqtalarning geografik va To'g'ri burchakli koordinatalarini aniqlash.

Kenglik va uzoqliklar karta varagi romi uchlarida yozilgan $\varphi_{jg} = 54^{\circ}40'$, $\lambda_{yuz} = 18^{\circ}03'45''$). Karta romida kenglik va uzoqlik bo'yicha butun minutlar (rang quyulib) ajratilgan. Romning qarama-qarshi tomonlaridan uchlarini tutashtirilib, parallellar va meridianlar minutli to'ri hosil qilinadi. Uzoqlik va kenglikning sekundlari chiziqli kesmalar nisbatidan hosil kilinadi. Masalan, un zavodi nuqtasidan (6511) yaqin (g'arbiy) meridiangacha kesma a va uzoqlikning bir minuti uzunligi b (romda) bo'lsa, nuqta uzoqligi $\lambda = \lambda_{yam} + 60'' \cdot a/b$

berilgan nuqta uchun $\lambda = 18^{\circ}04' + 60'' \cdot 9,8sm / 10,5sm = 18^{\circ}04'56''$

Nuqta kengligi ham shunday aniqlanadi:

$\varphi = 54^{\circ}04' + 60'' \cdot 13,7sm / 18,6sm = 54^{\circ}40'44''$;

shu nuqtaning to'g'ri burchakli koordinatalari koordinata to'ringing vertikal va gorizontal chiziqlariga nisbatan o'lchagich va masshtab chizig'i yordamida aniqlanadi:

$X = 6065 \text{ km} + 542 \text{ m} = 6065542 \text{ m}$;

$U = 4311 \text{ km} + 756 \text{ m} = 4311756 \text{ m}$.

4.6.7. Karta bo'yicha chiziqning haqiqiy azimuti va direksion burchagini aniqlash.

R nuqtadan yaxshilangan gruntli yo'lning xaqiqiy azimuti va direksion burchagini aniqlash uchun R nuqtadan g'arbiy va sharqiy minutli romga va kilometrli to'ring vertikal chizig'iga parallel chiziqlar o'tkazi- ladi. Transportir noli R nuqtada shimolga qaratib qo'yilib, yo'l yo'nalishiga

$A = 89^{\circ}10'$ va $\alpha = 91^{\circ}30'$ burchaklar olinadi.

Nazorat savollari:

1. Nomenklatura nima?
2. Topografik kartalarini matematik elementlari
3. Topografik kartalarni geografik elementlarni
4. Topografik kartalarni erdamchi elementlari
5. Karta va plan urtasidagi asosiy farq
6. Kiyyalik burchak kandy burchak?
7. Gorizontallar oraligi nima?
8. Kesm balandlig'i nima?

Adabiyotlar:

1. Muborakov X.M., Axmedov S. Geodeziya i kartografiya. - T.: O'qituvchi, 2002.-234 b.
2. SH.K. Avchiev, S.A Toshpulatov. Injenerlik geodeziyasi. O'quv qo'llanma. T: TAKI, 2002
3. A.S.Suyunov. Geodeziya. O'quv qo'llanma Samarkand. SamDAQI, 2006
4. Qo'ziboev T., «Geodeziya» - Toshkent, :O'qituvchi,1975 y.
5. Norxujayev K.N. Injenerlik geodeziyasi.- T.:O'qituvchi – 1984 y.
- 6.Internetdan olingan ma'lumotlar.www.colibri.ru, bolshe.ru.
www.arhibook.ru.

MA‘RUZA №5
GEODEZIK TO‘RLAR.
REJA

1. Geodezik to‘rlarning turlari va ahamiyati.
2. Geodezik to‘rlarni barpo etish usullari.
3. Davlat geodezik to‘ri.
4. Geodezik zichlashtirish to‘rlari va geodezik tasvirga olish to‘rlari.
5. Geodezik to‘r punktlarini maxkamlash.
6. Global navigatsion pozitsionlash (GPS) tizimi yordamida geodezik to‘r yaratish to‘g‘risida tushuncha.

Tayanch so‘zlar: *Geodezik tayanch punkt, planli tayanch punkt, balandlik tayanch punkt, astronomik metod, geodezik metod, radiogeodezik metod, magistral, paralaktik, teodolit yo‘li, turlar, piramidalar, murakkab signallar.*

5.1. Geodezik to‘rlarning turlari va ahamiyati.

Geodezik ishlar ikki muhim qismdan – Yer sirtida vaziyatlari aniqlangan tayanch nuqtalar sistemasini yaratish va bu nuqtalar sistemasi asosida s‘yomkalarni bajarishdan iborat. Tayanch nuqtalar sistemasi katta hududda bajariladigan s‘yomkalarining hamma qismlarida oldindan o‘rnatilgan aniqlikni ta‘minlashi zarur. SHu sababli ular uchun umumiy bo‘lgan yagona koordinatalar va balandliklar sistemasida aniqlangan, joyda mahkamlangan yer sirtining nuqtalari tizimi – geodezik tarmoq yaratiladi.

Xududiy xususiyatlariga ko‘ra ular butun yer sharini qoplaydigan – global geodezik tarmoqlarga, har bir mamlakat hududi doirasida mazkur davlatda qabul qilingan yagona koordinatalar va balandliklar – referent sistemasidagi milliy (davlat) geodezik tarmoqlariga, topografik s‘yomkalarga asos uchun mo‘ljallangan zichlashtirish va har xil masalalarni echish uchun foydalaniladigan lokal uchastkalarda barpo etiladigan mahalliy geodezik tarmoqlarga bo‘linadi.

Geometrik mohiyati bo‘yicha planli, balandlik va fazoviy geodezik tarmoqlarga bo‘linadi.

5.1.1. Geodezik tayanch shaxobchalarining turlari.

Joyda o‘rni uzoq vaqt saqlanadigan qilib maxsus qurilma yoki mustahkam qoziq bilan belgilangan va planli koordinatasi yoki absolyut balandligi aniqlangan nuqtaga **geodezik tayanch punkt** deyiladi.

Bunday nuqtalar yig‘indisi **geodezik tayanch shaxobchalarni** tashkil etadi. Planli koordinatasi ma‘lum bo‘lgan tayanch punktga, **planli tayanch punkt**, absolyut balandligi ma‘lum bo‘lgan tayanch punktga esa **balandlik tayanch punkt** deyiladi. SHunga yarasha geodezik tayanch shaxobchalari planli va balandlik tayanch shaxobchalarga bo‘lindi.

Geodezik tayanch shaxobchalari, davlat geodezik tayanch shaxobchalari, maxalliy geodezik tayanch shaxobchalari va plan olish tayanch shaxobchalariga bo‘lindi. Davlat

geodezik tayanch shaxobchalari maxsus programma asosida barpo qilinadi va barcha masshtabdagi topografik planlarni olishda tayanch bo‘lib xizmat qiladi.

Mamlakatimiz xalq xo‘jaligi va mudofaasiga turli ilmiy va texnikaga doir masalalarni echishda xam davlat geodezik tayanch shaxobchalariga asoslanadi.

5.1.2. Davlat geodezik tayanch shaxobchalari mamlakatimizning istagan joyida bir-biriga bog‘lanmagan holda bir vaqtda yoki turli vaqtda plan olishga va geodezik o‘lchash ishlarini bajarishga, bu ishlarda ro‘y beradigan tasodifiy xatolar ta‘sirini kamaytirishga, mazkur ishlarning qay darajada aniq bajarilganligini tekshirishga, shuningdek barcha geodezik o‘lchash ishlarini yagona koordinata sistemasiga birlashtirishga imkon beradi.

5.1.3. Maxalliy geodezik tayanch shaxobchalari 1:500 - 1:5000 masshtabli topografik planlar olish uchun, hamda qurilish maydonlarida bajariladigan geodezik ishlar uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

5.1.4. Plan olish shaxobchalari barcha masshtabda planlar olish uchun bevosita asos bo'lib hisoblanadi. Plan olish shaxobchalarini hosil qilish uchun teodolit yo'li, menzula yo'li, geometrik shaxobcha, to'g'ri va teskari kesiltirish usullaridan foydalaniladi.

5.2. Geodezik tayanch shaxobchalarini barpo qilish metodlari.

Geodezik tayanch shaxobchalarini barpo qilishni bir necha xil metodi bor. **Astronomik metod**, **geodezik metod**, **radiogeodezik metod** - shular jumlasidandir. Hozirgi vaqtda asosan **geodezik metod** qo'llanilmoqda. Geodezik metodning o'zi - triangulyasiya, poligonometriya va trilateratsiya degan turlarga bo'linadi.

Punktlarning geografik koordinatlarini **astronomik metodda** bir-biriga bog'lanmay, alohida-alohida aniqlanadi. Lyokin astronomik metodda punktlar koordinatalarining aniqlanish darajasi hozirgi vaqtda geodezik tayanch shaxobchalariga bo'lgan talabni qondirmaydi, shuning uchun astronomik metod katta aniqlik talab qilinmaydigan vaqtda qo'llaniladi.

Keyingi yillarda 1:50000, 1:100000, 1:25000 masshtabli aerofototopografik plan olish uchun geodezik tayanch shaxobchalari barpo qilishda **radiogeodezik metod** qo'llaniladi. Radiogeodezik metod territoriyani samolyotdan turib suratga olish vaqtida samoletning o'rnini aniqlashga asoslangan edi.

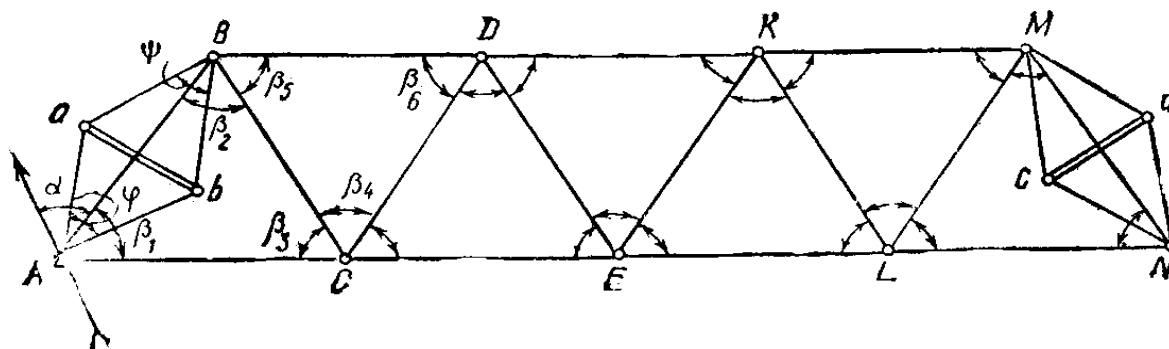
Qit'a va orollardagi geodezik tayanch shaxobchalarini bir-biriga bog'lashda **kosmik geodezik usuldan** xam foydalanilmoqda.

Geodezik tayanch shaxobchalarini barpo qilishda joyning sharoitiga qarab, iqtisodiy jixatdan eng yaxshi samara beradigan metod qo'llaniladi.

Hozirgi planli geodezik tayanch shaxobchalari asosan triangulyasiya va poligonometriya metodlarida hosil qilinmoqda.

Triangulyasiya metodi.

Triangulyasiya metodida (5.2.1. shakl) qator uchburchaklarning barcha ichki burchaklari ($\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_n$) boshlang'ich va oxirgi uchburchaklarning biror tomoni (AV va MN) o'lchanishi lozim. Har uchburchakning ichki burchaklarining o'lchash uchun ularning uchlari bir-biridan ko'rinishi kerak.



SHakl 5.2.1

SHuning uchun uchburchakning uchlari sifatida baland nuqtalar tanlanadi. Biroq bu nuqtalardan hosil bo'ladigan uchburchaklar mumkin qadar teng tomonli bo'lishi shart. Joyda triangulyasiya uchburchaklarining uchlari markaz, markazga piramida yoki signal o'rnatiladi. Triangulyasiya punktlarining koordinatlarini aniqlash uchun uchburchaklarning ichki burchaklari bilan bir qatorda boshlang'ich uchburchaklarning biror tomoni (AV) ni va bu tomonning haqiqiy azimuti yoki direksion burchagi (α) ni ham o'lchash kerak. Agar AVS yassi uchburchakning AV tomoni ma'lum bo'lsa, qolgan tomonlarini sinuslar teoremasiga asoslanib hisoblab chiqarish mumkin:

$$AC = \frac{AB}{\sin \beta_3} \times \sin \beta_2, \quad BC = \frac{AB}{\sin \beta_3} \times \sin \beta_1$$

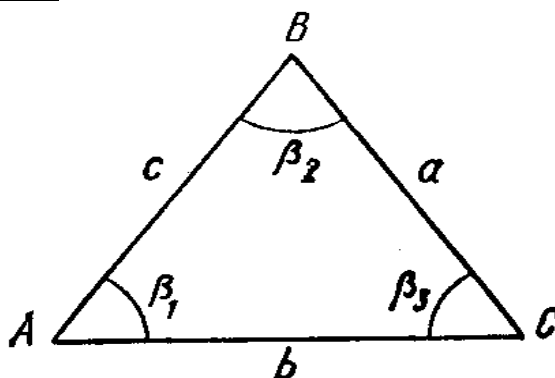
BCD uchburchakning SD va VD tomonlari VS tomon bilan ichki burchaklar ($\beta_4, \beta_5, \beta_6$) qiymatlariga asoslanib topiladi. Keyingi uchburchaklarning tomonlari xam shu tarzda aniqlanadi.

Ko'pincha AV, VS.... tomonlar juda uzun bo'lganligi uchun av yordamchi tomon orqali AV uzunligi topiladi. 2 ta uchburchak Aav va aVv lar tuziladi. Bular bazis shaxobcha bo'ladi; av va burchak φ_1 va burchak ψ_1 bevosita o'lchanadi. SHular yordamila AV uzunligi aniqlanadi.

Trilateratsiya metodi

Masofa o'lchash uchun radioelektronika vositalari qo'llanilmoqda, bu esa geodezik tayanch shaxobchalarini xosil etishning yangi trilateratsiya metodini (5.2.2. shakl) keltirib chiqaradi. Bu metodda qator uchburchaklarning tomonlari avtodalnometr va (svetodalnometr) radiodalnometr bilan o'lchanadi:

$$\operatorname{tg} \frac{\beta}{2} = \sqrt{\frac{(p-b) \times (p-c)}{p \times (p-a)}}, \quad \cos \beta = \pm \frac{b^2 + c^2 + a^2}{2bc}, \quad 2p = a + b + c$$

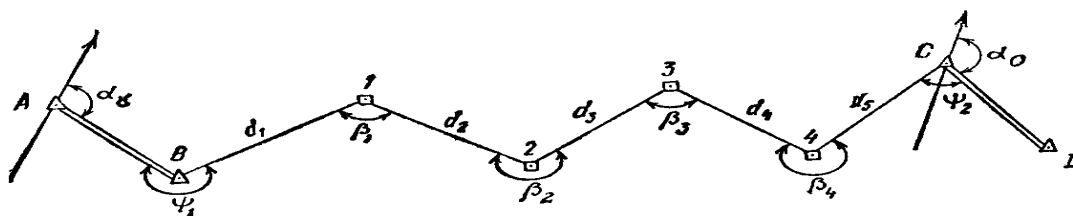


SHakl 5.2.2.

Poligonometriya metodi

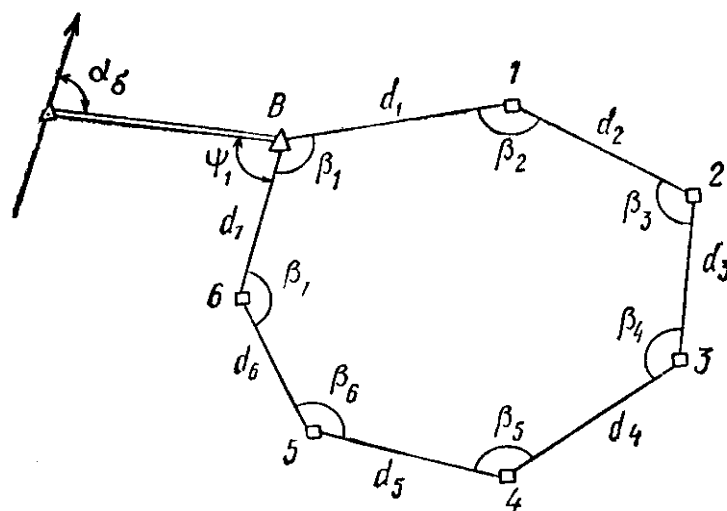
Bu metodda koordinatalari aniqlanadigan punktlarni tutashtiruvchi chiziqning uzunligi xamda tutash chiziqlar orasidagi gorizontaal burchaklar o'lchanadi.

Ochiq poligonometriya yo'li (5.2.3. shakl) odatda koordinatalari ma'lum bo'lgan ikkita tayanch punkt oraligida o'tkaziladi. YOpiq poligonometriya yo'li (5.2.4. shakl) esa koordinatasi ma'lum bo'lgan punktdan boshlanib yana shu punktga bog'lanadi. Bir necha poligonometriya yo'llari esa poligonometriya shaxobchasini tashkil qiladi. Triangulyasiya metodi qo'llanib bo'lmaydigan rayonlarda (o'rmon zonasi, shaxar ichi) geodezik tayanch shaxobchalarini qurishda poligonometriya metodi qo'llaniladi.



SHakl 5.2.3.

Poligonometriya poligon tomonlarini o'lchash metodiga qarab magistral va paralaktik poligonometriyaga bo'linadi.



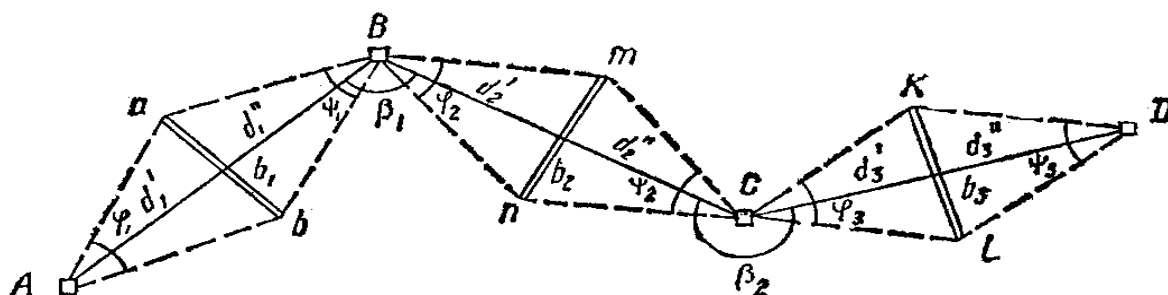
SHakl 5.2.4.

Magistral poligonometriya

Magistral poligonometriya koordinatalari ma'lum bo'lgan 2 tayanch punkt oraligida o'tkazilgan poligondan iborat, bunda burilish nuqtalar 1,2,3...larning koordinatalarini aniqlash uchun tutashtiruvchi chiziqlarning uzunligi $d_1 d_2 \dots$ larning burilish burchaklari $\beta_1 \beta_2 \dots$ hamda $\psi_1 \psi_2$ burchaklar o'lchanadi.

Poligonometriya punktlarining koordinatalarini hisoblashda oxirgi nuqta (S) ning ma'lum koordinatalari kontrol bo'lib xizmat qiladi.

Paralaktik poligonometriya



SHakl 5.2.5.

Paralaktik poligonometriyada poligon tomonlari bevosta o'lchanmaydi, balki boshqa yordamchi tomonlarning uzunligidan foydalanib xisoblab chiqariladi. Bu usul masofani o'lchash qiyin bo'lgan joylarda qo'llaniladi.

AVSD poligonometriya yo'li berilgan AV, VS, SD tomonlarini aniqlash uchun ularga perpendikulyar va simmetrik qilib av, mn va kl bazislar olinadi, bazislar joyda bevosta o'lchanadi va paralaktik burchaklar $\phi_1 \phi_2 \phi_3$ va $\psi_1 \psi_2 \psi_3$ ham o'lchanadi.

$$AB = d'_1 + d''_1 = \frac{b_1}{2} \left(\operatorname{ctg} \frac{\phi_1}{2} + \operatorname{ctg} \frac{\psi_1}{2} \right)$$

$$BC = d'_2 + d''_2 = \frac{b_2}{2} \left(\operatorname{ctg} \frac{\phi_2}{2} + \operatorname{ctg} \frac{\psi_2}{2} \right)$$

$$CD = d'_3 + d''_3 = \frac{b_3}{2} \left(\operatorname{ctg} \frac{\phi_3}{2} + \operatorname{ctg} \frac{\psi_3}{2} \right)$$

Plan olish shaxobchalari haqida umumiy tushuncha.

Territoriyaning topografik planini olish uchun triangulyasiya, poligonometriyaga asoslanib, plan olish shaxobchalari quriladi.

Plan olish shaxobchasi triangulyasiya metodida qurilsa - analitik shaxobcha poligonometriya metodda qurilsa - teodolit yo'li deb ataladi.

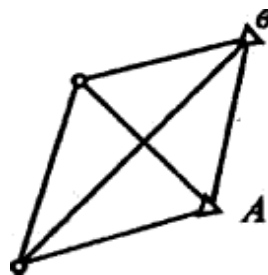
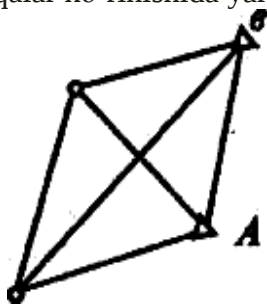
Balandlik plan olish shaxobchalari texnik va geodezik nivelirlash usullarida quriladi. Planli va balandlik plan olish shaxobchalari birgalikda yoki alohida-alohida qurilishi mumkin. Plan olish shaxobchalarining zichligi plan olish masshtabiga bog'lik. Plan olish shaxobchalari davlat geodezik tayanch shaxobchalari va maxalliy shaxobchalar punktlari bilan birgalikda 1:5000 masshtabli plan olishda xar 1 km² joyga 4, 1:2000 masshtabli plan olishda 16-ta punkt to'g'ri keladigan qilib quriladi. 1:500 masshtabli plan olishda punktlar soni joy sharoitiga bog'liq bo'lib, rekognossirovka vaqtida aniqlanadi.

Teodolit yo'li va analitik shaxobchalar punktlarining koordinatalari joyda burchak o'lchash va masofa o'lchash natijalariga asoslanib chiqariladi.

5.4. Geodezik zichlashtirish to'rlari va geodezik tasvirga olish to'rlari.

1 va 2-razryadli geodezik zichlashtirish tarmokdari 1:5000 va undan yirik masshtabli karta va planlarda yer sirtini tasvirlashda davlat geodezik tarmokdari etarli bulmaganda kullaniladi.

Planli zichlashtirish tarmoqlari ham davlat geodezik tarmoqlari singari trian-gulyasiya, poligonometriya va ularning kombinatsiyalari va ayrim punktlari ko'rinishi-da quriladi. Aniqligi buyicha ular 2 razryadga bo'linadi. Tarmoqning eng ko'p tarqal-gan sxemalariga *geodezik turtbuchak, markaziy sistema, uchburchaklar zanjiri, yakka punktni uchburchakka qo'yish, guruh punktlarini qo'yish, uzluksiz triangulyasiya qatori, yakka bir tugunli poligonometriya sistemasi* va boshqalar ko'rinishida yaratiladi (5.4.1. - shakl).



Uzluksiz triangulyasiya tarmogi davlat geodezik tarmog'ining kamida 3 ta punktiga tayanishi kerak, ayrim zanjir va sistemalar kamida ikkita punktga tayanadi.

Zichlashtirish geodezik tarmogi yasash sxemasini tanlash joyning topografik sharoitiga, quyilgan vazifaga bog'liq va u 1:10 000, 1:25 000 masshtabli planlarda tuziladi. Punktlar o'rni joy bilan batafsil tanishilgandan so'ng tanlanadi. Triangulyasiya punktlari borish oson boradigan, uzoq saqlanadigan, tez topish mumkin bo'lgan joyda o'rnatiladi.

Zichlashtirish tarmoqlarida hamma burchaklar o'lchanadi, punktlar holatini kesish-tirish usulida aniqlashda kamida 3 ta yo'nalish o'lchanadi. Zichlashtirish geodezik tarmog'ipunktlari uzoq muddatli ular holatining o'zgarmasligini ta'minlaydigan markazlar bilan mahkamlanadi (5.4.1. - shakl, a).

Zichlashtirish balandlik tarmoqlari asosan davlat nivelirlash punktlari orasida texnik nivelirlashni o'tkazish orqali yaratiladi.

Texnik nivelirlash aniqligi yo'l bo'yicha nisbiy balandliklarni yig'indisida bog'lanmaslikni quyidagi formulada hisoblanadigan chekli xatoligi $f_{chekli} = 50\sqrt{L}$, mmbilan tavsiflanadi, bunda L - yul uzunligi, km da.

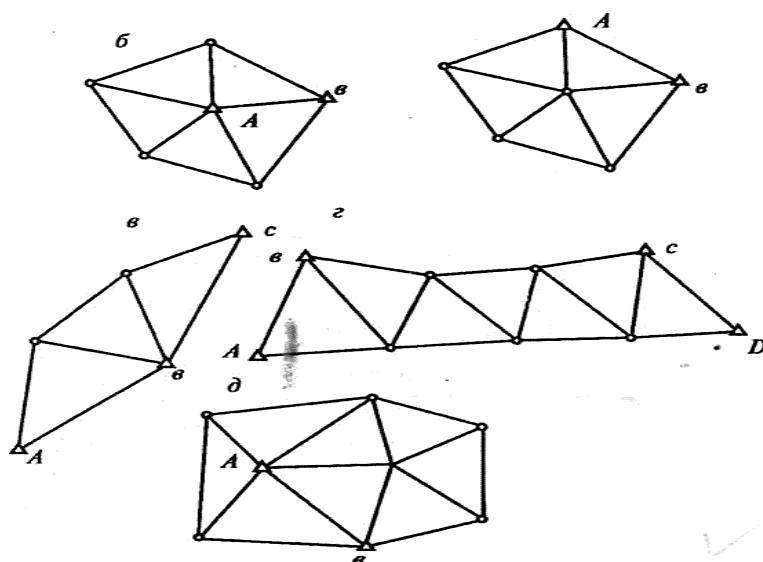
Nishabligi katta joylarda, 1 km yo'lda bekatlar soni 25 dan ortiq bo'lganda chekli bog'lanmaslik mikdori quyidagi formulada hisoblanadi:

$$f_{chyoki} = 10\sqrt{n}, \text{ mm} \quad (8.2)$$

- bunda p — yulda shtativ (bekat)lar soni.

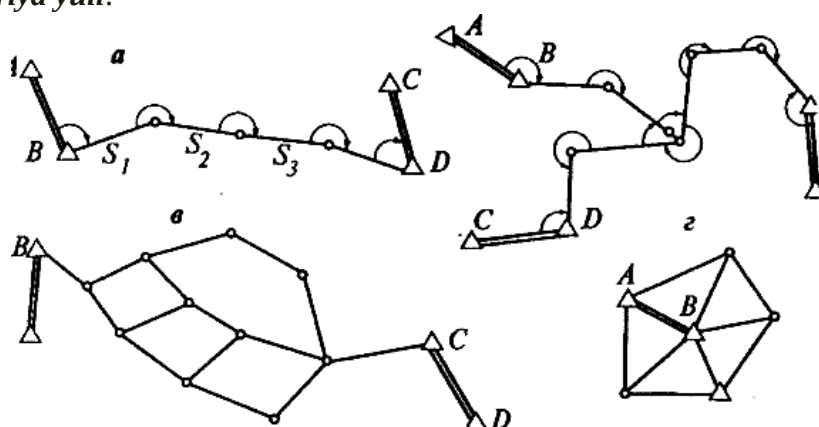
Texnik nivelirlashda IV sinf nivelirlash tarmog'iga hamma punktlar kiritiladi.

A



SHakl 5.4.1. Geodezik zichlashtirish tarmoklarini yaratish sxemalari: **a** — geodezik turtburchak; **b** — markaziy sistema; **v** — uchburchaklar zanjiri; **g** — yakka uchburchakka kiritish; **d** — gurux, punktlarini kiritish; **e** — bir tugunli

poligonometriya yuli.



Triangulyasiya va poligonometriya		Triangulyasiya		Poligonometriya	
Tomon uzunligi, L km	Burchak ulchash urta kvadratik xatoligi	Uchburchakda yul kuyiladigan xatolik chyoki	CHikish (bazi) Tomon ulchash nisbiy xatosi	Burchak Bog'lanmasligi	Yul kuyiladi-gan CHizikli boglanmaslik
0,5-5	5"	20"	1:50000	$10 : \sqrt{n}$	1:10000
0.25-3	10"	40"	1:20000		1:5000

5.5. Geodezik to'r punktlarini maxkamlash.

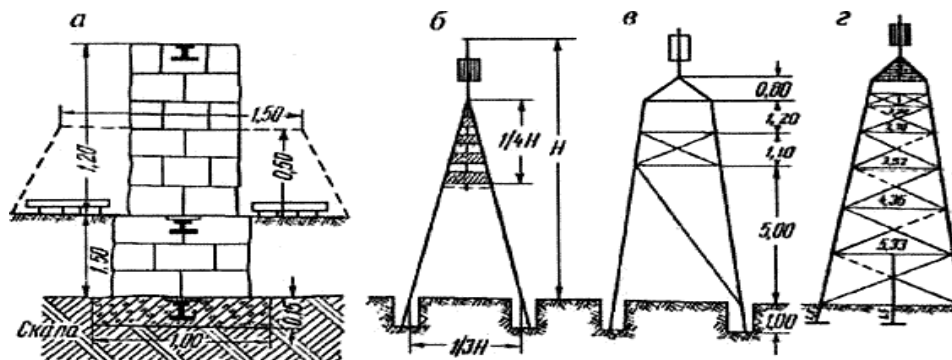
Panli va balandlik davlat geodezik tarmog'i va zichlashtirish geodezik tarmog'i punktlari uzoq muddatli bo'lib, ular holatining o'zgarmasligini ta'minlaydigan belgilar bilan erda mahkamlanadi va belgilanadi.

Erdagi geodezik belgilar konstruksiyasiga qarab turlarga, piramidalar, oddiy va murakkab signallarga bo'linadi.

Turlar— bu qoyaga mahkamlangan marka ustida quriladi, toshdan, gishtdan, be-tondan, temir betondan yasalgan ustunlar bo'lib, ularni tog'li erlarda o'rnatiladi. (5.5.1. -shakl, a). Qarash moslamalari tur ustida yoki turdagi markada o'rnatiladi. Asosiy markaning ustida ikkinchi va uchinchi markalar joylashtiriladi.

Piramidalar yondosh punktlarga erdan ko'rinishi mumkin bo'lgan ochiq joylarda quriladi. Ular uch va to'rt qirrali, oddiy shtativli va vexali bo'ladi. Piramidalar balandligi 5 m dan 8 m gacha. Piramidalar va ularning o'lchamlari 5.5.1.b -shaklda kursatilgan.

Oddiy signallar ikki piramidali : asbob o'rnatish uchun xizmat qiladigan ichki va kuzatuvchi uchun tashqi platformadan iborat. Oddiy signallar 4 – 10 m balandlikka ega. Tashqi piramidalar asosan to'rt qirrali, ichkarilari uch qirrali (5.5.1.v).



SHakl 5.5.1. Geodezik belgilar: a – turlar; b – oddiy piramida; i – tashqi piramida; g – murakkab signal.

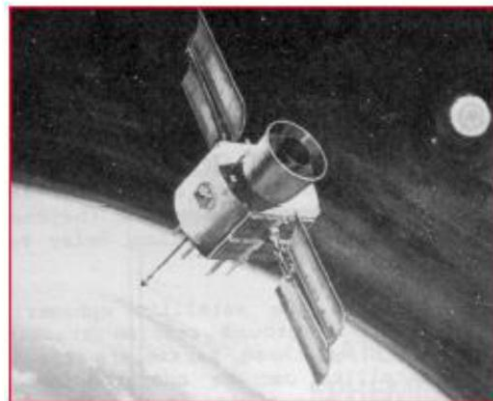
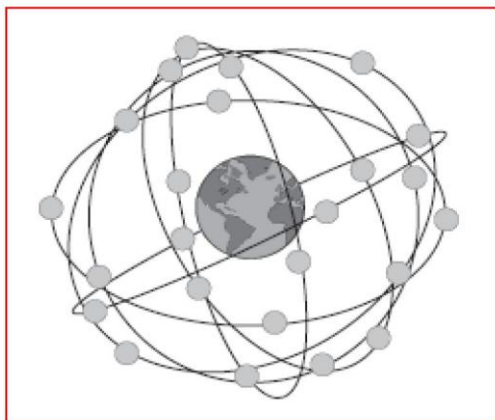
Murakkab signallar 10 m dan 40 m gacha balandlikka ega bo'lib, murakkab uch qirrali va turt qirrali ko'rinishda quriladi; ichki piramida tashqisi ustunlariga tayanadi, ya'ni ular yagona konstruksiyani ifodalaydi (5.5.1.g - shakl). Erosti belgi (markaz)lari, turlari ishlar rayoni fizik-geografik sharoitlariga, grunt tarkibiga va tuproqning muzlash chukurligiga karab o'rnatiladi.

6. Global navigatsion pozitsionlash (GPS) tizimi yordamida geodezik to‘r yaratish to‘g‘risida tushuncha.

Fan va texnikaning oxirgi 10 yillikda tez rivojlanishi natijasida koordinatalar va nisbiy balandlikni anqlashning yangi usuli sun'iy yo'ldoshlar tizimi GPS priemniklar vujudga keldi. Ananaviy geodezistlar qo'llab kelgan usuldan o'laroq GPS da ishlash qulayroq. GPS -priborlarni xalq xo'jaligidagi o'rni nimadan iboraligini yuqorida takidlab o'tdik. Xozir zomonaviy 2 ta sun'iy yo'ldoshlar sestemasi mavjud. Rossiya davlatining GLONASS (Globalnaya Navigatsionnaya Sun'iy yuldozhoviy sistema) va AQSH ning NAVSTAR GPS sistemasi (Navigation System with Time And Ragind Global Positioning Sestem) - navigatsionnaya sestema opredeleniya rasstoyaniy i vremeni globalnaya sistema pozitsionirovaniya. Pozitsionirovanie - deganda koordinatani aniqlash tushuniladi. Ikki sestema ham harbiy masalalarni echishda qo'llaniladi. GPS razrabotkasi 1970 yillarda boshlangan, birinchi sun'iy yuldozh 1973 yilda uchirilgan 1983 yilda sistema xalq xo'jaligida qo'llanila boshlagan.

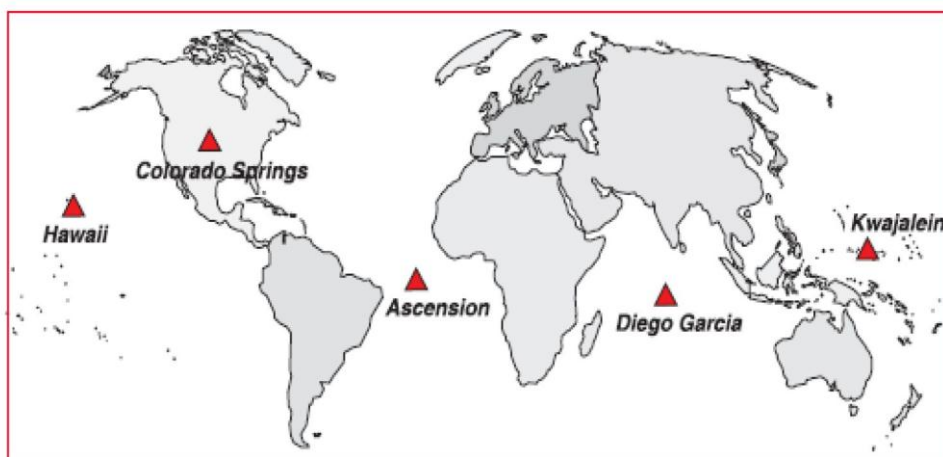
GPS sistemasining tuzilish segmentlari GPS va GLANASS sistemalari 3-ta segmentga bo'linadi.

a) Kosmik segment



Sunniy yuldozlar majmuasi. Erdan yuborilgan har bir yo'ldoshda quyosh batareyasi. Dvigatel. YUqori aniqlikdagi atom chastotali soat, Etalonlashtirilgan radiosignallarni qabul qiluvchi va yuboruvchi aparat, bort kamyuterlari. Sistema kosmik aparatlar soni 24 sun'iy yo'ldoshdan iborat. SHundan 3 tasi zaxira. 4 tadan 60 gradusli 6 ta orbita tekisligida joylashgan. Ekvatorga nisbatan orbita tekisligi 55 gradusga ega. Sun'iy yo'ldoshning o'rtacha joylashuv balandligi 20180 km erdan va yer markazidan 26600 km sun'iy yo'ldoshlarning bunday joylashuvi yerning istalgan nuqtasida 4 sun'iy yuldozh bilan aloqa qilish imkoniyatiga ega. Sun'iy yo'ldoshlarning to'liq aylanish sikli 11 soat 57 minut 58.3 sek. vaqtni tashkil qiladi. SHuning uchun sun'iy yo'ldosh bir kun oldin turgan joyidan 4 min. oldin keladi.

b) Erdan boshqarish va tekshirish (kontrol)



Расположение станций Сегмента Управления.

NKU-sun'iy yuldozlarni tekshirish va boshkarish xizmati vakti anikaniklash va sun'iy yuldozlarga informatsiya yigish .Kerakli ma'lumotlarni sun'iy yuldosh xotirasida yaratish (xar 2-sutkada)

v) AP - GPS aparati, sun'iy yuldosh signalini kabul kiluvchi apparat priyomnik



GPS-sistemasida kosmik yo'ldoshlarinig xarakatlanishi. SRS sistemasida qo'llaniladigan koordinatalar sistemasi.

Sun'iy yuldozlarning harakatlanishi-koinot mehanikasi asosida vujudga kelgan - inersiya kuchi va yerning tortishish kuchi asosidan Kellyerning koinot jisimlari to'g'risidagi 1-qonuni Nyutonning 2-qonuniga asoslanib harakatlanadi.

Nyutonning sun'iy yo'ldosh og'irlik markazining harakatlanishi inersial koordinatalar sistemasida XoUoZo quyidagi tenglama orqali aniqlanadi:

$$F = mg$$

bu erda F -yerning tortishish kuchi

m – sun'iy yuldoshning ogirligi

g - vektorning markazdankochma tezlanishi, yoki

Nazorat savollari:

1. Poligonometriya turlari
2. Triangulyasiya usulida tomonlarni xisoblash
3. Geodezik tayanch shaxobchalarini barpo etish usulari
4. Geodezik tayanch shaxoblari turlari.

Adabiyotlar:

1. Muborakov X.M., Axmedov S. Geodeziya i kartografiya. - T.: O'qituvchi, 2002.–234 b.

2. SH.K. Avchiev, S.A Toshpulatov. Injenerlik geodeziyasi. O'quv qo'llanma. T: TAKI, 2002
3. A.S.Suyunov. Geodeziya. O'quv qo'llanma Samarkand. SamGASI, 2006
4. Qo'ziboev T., «Geodeziya» - Toshkent, :O'qituvchi,1975 y.
5. Norxujaev K.N. Injenerlik geodeziyasi.- T.:O'qituvchi – 1984 y.
- 6.Internetdan olingan ma'lumotlar.www.colibri.ru, bolshe.ru.
www.arhibook.ru.

M A ' R U Z A №6

BURCHAK O'LCHASH. MASOFA O'LCHASH

R E J A

1. Gorizontal burchak o'lchash tamoyili. Teodolitlar.
2. Teodolitlarning asosiy qismlari. Teodolitning tuzilishi.
3. Teodolitlarni tekshirish va sozlash.
4. Teodolit bilan gorizontal burchak o'lchash. Teodolit bilan vertikal burchak o'lchash.
5. CHiziq o'lchash uchun asboblari. O'lchash asboblari komparirlash.
6. Joydagi chiziqni o'lchashda tuzatmani hisobga olish. O'lchash aniqligi.
7. Borib bo'lmas masofani aniqlash. Svetodalnomyer va radiodalnomerlar xaqida tushuncha.

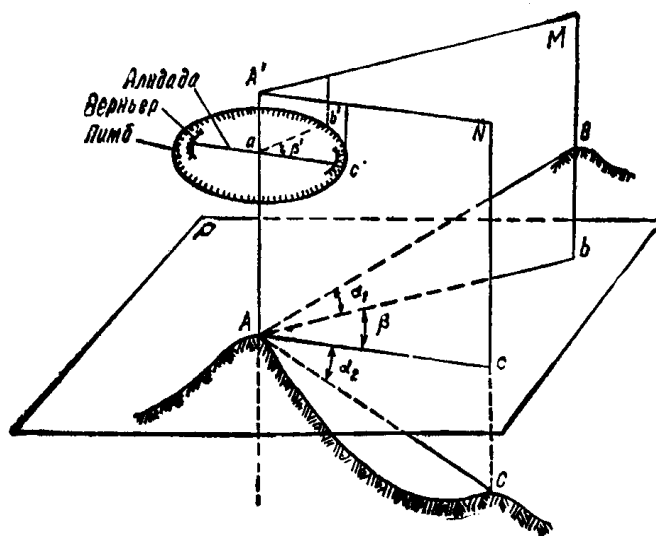
Tayanch so'zlar: Teodolit, limb, qiyalik burchak, shtativ, shovun, adalak, taglik, , alidada, verner, qarash trubasi. Lentalar, ruletka, svetodalnomer, radiodalnomer, chizik olish komparlash tuzatmasi.

6.1. Joyda burchak o'lchash tamoyili.

Joyda gorizontal va vertikal burchak o'lchanadi. Gorizontal burchak o'lchash prinsipini misolda ko'rib chiqamiz.

Joyda A, V, S nuqtalar berilgan deylik (6.1.1.- shakl). A nuqtadan R tekislik o'tkazamiz. V, S nuqtalarni R tekislikka proeksiyalaymiz. SHunda Av va As chiziqlar hosil bo'ladi. Av va As chiziqlar va AA' tik chizig'idan o'tuvchi M va N vertikal tekisliklar o'tkazamiz.

Demak A nuqtadan chiqqan ikkita yo'nalish AV va AS ning gorizontal R tekislikdagi proeksiyalari (Av va As) orasida hosil bo'lgan burchak β - gorizontal burchak bo'lib hisoblanadi. β burchakning qiymatini topish uchun AA' tik chiziqqa gradus va minutlarga bo'lingan doira **limb** o'rnatilgan deb faraz qilamiz. Dairada av' va as' tomonlar orasidagi yoy b'c' o'lchanishi kerak, ya'ni β burchak.



SHakl 6.1.1

Vertikal burchak - **qiyalik burchak** deb ham ataladi. Masalan: AV bilan Av orasidagi burchak qiyalik burchagi. Qiyalik burchagi α_1, α_2 ;

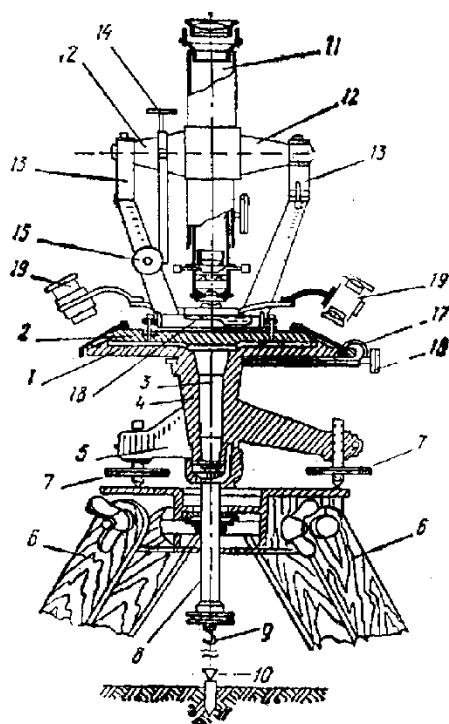
Joyda gorizontal burchakni o'lchashda ishlatiladigan asbob quyidagi qismlardan iborat: limb, alidada. Ana shunday asbob - **teodolit** deb ataladi

Teodolitlar.

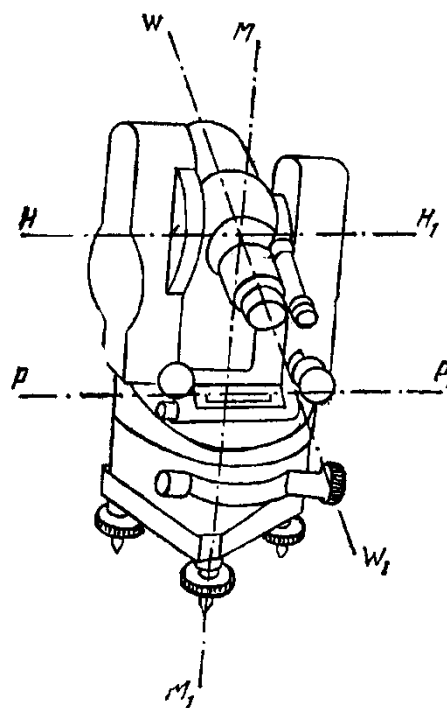
Teodolit nuqtaga **shtativ** va **shovun** yordamida o'rnatiladi. Teodolit to'g'ri o'rnatilganligi - **adilak** yordamida tekshiriladi. Teodolit bilan vertikal burchak o'lchash mumkin.

6.2. Teodolitning asosiy qismlari (6.2.1 – shakl):

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| 1 – limb | 11.- qarash trubasi |
| 2 – alidada | 12.- gorizontal o'q |
| 3 - aylanish o'qi | 13.-alidada tayanchi |
| 4 - kovak o'qi | 16,14.- maxkamlash vinti |
| 5 – taglik | 17,15.- yo'nalish vinti |
| 6 – shtativ | 18.- vint |
| 7 - ko'tarish vintlar | 19.- lupalar |
| 8 - o'rnatish vintlar | |
| 9 - ilgak | |
| 10 - shovun | |



SHakl 6.2.1.



SHakl 6.2.2.

Teodolitni o'rnatish qismlari:

Shtativ - metall yoki yog'ochdan yasalgan erdan birmuncha ko'tarilib, ishlash uchun qulaylik tug'diradi.

Shovun - oddiy va optik bo'ladi. Oddiy shovun - og'irligi 100 - 150 gr keladigan uchli metall qadoqtoshdan iborat.

Taglik - teodolitning ish qismini shtativga birlashtiradi.

Adilak - geodezik asboblarning o'qlarini gorizontal yoki vertikal holatga keltirish hamda ish paytida asbobning holatini kuzatish uchun xizmat qiladi. Silindrik va doiraviy bo'ladi.

Teodolitning ish qismlari:

Limb - metall yoki shishadan ishlanadi. Limb - teng qilib shtrixlarga bo'linadi. Limb bo'laklarining har 10° , 5° , yoki 1° qiymati soat strelkasi yo'nalishi bo'yicha 0° dan 360° gacha raqamlar bilan belgilangan.

Alidada - doira, o'qi limb vtulkasi ichiga kirib turadi. Gorizontal va vertikal burchaklarni o'lchashda bu burchaklar teodolitining gorizontal va vertikal doiralariga proeksiyalanadi va limbdan alidada ko'rsatkichi yordamida sanoq olinadi.

Vernyer limbdan sanoq olish aniqligini oshirish uchun alidadaga chizilgan shkaladan iborat. Vernyer aniqligi $t = l/n + 1$.

l - limb bo'lak qiymati.

n - bo'laklar soni.

Limb va vernerdan sanoq olishda lupadan foydalaniladi.

Qarash trubasi - asosiy ish qismidan biridir, nuqtani aniq nishonga olish uchun xizmat qiladi.

Teodolitlar tuzilishi, aniqligi va boshqa xususiyatlari jixatidan bir necha xil bo'ladi.

Limbning taglikka biriktirilishiga qarab - oddiy va takroriy teodolitlarga bo'linadi. Oddiy teodolitlar - limb taglikka aylanmaydigan qilib biriktirilgan.

Takroriy teodolitlar - limb taglikka aylanadigan qilib biriktiriladi, bu teodolitlar bilan aniqroq o'lchash mumkin. SHuning uchun ko'proq takroriy teodolitlar ishlab chiqarilmoqda.

Teodolitlar limbi shishadan yoki metallardan ishlab chiqiladi. **SHisha limbli** teodolitlar - optik teodolitlar deyiladi. **Metall limbli** teodolitga nisbatan ixcham, engil va ishlatilishi osondir. Keyingi yillarda ko'proq optik teodolitlar ishlab chiqarilmoqda.

Aniqligi jixatidan teodolitlar - **aniq, juda aniq vatexnikaviylarga** ajratiladi. Masalan, gorizontal burchak o'lchashda juda aniq teodolit bilan - $2'',0$ gacha, aniq teodolit bilan $2'',0 - 10'',0$ gacha, texnikaviy teodolit bilan - $15'' - 30''$. Masalan: T-2 bilan $2''$ gacha xato, T-10 - $10''$ gacha; T-30 bilan $30''$ gacha xato bilan o'lchash mumkin. Texnikaviy teodolitlarni ko'rib chiqamiz:

Plan olish va injenerlik ishlarida - metall limbli teodolitlar ishlatiladi. TM-1 - boshqa metall limbli teodolitlardan ixcham va engil. buteodolit injener-qidiruv ishlarida juda qulaydir. Limbning bo'lak qiymati - $20'$.

TT-% - teodolitning asosiy qismlari engil va chidamli alyuminiy qotishmasidan yasalgan. Bu teodolit plan olish va qurilish ishlarida keng qo'llaniladi. Ish qismi taglikdan ajratiladi. Vertikal doirasiga bussol o'rnatish mumkin. Teodolitning shtativ bilan og'irligi 3,2 kg.

TN - teodolit-nivelir, tuzilishi bo'yicha TT-5 ga o'xshaydi. Faqat uning qarash trubasi ustiga silindrik adilak o'rnatilgan, shu sababli uni nivelir sifatida ham ishlatish mumkin. Og'irligi (shtativ bilan) 3,2 kg.

TTP - loyihalash teodolit taxeometr. TN teodolitga o'xshaydi. Unda ham qarash trubasi ustiga silindrik adilak o'rnatilgan.

Texnikaviy optik teodolitlar:

Optik teodolitlar ixcham, engil. Bular bilan burchak o'lchash nisbatan osonroq. Faqat tuzilishi murakkabroq. Limbli shishadan ishlangan. Vertikal va gorizontal doiralardan sanoq olish uchun qarash trubasi okulyari yoniga maxsus mikroskop o'rnatilgan.

TOM - bu kichik teodolit takroriy teodolit bo'lib, burchakni $30''$ aniqlikda o'lchaydi. Plan olish shaxobchalarini barpo etishda, injener-qidiruv ishlarida va qurilish ishlarida qo'llaniladi. Teodolitning asosiy qismlari engil va chidamli qotishmalardan ishlangan. Teodolitga bussol o'rnatib yo'nalishlar magnit azimutini o'lchash mumkin. Og'irligi 2 kg.

OMT-3 - bu teodolitning qarash trubasining vizir o'qi maxsus kompensator yordamida avtomatik ravishda to'g'rilanadi. Bu teodolitning gorizontal va vertikal doiralarning limbi shishadan yasalgan bo'lib, diametri 80 mm. Limb bo'laklar qiymati 1° . Teodolitning og'irligi 2,8 kg.

6.3. Teodolitlarni tekshirish va sozlash.



SHakl 6.4.1.

Teodolitlar ma'lum mexanik, optik va geometrik talablarga javob beradigan qilib yasaladi.

Teodolitni ishlatishdan oldin uni sinab va tekshirib, kamchiligi bor-yo'qligini aniqlash, topilgan kamchiliklarni yo'qotishga xarakat qilish kerak. Sinash bilan tekshirishni farqi bor.

Sinash paytida teodolit ayrim qismlari ma'lum talablarga mos kelish-kelmasligi va detallarni benuqson ishlashi, limb bo'laklarni qiymati to'g'riligi, adilak pufakchsi erkin va ravon qo'zg'alishi, buyumlar ko'rish trubasidan ravshan ko'rinishi.

Tekshirish deganda, uning tuzilishi sharti bo'yicha ayrim qismlari o'rtasidagi o'zaro geometrik nisbatlarni aniqlash tushuniladi. Aniqlangan kamchiliklarni bartaraf qilib, ayrim qismlari o'zaro munosabatini keragiga moslashga teodolitni sozlash (yustirovka) deyiladi. Teodolitni sinash va tekshirishdan avval uning shtativga mustaxkam o'rnanishganligini, limb alidada, qarash trubasi o'qlari atrofida ravon aylanishi, maxkamlash, ko'tarish va yo'naltirish vintlari to'g'ri va bimalol buralishini aniqlash kerak. Teodolitni tekshirganda quyidagi talablar bajarilishi shart:

1. Gorizontall doira har bir adilagining o'qi teodolitning asosiy o'qiga perpendikulyar bo'lishi kerak;
 2. Qarash trubasining vizir o'qi aylanish o'qiga perpendikulyar bo'lishi kerak;
 3. Qarash trubasining aylanish o'qi teodolitning aylanish o'qiga perpendikulyar bo'lishi kerak;
 4. Iplar to'rining vertikal chizig'i trubaning aylanish o'qiga perpendikulyar bo'lishi kerak.
- Yo'nalishlar azimuthini o'lchashdan oldin teodolitning bussolini ham tekshirish kerak.

6.4. Teodolit bilan gorizontall burchak o'lchash.

Burchakni o'lchash uchun teodolit avvalo o'lchanadigan burchak uchiga (nuqtaga) o'rnatilishi, so'ngra nuqtaga markazlashtirilishi, asbobning aylanish o'qi vertikal holatga keltirilishi va qarash trubasi kuzatish uchun moslanishi lozim.

- Teodolitlarni nuqtalarga markazlashtirish uchun, uning o'rnatish vinti uchidagi ilgakka shovun osiladi, so'ngra shtativ nuqta ustiga aniq gorizontall xolatda, shovun taxminan nuqtalarga to'g'ri keladigan qilib o'rnatiladi, shtativ oyoqlari erga botiriladi. O'rnatish vinti bo'shatiladi, asbob shtativ ustiga surib, shovun joydagi nuqtalarning markaziga to'g'ri keltiriladi, keyin o'rnatish vinti burab maxkamlanadi;

- Teodolit aylanish o'qini vertikal xolatga keltirish uchun teodolitning gorizontall doirasidagi adilak o'qi taglikdagi ikkita ko'tarish vintiga nisbatan parallel vaziyatga keltiriladi, adilak

pufakchasi naychani qoq o'rtasiga keltguncha ko'tarish vintlari qarama-qarshi tomonga buriladi, keyin 90^0 burib uchinchi vinti ham buraladi.

- Qarash trubasini joydagi buyum ravshan ko'rinadigan qilib moslash uchun truba orqali yorug' fonga (osmon, oq devor) qaraladi va trubada iplar to'ri yaqqol ko'rinda boshlaguncha okulyar aylantiriladi, keyin buyum aniq ko'ringuncha kramaleri vinti aylantiriladi. Trubani bunday sozlashga fokushlash deyiladi.

Teodolit bilan vertikal burchak o'lchash.

Vertikal burchak aniqlanayotgan nuqtaga yo'naltirilgan trubaning ko'rish o'qi VV' bilan gorizontal tekislik orasidagi burchak bo'ladi (6.7.1- shakl). Bu burchak nisbiy balandlik va chizik, gorizontal quyilishini aniqlashga kerak bo'ladi, teodolit vertikal doirasida o'lchanadi. Vertikal doira ko'rish trubasi bilan birgalikda aylanadi-gan limb va qo'zg'almas alidadadan iborat. Vertikal burchakni ulchashda burchak tomonlaridan biri ko'rish o'qi yo'nalishi VV' bo'lsa, ikkinchi tomoni sanoq olish moslamasi noli OO^1 bo'ladi (6.7.1- shakl).

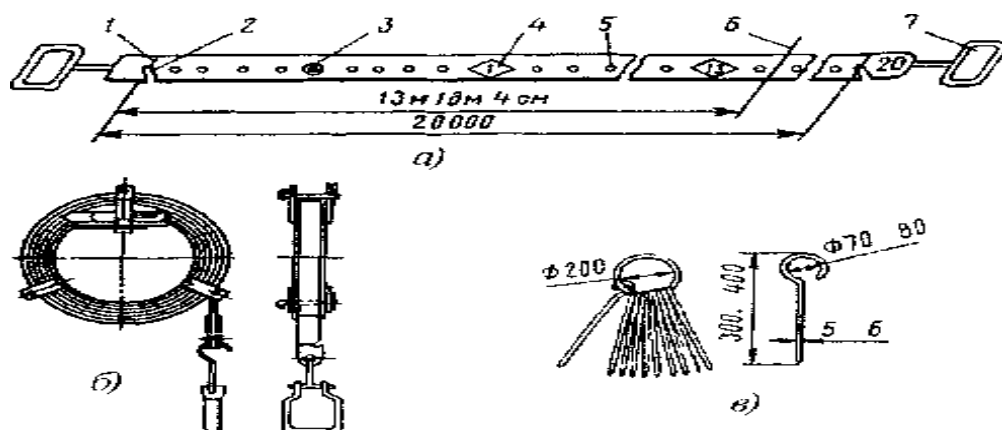
NO'qiymati $0^003'$ bo'lgani uchun ($v = CH - NO'$) va ($v = NO' - O'$) formulalardan foydalanib bo'lmaydi. SHuning uchun nol o'rni qiymati nolga quyidagicha keltiriladi. Oxirgi sanoqni olishda truba nuqtaga qaratilgan holicha qoldirilib, truba qaratish vinti 14 (6.2.1 - shakl) yordamida hisoblangan O qiymatiga teng sanok, limbdagi qo'yiladi. Natijada iplar to'ri kuzatilayotgan nuqtadan siljiydi. Iplar to'rini vertikal tuzatkich vintlarini burash orqali uning markazi nuqta tasviri bilan tutashiriladi. Tekshirish uchun NO'qiymati boshqa nuqtani kuzatish orqali qaytadan topilib, uning nolga yoki unga yaqin songa keltirilganligiga ishonch hosil qilinadi.

6.5. Chiziq o'lchash uchun asboblari.

O'lchanadigan chiziq joyda chiziq olish yo'li bilan belgilangach, turli chiziq o'lchash qurollari bilan uning gorizontal qo'yilishi o'lchanadi. CHiziq uzunligi bevosita o'lchashda osma asboblari yoki erda o'lchash qurollari ishlatiladi. CHiziq o'lchashda katta aniqlik talab qilinmasa, lenta yoki ruletka ishlatiladi.

Lentalar 20, 24, 50 metrli bo'ladi. Ular L3 – 20, L3 – 24, L3 – 50 deb nomlanadi. Lentalar ichida L3 – 20 hamadan ko'p ishlatiladi. Lenta eni 15 – 20 mm, qalinligi 0,4 – 0,6 mm li po'lat tunukadan yasaladi, bu lentani olib yurishda uni diametri 20 – 25 sm bo'lgan temir halqaga o'rab vint bilan mahkamlanadi. O'lchashda har qaysi lentaning 6 yoki 11 ta sixchasi bo'ladi.

Lenta uchlari shtrixli va shkalali bo'ladi. SHtrixli lenta ko'proq ishlatiladi. CHiziqni aniq o'lchashda shkalali lenta L3SH ishlatiladi.



SHakl 6.5.1. Yer o'lchash lentasi: a – o'lchashda, b – stanokda, v – sixchalar. 1 – shtrix, 2 – halqa, 3 – piston, 4 – plastinka, 5 – teshik, 6 – o'lchash bajariladigan chiziq, 7 – dasta.

Ruletka – chiziq o'lchashda yordamchi qurol sifatida ishlatiladi. U metall va tasma (materiya) dan tayyorlanib, uzunligi 5, 10, 20 metr bo'ladi. Ruletka maxsus g'ilofga o'ralgan holda olib yuriladi.

O'lchash asboblari komparirlash.

Geodeziyaning hamma ishlarida ishlatiladigan asbob ishlatishdan oldin tekshiriladi. Lentalar uzunligini tekshirish lentani komparlash deyiladi. Komparlash maxsus joyda (komparator) uzunligi aniq ma'lum bo'lgan namunaviy asbob (etalon) uzunligi bilan taqqoslanadi. Komparlash dala sharoitida o'tkaziladigan bo'lsa, tekis joyda etalon lenta bilan tekshiriladigan lenta yonma – yon qo'yilib , ikkalasining 0 shtrixlari to'g'rilanadi, keyin lentalar tarang tortilib , ikkinchi uchlaridagi farq millimetr hisobida o'lchanadi. Agar lentaning nominal uzunligi l_N , ish lentasining uzunligi l desak , ular o'rtasidagi farq Δl quyidagicha aniqlanadi:

$$\Delta l = l - l_N \text{ yoki } l = l_N + \Delta l$$

Agar ish lentasi normal lentadan katta bo'lsa Δl - musbat, kichik bo'lsa - manfiy bo'ladi. Δl – komparlash tuzatmasi deyiladi.

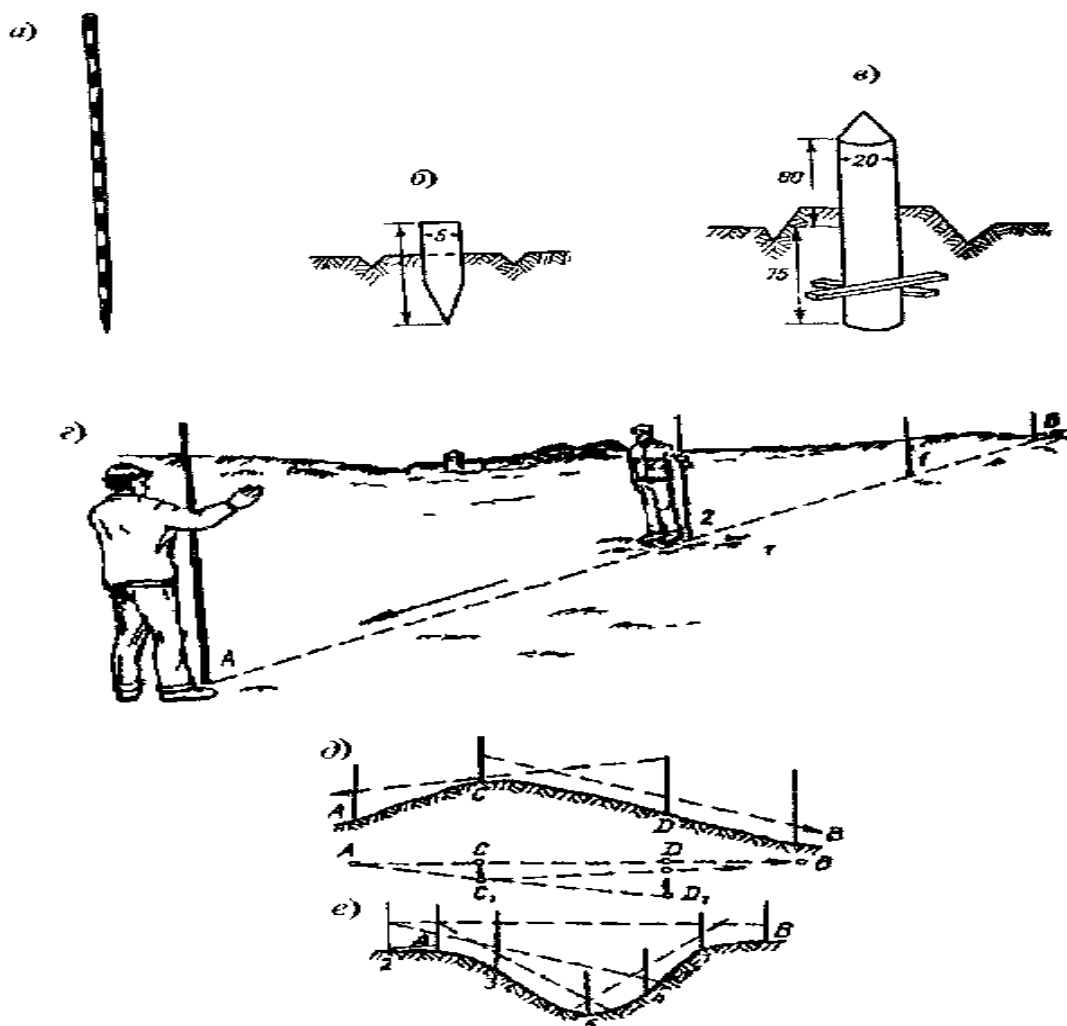
6.6. Joydagi chiziqni o'lchashda tuzatmani hisobga olish

Burchak o'lchash uchun geodezik asbob o'rnatiladigan burchak uchlari va o'lchanishi kerak bo'lgan chiziqning bosh va oxirgi nuqtalari joy sharoiti, o'lchash aniqligi va saqlanish muddatlariga qarab doimiy markaz, vaktinchalik eg'och yoki metaal qoziqlar (6.6.1.shakl) bilan mahkamlanadi, eg'och qoziqlar uzunligi 60 sm gacha bulib, ular erdan 2 sm gacha chiqarib qoqiladi va atrofiga uchburchak, kvadrat yoki doira shaklida chuqurchalar o'yiladi (6.6.1.b,v.shakl)

CHiziklarni o'lchashda nuqtalar o'zaro ko'rinishini ta'minlash uchun ular uchlariga uzunligi 2 m gacha taeqcha - vexalar urnatiladi (6.6.1. a shakl), chiziq uzunlik-lari 200m dan oshganda lentani chiziq uchlaridan utuvchi vertikal tekislikda — stvorda yotqizish uchun qushimcha vexalar o'rnatiladi va buni *chizik, olish* deyiladi.

CHiziq olish uchun ishchi A nuqtada o'rnatilgan vexa orqali V nuqtadagi vexaga qaraydi (6.6.1. g. shakl). Ishchining kursatmasiga binoan erdamchi 1- vexani V nuqta yaqiniga uni byokitadigan qilib urnatadi. SHu tartibda 2., va boshqa vexalar o'rnatiladi. Qo'shimcha vexalar o'rnatish V nuqta yaqinidan boshlangani uchun bunday chiziq otish *uziga chizik olish*, chiziq ochish A nuqta yaqinidan boshlansa, *o'zidan chiziq olish* deyiladi. A nuqtadan V nuqta ko'rinmagan taqdirda AV chiziq yaqinida D₁ nuqta tanlanadi. DA chiziqda S₁, nuqtaga vexa o'rnatiladi, bu nuqtadan S₁V chizig'ida D₂, nuqta topiladi (6.6.1. d.shakl).

SHu tartibda bir necha yaqinlashish orqali A nuqtada D₁ V nuqtadan esa S nuqtalari ko'rinadigan vexalar AV chiziq ustida o'rnatiladi. Jarlik orqali chiziq olish (6.6.1. e.shakl) ham yozilgan tartibda amalga oshiriladi.



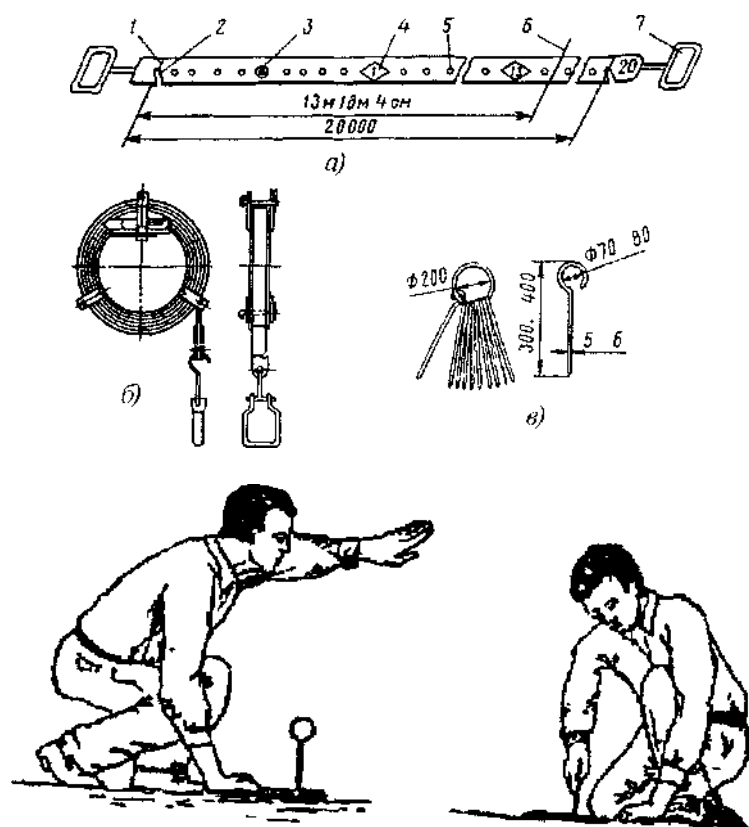
SHakl 6.6.1.Nuqtalarni belgilash va chiziq olish usullari

a —vexa , b — nuqta, v — vaqtinchalik reper, g —uziga, d —dunglik orqali, e —jarlik orqali

Talab qilingan aniqlikka qarab chiziq uzunligi ruletka, po‘lat lenta, invar sim, ipli, optik va elektro-magnit dalnomerlar yordamida o‘lchanadi.

Injenerlik ishlarida chiziq uzunligini o‘lchashda ko‘pincha 20 m li po‘lat len -ta qo‘llaniladi (6.6.2 shakl). Saqlash, tashish, ko‘tarib yurish qulay bo‘lishi uchun po‘lat lenta temir halqaga o‘raladi. Lenta shtrixli, shkalali va uchli bo‘ladi. Lenta komplektida 6 yoki 11 ta temir sixchalar mavjud. SHtrixli lentaning no-linchi shtrixi sixcha qo‘yiladigan halqa oldiga chizilgan. Lentada har bir metr ikki tomondan yozilgan plastinka, yarim mef piston, detsimetr bo‘lagi — santimetrlar ko‘z bilan chamalab olinadi.O‘lchashlardan oldin ishchi lenta uzunli-gi l ni katta aniqlikda ma’lum bulgan, normal lenta uzunligi l_N bilan taqqoslanadi va ular farqi uchun tuzatma $\Delta l = l - l_N$ aniqlanadi.

CHiziq o‘lchashni ikki kishi bajaradi (6.6.2.shakl). Orqadagi ishchi nolinchi shtrix halqasini chiziq boshlanishiga qadalgan sixchaga iladi va yordamchiga lentani chiziqda yotqizishga ko‘rsatma beradi. Bunga zrishilgach, yordamchi lentani silkitib malum (5 kg) kuchlanish bilan tortadi va halqasiga qo‘lidagi



SHakl 6.6.2. CHiziqni lentada ulchash

sixchalardan birini o'rnatadi. Orqadagi ishchi sixchani sug'irib oladi, so'ngra lenta yordamchi tomonidan keyingi oraliqqa suriladi va yuqorida yozilganidek ish takrorlanadi. Har yuz metrli kesma o'lchangach, bir sixcha erda, 5 ta six esa orqadagi ishchi qo'lida YIRI-ladi va ular oldingi ishchiga uzatiladi. Oxirgi sixchadan chiziq uchigacha bo'lgan 20 m dan kichik bo'lak sanog'i g-qoldiq lentadan olinadi. O'lchangan chiziq uzunligi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi.

$D = nl + r + n \Delta l$ bu formulada,

n – orqadagi ishchida bo'lgan sixchalar soni, r – qoldiq, Δl – lenta uzunligi uchun tuzatma.

Topilgan chiziq uzunligi uni teskari yo'nalishda o'lchash orqali tekshiriladi. CHiziqni lentada o'lchash qulay joylarda 1:3000, o'rta sharoitda 1:2000, noqulay joylarda esa 1:1000 chekli xatolik bilan o'lchanadi.

To'g'ri va teskari yo'nalishlarda o'lchangan chiziq uzunliklari qiymatlaridagi farqlar tegishli 1:2000, 1:1500, 1:1000 bo'lishiga yo'l qo'yiladi.

O'lchash aniqligi.

CHiziq uzunligini katta aniqlik bilan o'lchash zarur bo'lsa, lenta uzunligi-ning havo temperaturasiga qarab o'zgarishi e'tiborga olinadi va temperatura tuzatmasi ΔD_t qo'shiladi. Agar lentani komparlashdagi temperaturasi t_k , o'lchashdagi havo temperaturasi t bo'lib, bular orasidagi farq 10^0 va undan katta bo'lganda temperatura tuzatmasi ΔD_t quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\Delta D_t = \alpha * D (t - t_k)$$

Bu erda α – po'lat lentaning kengayish koeffitsienti. $\alpha = 0,000012$ ga teng.

Po'lat lenta bilan yer yuzasida chiziq o'lchash aniqligiga joyning baland – pastligi, tuproqning tuzilishi, o't-o'lanlar kabi faktorlar katta ta'sir etadi. Lentaning chiziq stvorida to'g'ri yotmasligi ham aniqlikni kamaytiradi. SHuning uchun chiziq o'lchash aniqligi joy tuzulishiga qarab baholanadi. CHiziqni o'lchash aniqligi nisbiy xato bilan baholanadi. Agar bir chiziq ikki marotaba o'lchanib D_1 va D_2 qiymatlari topilgan bo'lsa, ularning arifmetik o'rta qiymatini D_0 , ikki o'lchash ayrimasini ΔD desak, unda:

$$D_0 = (D_1 + D_2) / 2, \Delta D = D_1 - D_2$$

ΔD – absolyut xato. SHunda nisbiy xato quyidagicha yoziladi $\Delta D / D$. CHiziq o‘lchanadigan joyni uch turga bo‘lsak, shu joylarda o‘lchash aniqligi quyidagi chekda bo‘lishi kerak:

- I kategoriyadagi joy tekis va o‘lchash sharoiti yaxshi - 1:3000
- II kategoriyadagi joy o‘rtacha qulay - 1:2000
- III kategoriyadagi joy noqulay - 1:1000

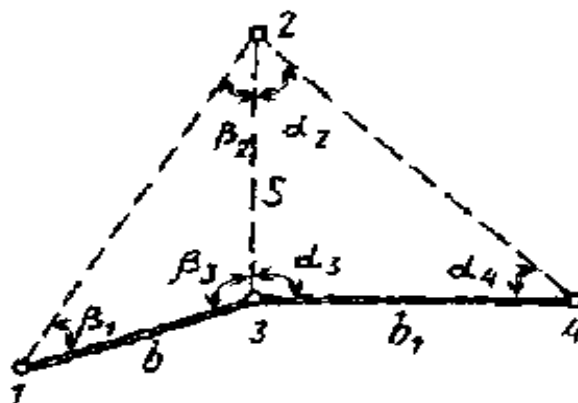
6.7. Borib bo‘lmas masofani aniqlash

Daryo, jarlik, botqoqlik va boshqa to‘siqlarni kesib o‘tadigan chiziklarni lentada o‘lchashning iloji bo‘lmaydi. Bunday hollarda chiziq uzunligini aniq-lash uchun bazis b va uchburchakning $\beta_1, \beta_2, \beta_3$, burchaklari o‘lchanadi (7.5.1.shakl). Sinuslar teoremasi asosida chiziq uzunligi

$$S = b \cdot (\sin \beta_1 / \sin \beta_2)$$

Formula orqali hisoblanadi. Bazis blentada o‘lchash qulay joyda va uchburchak 123 iloji boricha teng tomonli qilib tanlanadi. Uchburchak β_1, β_2 , burchaklarining har biri teodolit bilan to‘la qabulda o‘lchanadi. Ularning To‘g‘ri o‘lchangan-ligini iloji bo‘lsa β_3 , burchakni o‘lchash orqali tekshiriladi.

U holda $\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 = 180^\circ$, bo‘lishi kerak.



SHakl 6.5.1.. Bsvosita o‘lchab bo‘lmaydigan masofani aniqlash

O‘lchash va hisoblashni tekshirish uchun ikkinchi uchburchak 234 dan o‘lchangan bazis b_2 va $\alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ burchaklar orqali chiziq uzunligi qaytadan quyidagi formula bo‘yicha topilishi mumkin:

$$S = b_1 \cdot (\sin \alpha_4 / \sin \alpha_2)$$

Hisoblangan chiziq uzunliklari nisbiy xatoligi 1:1000 dan oshmasa, ularning o‘rtacha arifmetik qiymati topiladi.

Svetodalnomyer va radiodalnomerlar haqida tushuncha.

Zamonaviy geodezik chiziqli o‘lchashlar radio va optik diapazondagi elektromagnitli to‘lqinlardan foydalanuvchi elektronli dalnomerlarda bajariladi. Bunday dalnomerlarda masofa o‘lchash prinsipi o‘lchanadigan distansiya bo‘ylab elektromagnit to‘lqinlarini tarqalish tezligi va vaqtini aniqlashga asoslangan. Elektronli dalnometriyaning hamma metodlari asosida quyidagi munosabat yotadi:

$$D = \theta \cdot \tau / 2;$$

Bunda: D — izlanayotgan masofa; θ — atmosferada elektromagnit tulqinlari (EMT)ni tarqalish tezligi; τ — EMTning oraliq bo‘ylab to‘g‘ri va teskari yo‘nalishda tarqalish vaqti.

Har qanday dalnomerli apparatura tarqalish vaqti τ to‘g‘risidagi infor-matsiyani etkazadi, t tezlik esa vakuumdagi yorug‘lik tezligi $s = 299792458 \pm 1,2 \text{ m/s}$ ma’lum qiymati va metereologik o‘lchashlar bo‘yicha aniqlanadigan atmosfera-da nurning sinish koeffitsienti p dan foydalanib, $v = c/n$ - formulada aniqlanadi.

Dalnomerli moslamalarda vaqtli interval τ — bevosita o‘lchanadi yoki bu vaqtli intervalning ma’lum funk-siyasi bo‘lgan boshqa parametr aniqlanadi.

Masofa o'lchashning hamma metodlarining fizik mohiyati elektromagnit nurlanish bilan borliq bo'lgan ayni bir parametрни o'lchanadigan ikkilangan distansiyadan oldin va o'tgandan keyin taqqoslashga asoslangan.

Buning uchun o'lchanadigan chiziqlarning bir uchida peredatchik (uzatkich) va priyomnik (qabul qilgich) bo'ladi. Ayni bir signal uzatkichdan priyomnikka bir vaqtda ikkita har xil yo'l bilan: bevosita (distansiyaga chiqmasdan) va o'lchanadigan distansiya orqali yo'naltiriladi. Birinchi yo'l tayanch kanaliyoki trakt, undan ketayotgan signal tayanch signaldeyiladi. Ikkinchi yo'l distansiyali (informatsiyali) kanalni tashkil etadi va tegishli qaytargich (otrajatel)dan kelayotgan signal distansiyaliyoki informatsiyalisignaldeyiladi. Priyomnikda tanlangan parametr bo'yicha tayanch va informatsiyali signallarni taqqoslash amalga

oshiriladi yoki, boshqacha aytganda, o'lchangan masofa to'g'risida informatsiyaga ega bu parametr bo'yicha farq aniqlanadi (7.6.1.shakl).

Tayanch va informatsiyali signal-larni taqqoslash uchun tanlangan parametr o'lchash metodini aniklaydi. Bunday parametrlar sifatida nurlanish impulsining kelish

vaqti; uzluksiz yoki impulsli nurlanishni modullashtiruvchi signal fazasi va boshqalar bo'lishi mumkin. SHunga ko'ra masofa o'lchashning vaqtli (impul'syali)informatsiyali, fazali, chastotali metodlarifarqlanadi.

Masofa o'lchashning fazali metodi geodezik dalno-merlarda eng ko'p tarqalgan va bir necha metrdan o'nlab kilometrgacha masofalarni o'lchash uchun qo'llanadi. Amalda hamma sveto (yorug'lik) yoki radiodalnomerlar, shuningdek, ko'pchilik radiogeodezik sistemalar (RGS)da faqat shu metoddan foydalaniladi.

Fazali metodning asosiy prinsipi 7.6.2.shakl ko'rsatilgan. Eltuvchi to'lqinlar foydalanayotgai chastotalar diapazoniga qarab fazali dalnomerlar: har xil sifatli ikki sinfga — **svetodalnomerga va radiodalnomerga** bo'linadi.

Svetodalnomerda — eltuvchi to'lqinlar sifatida spektrning optik diapa-zonidagi — ko'rinadigan yorug'lik yoki infraqizil nurlanish to'lqinlaridan foy-dalaniladi.

Radiodalnomerda — eltuvchi to'lqinlar sifatida radiodiapazondagi o'ta yuqori chastotali to'lqinlardan foydalaniladi. Odatda ular santimetrli yoki kamroq millimetrli radioto'lqinlar.

Nazorat savollari:

1. Teodolit yulini o'tkazishda nimalarga e'tibor berish kerak.
2. Rekognossirovka deb nimaga aytiladi?
3. Teodolit yulini o'tkazishda qanday ishlar bajariladi.
4. Teodolitni ish qismlari.
5. Teodolitni o'rnatish qismlari.
6. CHiziq olish deganda nima tushuniladi.
7. Lentada chiziq o'lchash qanday bajariladi.
8. Lentada bevosita o'lchab bo'lmaydigan chiziq uzunligi qanday bajariladi.
9. Optik dalnomelar.
10. Ipli dalnomerlar.
11. Elektron dalnomerlar.

Adabiyotlar:

1. Muborakov X.M., Axmedov S. Geodeziya i kartografiya. - T.: O'qituvchi, 2002.—234 b.
2. SH.K. Avchiev, S.A Toshpulatov. Injenerlik geodeziyasi. O'quv qo'llanma. T: TAKI, 2002
3. A.S.Suyunov. Geodeziya. O'quv qo'llanma Samarkand. SamGASI, 2006
4. Qo'ziboev T., «Geodeziya» - Toshkent, :O'qituvchi, 1975 y.
5. Norxujayev K.N. Injenerlik geodeziyasi.- T.:O'qituvchi – 1984 y.

MA‘RUZA №7
GEOMETRIK NIVELIRLASH
REJA:

1. Geometrik nivelirlashning mohiyati va usullari.
2. Yerning egriligi va refraksiyaning nivelirdash natijalarga ta'siri.
3. Nivelirlar, ularning tuzilishi va ularni tekshirish, sozlash.
4. Nivelirlash reykalari, ularning tuzilishi va ularni tekshirish, sozlash.
5. Texnikavi nivelirlashni bajarish.
6. Trassaning profilini tuzish.
7. YUzani nivelirlash. YUzani nivelirlash natijalari bo'yicha topografik plan tuzish.
8. Aniq va yuqori aniqlikdagi nivelirlash xaqida tushuncha.

Tayanch so'zlar: *Asbob gorizonti, asbob balandligi, oddiy nivelirlash, murakkab nivelirlash, piket, bog'lovchi nuqta, oraliq nuqta, bo'ylama nivelirlash, injener-texnik nivelirlash, Uzala inshootla., Trassa, Kameral trassalash.*

7.1. Geometrik nivelirlashning mohiyati va usullari.

7.1.1. Nivelirlash usullari.

Nuqtaning balandligini o'lchash yoki nivelirlash yo'li bilan yer yuzidagi nuqtalarning bir-biriga yoki boshlang'ich deb qabul qilingan satxiy yuzaga nisbatan balandligi aniqlanadi.

Qo'llaniladigan usul va asboblarga qarab nivelirlash quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Geometrik nivelirlash.
2. Trigonometrik nivelirlash.
3. Barometrik nivelirlash.
4. Mexanik nivelirlash.
5. Gidrostatik nivelirlash.
6. Radio nivelirlash.
7. Stereofotogrammetrik nivelirlash.

7.1.2. Geometrik nivelirlash.

Bu usulda bir nuqtaning boshqa nuqtaga nisbatan balandligi gorizental vizirlash nuri bo'yicha reykalardan bevosita sanoq olish yo'li bilan aniqlanadi. Nivelirlashning bu usulida nivelirdan foydalaniladi. Geometrik nivelirlashda nuqtalarning balandligi, nivelirlashning boshqa turlariga qaraganda aniqroq topiladi.

Geodezik tayanch nuktalarini va plan olish nuqtalarining balandligini aniqlashda, turli masshtabda plan olishda, injenerlik inshootlarining loyihalarini tuzishda, bu inshootlarni qurishda, shuningdek geologik qidiruv ishlarida, yirik injenerlik inshootlarining cho'kishi va deformatsiyasini aniqlashda va shu kabi boshqa ishlarda geometrik nivelirlash qo'llaniladi.

Nivelirlash metodi va asboblari nuqtalar balandligining qanchalik aniq o'lchanishi zarurligiga qarab tanlanadi.

7.1.3. Trigonometrik nivelirlash.

Nivelirlashning bu turida ikki nuqta orasidagi qiyalik burchagi va masofa o'lchanadi, hamda o'lchash natijalaridan nuqtalarning bir-biriga nisbatan balandligi trigonometrik formulalar yordamida hisoblab chiqariladi. Teodolit-taxometr bilan qiyalik burchagi o'lchanadi. Trigonometrik nivelirlash topografik plan olishda, balandliklardagi farq katta bo'lgan nuqtalarni, masalan, tog', tepalik va boshqa relef shakllarini, turli buyum va inshootlarning balandligini aniqlashda qo'llaniladi.

7.1.4. Barometrik nivelirlash.

Bu metod erdan baland ko'tarilgan sari havo bosimining kamaya borishi qonuniyatiga asoslangan. Barometrik nivelirlash natijasida nuqtalarning balandligi 1-2 metr aniqlikda topiladi.

SHuning uchun aniqlikda nivelirlash talab qilinmaydigan ishlarda, masalan, turli ekspeditsiyalarda, geologik, geografik va boshqa tekshirishlarda biror joyning relefini dastlabki o'rganishda nivelirlashning bu turidan foydalaniladi.

Barometrik nivelirlashda barometr va boshqa asboblardan foydalaniladi.

7.1.5.Mexanik nivelirlash.

Nivelirlashning bu usulida maxsus avtomat-nivelir ishlatiladi. Bu asbob velosiped, mototsikl yoki avtomashinaga o'rnatilgan bo'ladi. Avtomat nivelir o'rnatilgan mashinada bosib o'tilgan yo'lining profili qog'ozda, avtomatik ravishda chizilib boradi. Bu usulda joyning profili boshqa usuldagiga nisbatan osonroq va tezroq tuziladi, lyokin anikligi juda kam bo'ladi. SHuning uchun mexanik nivelirlashdan katta aniqlik talab qilinmaydigan ishlarda, masalan, yo'l qurilishida va joyning relefini dastlabki o'rganishdagina foydalaniladi.

7.1.6.Gidrostatik nivelirlash.

Bu usulda joydagi nuqtalarning balandliklardagi farq o'zaro bog'liq ikkita idishdagi suyuqlik satxini kuzatish yo'li bilan aniqlanadi. Bu usulda nuqtalarning nisbiy balandligi $\pm 1-2$ mm aniqlikda topiladi. Montaj ishlarida, yirik inshootlarning deformatsiyasini muntazam ravishda kuzatish kerak bo'lganda va boshqa ishlarda gidrostatik nivelirlash qo'llaniladi. Bu usul sodda bo'lib, undan yopiq, tor va qorong'i joylarda ham foydalanish mumkin.

7.1.7.Radionivelirlash.

Bu nivelirlash radioto'lqinning samolyotdan erga, erdan samolyotga etib borish vaqtiga qarab samolyotning qanday balandlikda uchayotganini bilish imkoniyatini beradi. Samolyotning uchayotgan balandligi radiovizosotomiyer degan asbob yordamida 5 m gacha aniqlikda topiladi. Keyingi vaqtlarda radionivelirlash turli qidiruv ishlarida xamda turli masshtabda topografik kartalar tuzishda qo'llanilmoqda.

7.1.8. Stereofotogrammetrik nivelirlash.

Bu usulda joyning samolyotdan turib olingan aerosuratlariga qarab maxsus fotogrammetrik asboblardan yordamida nuqtalarning balandligi aniqlanadi va relef gorizontallar bilan chiziladi. Bu xildagi nivelirlash ishlarining asosiy qismi korxonada bajarilganligidan vaqt va mablag' ancha tejiladi.

Stereofotogrammetrik nivelirlash turli masshtabdagi topografik kartalar tuzishda qo'llaniladi.

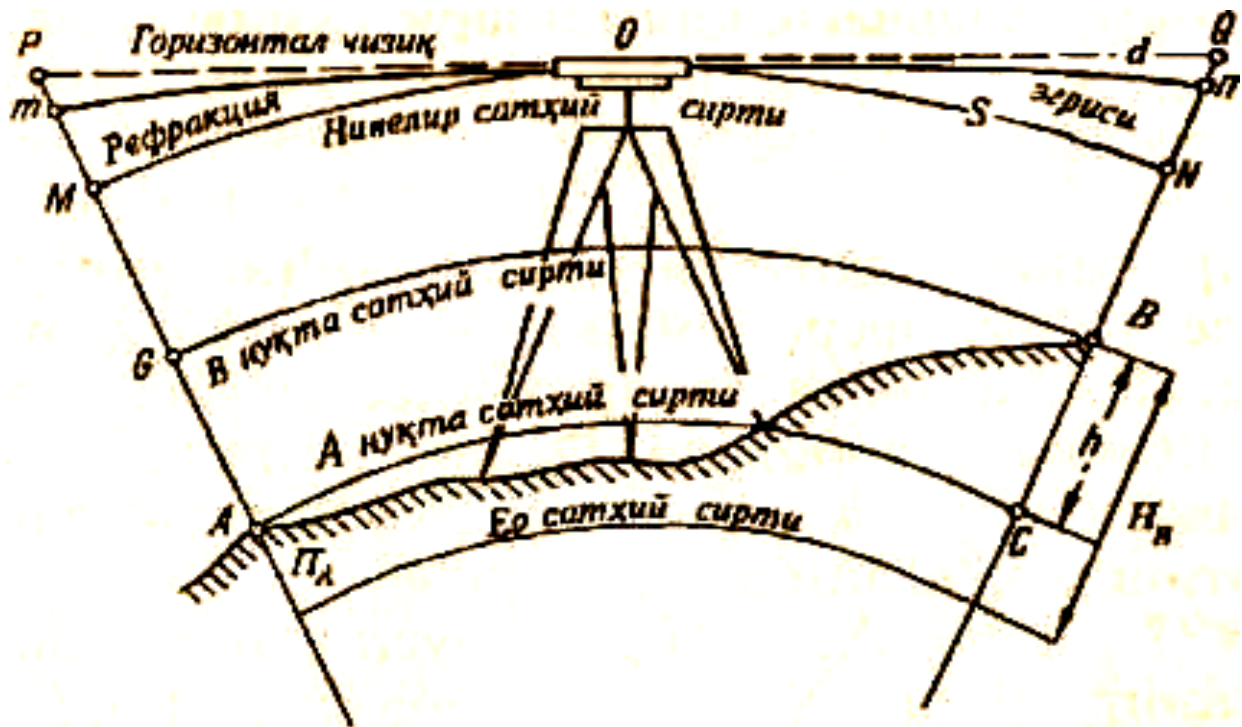
7.2. Yerning egriligi va refraksiyaning nivelirlash natijalarga ta'siri.

Geometrik nivelirlashning $h = I - b$ va $h = a - b$ formulalarini keltirib chiqarishda boshlangich sathiy sirttekislik, A va V nuqtalarga urnatilgan rey-kalaresauzaroparallelvaatmosferadayuradigan CD nurlariga bog'liq qabul qilingan edi. Xaqiqatda esa rey-kalar A va V nuqtalardagi sathiy sirt-larga perpendikulyar.

Agar sathiy sirtini sfera deb qabul kilinsa, V nuqtaning A nuqtadan nisbiy balandligi $h = VS = MA - NB$ (7.2.1)-kesmani tashkil etadi.

SHakl 7.2.1. Yer egriligi va vertikal refraksiyaning niverilashga ta'siri.

Ava V nuqtalardavertikalkuyilganreykalardan MA va NB sanoqlarni hosil qilish uchun horizontal qarash nurlarining RA va QB sanoqlaridan E egriligi uchun tegishli $h_1 = RM$ va $h_2 = QN$ tuzatmalar ayirilishi kerak. Bunday shartlarda $h = VS$ nisbiy balandlik.



$$h = \{PA - k\} - \{QB - k\}$$

buladi. $\Delta h = S^2 / 2R$ formulaga binoan yer egriligi uchun tuzatma

$$\Delta h = k = S_1^2 / 2R$$

Ammo OR va OQ qarash nurlari nivelir varena orasidagi uzayishda har xil zichlikdagi atmosfera qatlamlari bilan uchrashadi va ulardan qalio'tishda sinib, refraksiya yilideyiladigan egrilikni ifodalaydi (SHakl 7.2.1). SHu sababli RA va QB sanoqlar urniga xalqda reykanan tA va pV sanoqlarni olamiz. Rt va Qn kesmalar A va V nuqtalar turgan reyklar buyicha sanoq-larga refraksiya uchun tuzatma bo'ladi, kuzatilayotgan narsalar refraksiya ta'sirida uz holatidan ko'tarilibroq ko'rinadi, bunga botib bo'lgan Kuyoshning qizarib ko'rinib turishi misol bo'ladi.

Kuzatishlardan refraksiya uchun tuzatma o'rtacha egriligi uchun tuzatma-ning $\Delta h = S^2 / 2R$ formulataxminan 16% initash kiletishi hisoblangan, ya'ni

$$r = 0,16 (S_1^2 / 2R) \quad (7.2.4.)$$

Refraksiya uchun tuzatma egriligi uchun tuzatma ni kamaytiradi, shu sababli da egriligi va refraksiya uchun tuzatma ni ifodalaydigan M va N kesmalar

$$f = k - r$$

bo'ladi, bu formula ga k var o'rniga ularning (7.2.3.) va (7.2.4.) formulalar-dagi qiymatlari kuyilsa,

$$f = 0,42 (S_1^2 / R) \quad (7.2.5.)$$

Nivelir nivelirlanuvchi nuqtalarning aniq o'rtasiga o'rtatilsa, f_1 — f_2 farqini olgatche qabul qilish mumkin. SHu sababli geometrik nivelir-lash asosan o'rtadan usulida olib boriladi. Oldinga nivelirlash esa ayrim hollarda daryo, jarlik va boshqa to'siqlardan balandlik uzatishda qo'llaniladi.

Agar (8.2.5.) formulaga R radiusi sonli qiymati va S masofaning qiymati yuzlab metr larda qo'yilsa, f ning millimetrlarda ifodalangan qiymati ni hisoblash uchun quyidagi formulaga ega bulamiz:

$$f_{mm} = 0,66 S^2 \text{ (yuzlab metrlarda).} \quad (7.2.6.)$$

Agar $S = 100$ mbo'lsa, $f = 0,66$ mm, agar $S = 400$ mbo'lsa, $f = 10,6$ mm.

Urtadan nivelirlashda Yer egriligi ta'siri tula kompensatsiyalanadi, refraksiya ta'siri sezilarli darajada kamayadi.

7.3. Nivelirlarning turlari.

Hozirgi vaqtda ishlatiladigan nivelirlar vizir o'qini gorizontol holatga keltirish usuliga qarab ikki gruppaga bo'linadi:

- ♦ vizir o'qi adilak yordamida gorizontol holatga keltiriladigan nivelirlar.
- ♦ vizir o'qi avtomatik ravishda gorizontol holatga keltiriladigan nivelirlar.

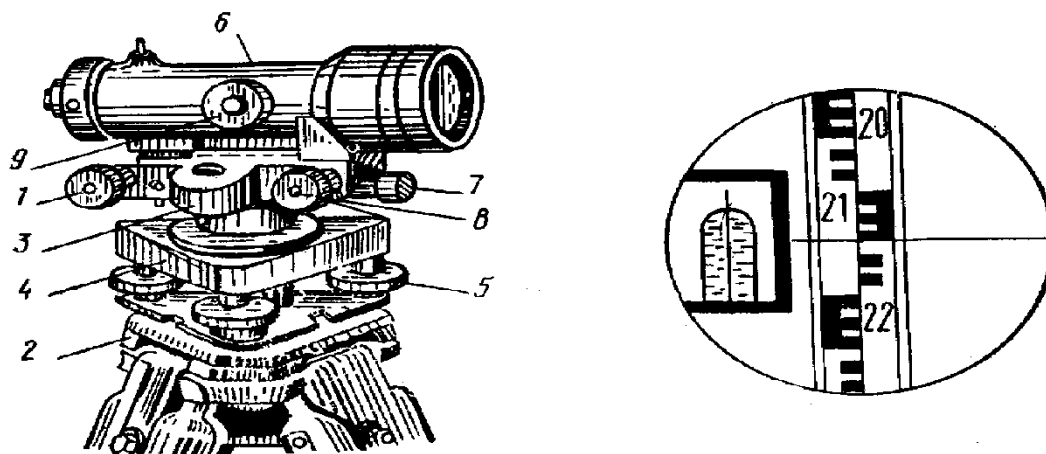
1. Bu nivelirlar asosiy qismlarining bir-biriga nisbatan joylanishiga qarab, quyma nivelirlarga va trubasi taglikdan ajratiladigan nivelirlarga bo'linadi.

Vizir o'qi adilak yordamida gorizontol holatga keltiriladigan quyma nivelirlarga NG va NV-1 nivelirlarini qarash trubasi ajratiladigan nivelirlarga esa Ntlarni misol qilish mumkin.

Keyingi yillarda vizir o'qi avtomatik ravishda gorizontol holatga keladigan nivelirlar ishlab chiqarilmoqda. NSM-2.

Masalan nivelirlar aniqligiga qarab, texnikaviy, o'rtacha aniqlikdagi va juda aniq nivelirlarga bo'linadi. Nivelirlar qarash trubasining kattalashtirib ko'rsatish darajasi, ko'rish maydoni, adilak bo'limining qiymati va boshqa xususiyatlariga qarab ham bir-biridan farq qiladi.

Nivelir sxemasi (7.3.1 – shakl).



SHakl 7.3.1.

- | | |
|---------------------|------------------------|
| 1. Elevatsion vint. | 5. Ko'tarish vintlari. |
| 2. SHtativ. | 6. Qarash trubasi. |
| 3. Doiraviy adilak. | 7. Maxkamlash vinti. |
| 4. Taglik. | 8. Mikrometr vinti. |
| 9. Kremalera vinti. | |

7.4. Nivelirlash reykalari

Texnik nivelirlashda ikki tomonli yaxlit, uzunligi 3000 mm, qalinligi 2—3 sm, kengligi 8-10 sm bulgan pH-10 reykalari (7.4.1 - shakl, v) va uzunligi 3000-4000 mm buklanadigan pH-10 reykalari qo'llaniladi (7.4.1 - shakl, g). Reyka egilmaydigan va chidamli bo'lishi uchun ko'shtavir kesimli qilinib, sifatli yogochdan yasaladi va ikki uchida metall qoplanadi.

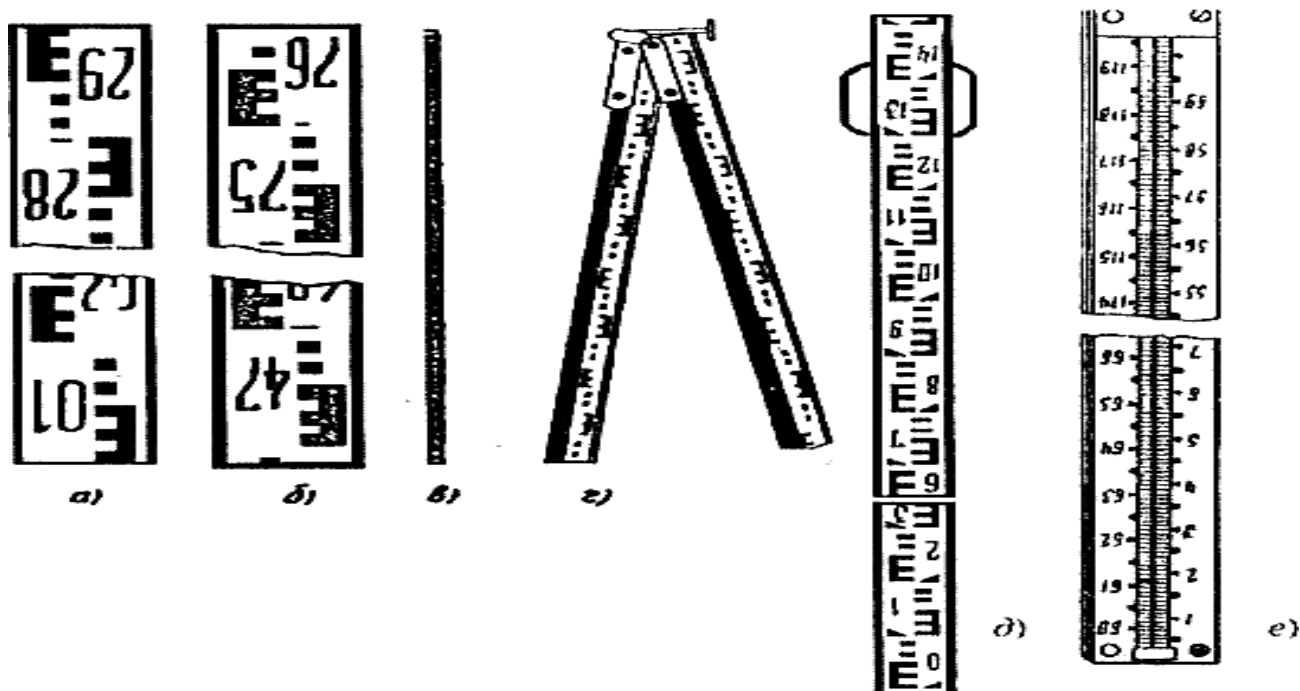
Reykalar bir tomonida santimetrli bo'laklar shashkasimon oq va qora, ikkinchi tomondagilari esa oq va qizil rang bilan bo'yaladi. SHuning uchun reykaning kora rangli tomoni -qora tomon, qizil rangli tomoni — qizil tomon deb farqlanadi.

Sanoq olish qulay bo'lishi uchun har detsimetrli bo'lakning dastlabki beshta santimetrli bo'laklari «E» harfi ko'rinishida birlashtiriladi. Reykalarni qora tomonida sanoq noldan (7.4.1- shakl, a), qizil tomonida esa ixtiyoriy sanoqdan, masalan, 4687 mm (7.4.1- shakl, b) dan boshlanadi.

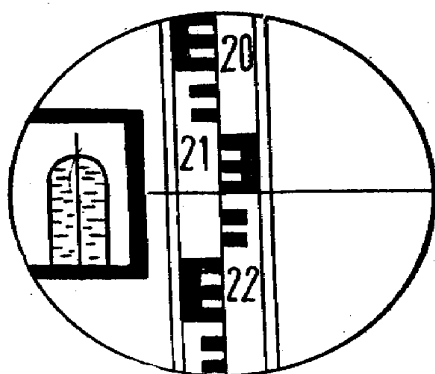
Natijada reykaning qora va qizil tomonlaridan olingan sanoqlar farqi doimiy son bo'lib, niverlirlashni bekatda tekshirish uchun xizmat qiladi.

Sanoqlar reykaning quyi qismidan ortib boradi, raqamlar har detsimetirdan ag'darilgan ko'rinishda yoziladi, truba qo'rish maydonida esa ularning tasviri to'g'ri bo'ladi.

Niverilash vaqtida reykalar yog'och qoziqlarga, metall boshmoqlarga o'rnatiladi.



SHakl 7.4.1. Niverilash reykalari: a,b,v - ikki tomonli butun reyka; g,d – ikki tomonli buklanadigan reyka; e – invarli reyka.



7.4.2 – shaklda sanoq olish ko'rsatilgan. Bu erda qarash trubasida reykadagi sanoqni ko'rinishi (sanoq 2150 mm)

SHakl - 7.4.2. Reykalar qiyshaymagan, yozuvlari o'chmagan, reyka tagligi tekisligi reyka o'qiga perpendikulyar bo'lishi kerak.

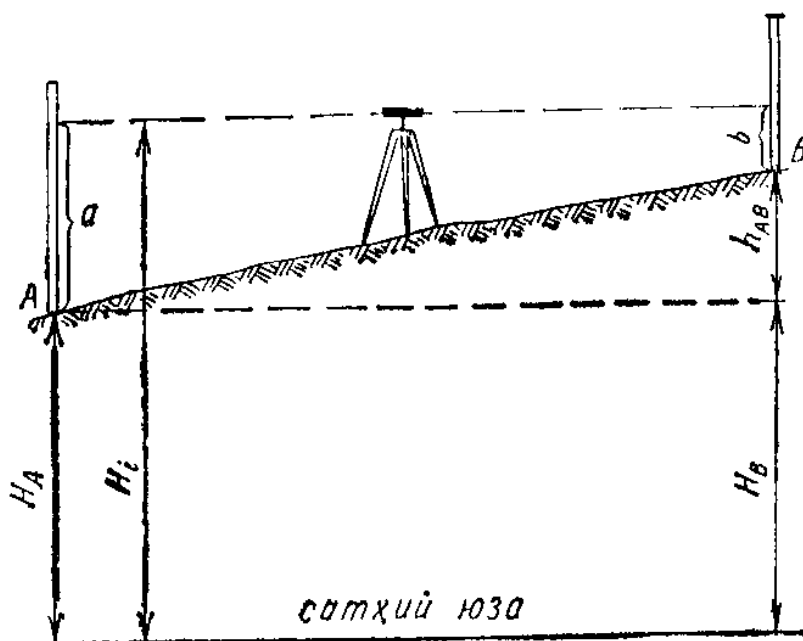
Yig'iladigan reykalarda ayrim qismlari to'g'ri tutashtirilgan bo'lishi kerak. Reykani qiyshayganligini reykaning ikki uchidan reyka bo'ylab ip tortib tekshiriladi. Bunda reyka va ip orasidagi masofa 3 metrli reykada – 6 mm, 4 metrli reykalarda 10 mm dan oshmasligi kerak.

7.5. Texnikaviy nivelirlashnibajarish.

Geometrik nivelirlashda ishlatiladigan asbob - nivelir. Nivelirning teodolitdan farqi shuki, uning qarash trubasi zenit bo'yicha aylanmaydi, chunki u gorizontaal vizirlashga moslangan. Qarash trubasining vizir o'qini yonidagi silindrik adilak hamda ko'tarish vintlari yordamida gorizontaal holatga, ya'ni ish bajaradigan holatga keltirish mumkin.

Geometrik nivelirlashda bir nuqtaning boshqa nuqtaga nisbatan balandligi, ya'ni nuktaga balandligini topishning bir necha xil yo'li bor. SHularni ko'rib chiqamiz.

7.5.1. Oldinga nivelirlash.



SHakl 7.5.2.

O'rtadan turib nivelirlashda ikkinchi nuqtaning absolyut balandligini nisbiy balandlik bo'yicha hisoblashda $H_i = H_A + i$

Asbob gorizonti bo'yicha hisoblashda esa $H_B = H_i - b$ bo'ladi.

Asbob gorizonti esa $H_i = H_A + a$ bo'ladi.

Geometrik nivelirlashda asosan o'rtadan nivelirlash qo'llaniladi. O'rtadan nivelirlash mumkin bo'lmagandagina oldinga nivelirlash metodi ishlatiladi. Oldinga nivelirlashning kamchiligi shundan iboratki, nishab joyning nisbiy balandligi nivelir balandligi bilan reykanidan olingan sanoq ayirmasiga teng bo'lganligidan bunda faqat **asbob balandligiga** teng bo'lgan nisbiy balandlikning o'lchash mumkin. Bundan tashqari, oldinga nivelirlashda har bir stansiyada asbob balandligini aniq o'lchash zarur bo'lganligidan ish ancha qiyinlashadi va mexnat ko'p sarf bo'ladi.

O'rtadan nivelirlashning afzalliklari quyidagilardan iborat:

a) har bir stansiyada reyka balandligiga teng bo'lgan nisbiy balandlikni, ya'ni oldinga nivelirlashdagiga nisbatan kattaroq nisbiy balandlikni o'lchash mumkin;

b) har bir stansiyada nivelir balandligini o'lchashning hojati yo'q;

v) nivelirning qarash trubasi nivelir bilan reyka orasidagi masofani kattalashtirib ko'rsatganligidan oldindan nivelirlashdagiga qaraganda ikki barobar uzunroq masofani nivelirlash mumkin.

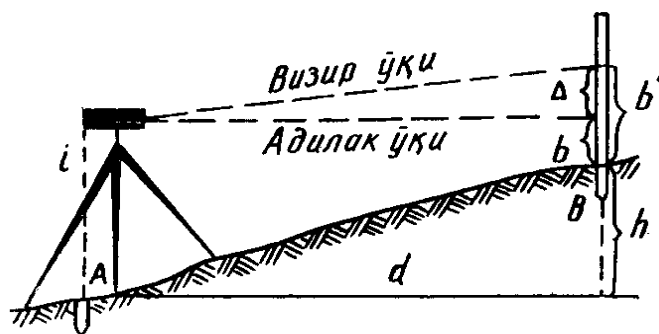
g) asbob ikki nuqta o'rtasiga o'rnatilganligidan yer egriligining va atmosfera refraksiyasining ta'siri juda kamayadi;

d) asbob nivelirlanayotgan ikki nuqtaning qoq o'rtasiga o'rnatilganda asbob vizir o'qining gorizont emasligi natijasida ro'y beradigan xatoning ta'siri bo'lmaydi. Bu o'rtadan nivelirlashning asosiy afzalligi bo'lib hisoblanadi.

O'lchov asboblarining ishidagi xatoni butunlay yo'qotib bo'lmagani singari, qanchalik sinchiklab tekshirilmasin, nivelirning **vizir o'qini** ham mutlaqo gorizont holatga keltirib bo'lmaydi. SHu tufayli oldinga nivelirlashda reykanidan **b** sanoq emas, sal noto'g'riroq sanok **b¹** sanoq olinishi mumkin.

Bu xato nisbiy balandlikni aniqlash natijasiga ta'sir qiladi. Oldinga nivelirlashda xato Δ ni yo'qotib bo'lmaydi.

O'rtadan nivelirlashda o'lchash natijasiga bu xato deyarli ta'sir etmaydi. Masalan, qarash trubasi orqadagi reyka vizirlanib sanoq olinganda ro'y bergan xato tufayli a sanoq o'rniga $a^1 = a + \Delta$ sanoq, oldindagi reyka qarab sanoq olinganda esa v o'rniga $b^1 = b + \Delta$ sanoq olinadi.

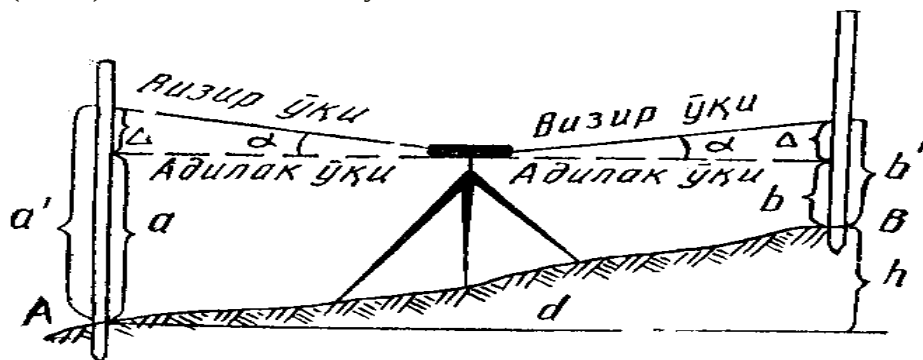


SHakl 7.5.3

SHu sanoqlardan nisbiy balandlik hisoblab chiqariladi. $h = a' - b'$

a' va b' lar o'rniga ularning qiymati qo'yilsa

$h = (a + \Delta) - (b + \Delta)$ vah $= a + \Delta - b - \Delta$, yoki $h = a - b$ bo'ladi.



SHakl 7.5.4

SHunday qilib, o'rtadan nivelirlashda asbobning vizir o'qi aniq gorizont bo'lmaganligi sababli reykalardan sanoqlar olingandagi xato bir-biriga teng bo'ladi, ya'ni har ikkala reykanidan olingan sanoqlar bir xil miqdorga o'zgaradi. Natijada ikki nuqta orasidagi nisbiy balandlik to'g'ri aniqlanadi.

7.5.3. Oddiy va murakkab nivelirlash.

Ikki nuqtaning bir-biriga nisbatan balandligi bu nuqtalar orasiga nivelirni bir marta o'rnatishda aniqlansa, bunga **oddiy nivelirlash** deyiladi.

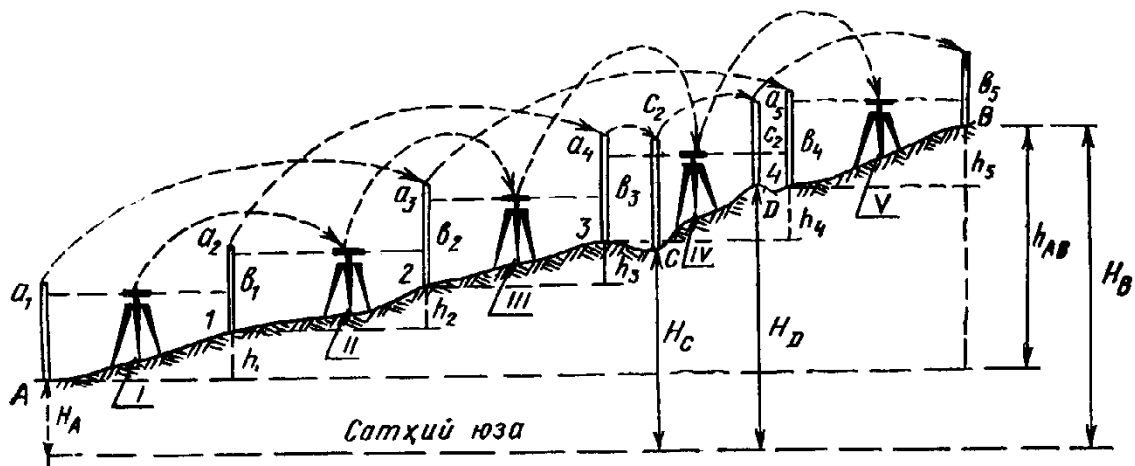
Ikki nuqtaning balandliklari orasidagi farq katta bo'lgan hollarda yoki bir-biridan uzoq joylashgan ikki nuqtaning nisbiy balandligini aniqlashda bu ikki nuqta oraligi bo'laklarga bo'linib, har bir bo'lak aloxida-aloxida nivelirlanadi, bunga **murakkab nivelirlash** deyiladi.

Murakkab nivelirlashda yer satxining dumboqligi va refraksiya nivelirlash natijasiga kamroq ta'sir etishi va reyka bo'laklari yaxshiroq ko'rinishi uchun nivelirdan reykgacha bo'lgan masofa odatda 50-75 m qilib olinadi.

A va V nuqtalar oralig'i bir necha bo'lakka bo'linib nivelirlanadi. Reyka o'rnatilgan nuqtalar (**piket**lar) - A va V hamda 1, 2, 3, 4 raqamlar bilan nivelir o'rnatilgan nuqtalar (stansiyalar) va I, II, III, IV va V bilan, reyka va nivelirning ko'chirilishi tartibi esa strelkalar bilan ko'rsatilgan.

Perpendikulyar piketga o'rnatilgan reyka I stansiyada - oldingi, II stansiyada esa ketingi reyka bo'ladi. Piket ikki qo'shni stansiyaning bir-biriga bog'laganligi uchun **bog'lovchi nuqta** deb ataladi. 1, 2, 3, 4 - nuqtalar bog'lovchi nuqtalar bo'lib hisoblanadi.

Nivelirlanishi kerak bo'lgan nuqta bog'lovchi nuqtalar oralig'ida (S va D) joylashgan bo'lsa, ularga **oraliq nuqta** deyiladi. Oraliq nuqtalar balandlikni bir nuqtadan ikkinchisiga uzatib berishda qatnashmaydi. SHuning uchun ular har bir stansiyada bog'lovchi nuqtalar nivelirlanib bo'lgandan keyin nivelirlanadi. Orqadagi reykaning oldinga ko'chirilishda reyka bir yo'la oraliq nuqtalarga ham o'rnatilib nivelir yordamida ulardan sanoqlar olinadi. Bog'lovchi nuqtalardan olingan sanoqlardan foydalanib, har bir nuqtaning qo'shni nuqtaga nisbatan balandligi, so'ngra absolyut balandligi hisoblab chiqariladi.



SHakl 7.5.5

I, II, III, IV va V stansiyalardagi (7.5.5 – shakl) bog‘lovchi nuqtalarning nisbiy balandliklari qo‘yidagiga teng:

$$h_1 = a_1 - b_1$$

$$h_2 = a_2 - b_2$$

.....

$$h_n = a_n - b_n$$

Nivelirlangan barchastansiyalardagi nuqtalarning nisbiy balandliklari yig‘indisi oxirgi V nuqtaning boshlang‘ich A nuqtaga nisbatan nisbiy balandligi bo‘ladi:

$$h_{AB} = \sum a - \sum b$$

Bog‘lovchi nuqtalarning absolyut balandliklari quyidagiga teng bo‘ladi.

$$H_1 = H_A + h_1$$

$$H_2 = H_1 + h_2$$

.....

$$H_B = H_n + h_n$$

Agar 1,2, 3 va 4 nuqtalarning absolyut balandligini aniqlashtalab qilinmasa oxirgi V nuqtaning absolyut balandligi quyidagicha hisoblanadi:

$$H_B = H_A + \sum h_{AB}$$

Asbob gorizonti

$$H_i = H_3 + a_4$$

Oraliq nuqtalar absolyut balandliklari

$$H_C = H_i - C_1$$

$$H_D = H_i - C_2$$

Bir-biridan uzoq joylashgan nuqtalar oralig‘ida bir nuqtadan ikkinchisiga absolyut balandlikni uzatish maqsadida bajarilgan murakkab nivelirlash ishi **bo‘ylama nivelirlash** deyiladi. Bo‘ylama nivelirlashda absolyut balandlikning boshlang‘ich nuqtadan oxirgi nuqtaga uzatilishida bog‘lovchi nuqtalar ishtirok etmasa, bunga **oddiy bo‘ylama nivelirlash** deyiladi.

Nivelirlanayotgan chiziqning profilini tuzish uchun bu chiziqdagi barcha xarakterli nuqtalarning absolyut balandliklarining aniqlash maqsadida amalga oshirilgan bo‘ylama nivelirlash **trassani nivelirlash** deb ataladi. Trassani nivelirlashda barcha bog‘lovchi nuqtalar hamda trassadagi oraliq nuqtalar o‘rni qoziq qoqib belgilanadi.

Ba’zi bir qidiruv va tekshiruv ishlarida nivelirlanishi kerak bo‘lgan chiziq atrofidagi nuqtalarning absolyut balandliklarini aniqlashga to‘g‘ri keladi. Bunday paytda trassa kerakli joylariga qoziqlar qoqib perpendikulyar chiziqlar bilan belgilanib nivelirlanadi. Bunga **ko‘ndalang nivelirlash** deyiladi.

Injenerlik inshootlari loyihasini tuzish hamda loyihani joyga ko‘chirish va inshootlarni qurish maqsadida bajariladigan nivelirlash **injener-texnik nivelirlash** deyiladi.

7.6.Trassani profilini tuzish.

- a) Uzala inshootlar
- b) Trassa va trassalash.

Uzala inshootlar - ishlab chiqarish qurilmalarini barpo qilishda avvalo, doimo ana shu ob'ektgacha keladigan yo'llar (temir yo'l, avtomobil yo'llari, elektr uzatgich, aloqa, kanal, suv, ...) kabi injenerlik inshootlari uzala inshootlarga kiradi.

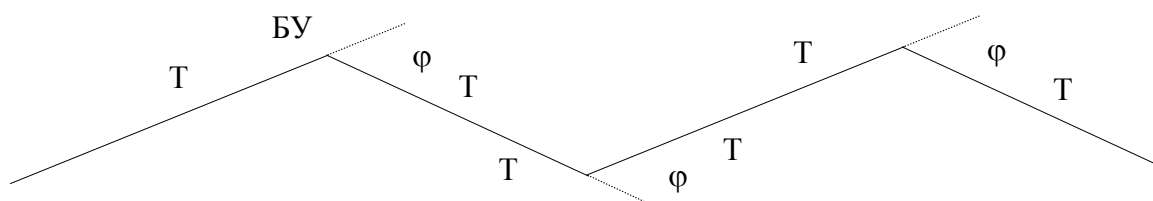
Trassa deb loyihasi tuzilayotgan uzala inshootlarni karta yoki joyda belgilangan o'qiga aytiladi.

Ma'lum iqtisodiy va texnikaviy talablarga javob beradigan trassa yo'nalishini karta va joyda aniqlash uchun bajariladigan kompleks ishlarga uzala inshootlarni trassalash (loyihalash) deyiladi.

Bunday loyihani tuzishda birinchi navbatda trassaning balandlik va plandagi holati hal qilinadi. Planda trassa mumkin qadar to'g'ri chiziqli bo'ylab o'tishi kerak, aks holda har qanday og'ish trassani uzayishiga qurilish va ekspluatatsiya xarajatlarini oshishiga sabab bo'ladi.

Trassaning ko'ndalang va bo'ylama profilni qiyaligi normadan oshmasligi kerak. Ba'zi bir rel'ef sharoitida plan va profil talabiga javob berish ancha og'ir bo'lishi sababli trassa tabiiy g'ovlardan ataylabdan aylanib o'tish kerak bo'ladi. Demak trassa plani bir qancha alohida to'g'ri chiziqlardan tashkil topgan bo'lib, ular egriliklar bilan almashinib turadi.

Trassani egilish darajasi, qayrilmalar burchaklari qiymati bilan o'lchanadi (7.6.1- shakl). Trassaning qayrilish burchagi deb oldingi tomon davomi bilan ketingi tomon boshlanishida hosil bo'lgan $\angle \varphi$ ga aytiladi. Bu burilish nuqtasiga burilish uchi (BU) deyiladi.



SHakl 7.6.1

I va II kategoriyani magistral temir yo'l, magistral quvurlar va uzala magistral uzatgichlarda qayrilma burchagi φ $15^\circ - 20^\circ$ dan oshmasligi (kerak) tavsiya qilinadi. Bu esa bo'lajaak yo'l yoki quvurlar uzunligini kam miqdorda uzayishiga olib keladi. Temir yo'l va avtomobil yo'llarida hamda truboprovodlarda qayrilmalar aylanma shaklida o'tkazilib, gorizontaal aylanma radiusi inshootning turiga bog'liq bo'ladi. Masalan: temir yo'llarda minimal R q 400-200 m. Avtoyo'llarda bu qiymat yo'l kategoriyasiga qarab 600 dan 60 m gacha. Kanallardagi aylanma shu kanal kengligining boshlanishidan kichik bo'lmasligi kerak. Truboprovod trassalarida $R_{qd}1000$ (d - truba diametri) ni tashkil qilishi kerak.

Trassani loyihalash uchun qilinayotgan qidiruv ishlarida ikki asosiy masala hal qilinadi:

- 1) Geodezik, topografik va boshqa materiallar yig'ish (trassani o'tkazishda kerak bo'ladigan)
- 2) Tabiat resurslaridan maksimal foydalangan holda (minimal xarajat bilan) o'tkaziladigan trassalar variantlarini tanlash.

Bu ikki ishni hal qilish odatda kameral usulda olib boriladi.

7.6.1.Kameral trassalash

Odatda injener-qidiruv ishlari ikki stadiyada bajariladi. Biroq yo'l qurilishini bajarishda bu stadiyalarga kirmagan, ya'ni texnik-ekonomik asoslash (TEO) ishidan boshlanadi. Bu bosqichning asosiy maqsadi rel'ef, gidrografiya, geologiya, gidrogeologiya, fizikaviy geologiya voqiyliklar kabilarni nazarda tutgan holda trassa yo'nalish variantlarini shlab chiqishdan iboratdir. Bu ish odatda eng qiyin sharoitdagi yirik qurilishlarda olib boriladi. SHuning uchun ham u kameral usulda bajariladi. Materiallar arxivdan olinadi.

Trassani belgilashda avvalo masshtabi 1:1.000.000 obzor topografik kartadan foydalaniladi. Bundan boshlang'ich va oxirgi punktlar belgilanadi. Trassa yo'lini aniqlash, rel'efni o'rganish va

boshqa ishlar kameral usulda masshtabi 1:2500 yoki 1:50.000 masshtabli kartada, agar bular yo'q bo'lgan holda 1:100.000 masshtabli kartada bajariladi.

Trassa ma'lum bo'laklarda belgilangan punktlar oralig'ida berilgan qiyalikka asoslangan holda olib boriladi. Trassa qiyaligi rel'ef xarakteri hamda o'tiladigan yo'l kategoriyasiga qarab beriladi. Chunki har bir uzala inshootning o'ziga xos qiyalik qiymatlari bor.

Temir yo'llarda bu qiymat 10% dan oshmasligi, mahalliy yo'llarda 20%, tog' yo'llarida 30%. Avtomobil yo'llarida chekli qiyalik 40-90% gacha o'zgaradi. Eng kichik qiyalik irrigatsiya va suv kanallarida bo'lib, u suvni yuvib ketmasligi hisobidan olinadi. YA'ni qiyalik 0,01-0,2% bo'ladi.

Ma'lum masshtabli karta (1:M) hamda kesim balandligiga ko'ra qiyalik bo'yicha trassa quymasi (proektsiyasi) - l quyidagicha topiladi:

$$l = \frac{h}{i_{tr} \cdot m}$$

i_{tr} - trassa qiyaligi

m - karta masshtabi.

Masalan, 1:50.000 masshtabli kartada kesim balandligi $h=10m$ va $i_{tr}=20\%$ bo'lsin

$$l = \frac{100000 \text{ cm}}{0,02 \cdot 50000} = 10m$$

Quyida qiymatiga ko'ra kartada ikki xil yo'l - erkin (volno'y) yo'l va qiyin (napryajenniy) yo'llarga ajratish mumkin. Birinchi xil yo'lda trassani mumkin qadar punktlar orasida qisqa yo'ldan olib borish mumkin.

Ikkinchi xil yo'lda esa ma'lum qiyalik bo'yicha trassani o'tkazish juda mushkul. SHunga ko'ra kartada ish qiymati nolga teng bo'lgan nuqtalar topish va shular orqali trassa o'tkazishga to'g'ri keladi.

Qiymati nol bo'lgan chiziq deb trassa o'tish davomida xech qanday ko'tarma va o'yilma ishlar bajarilmaydigan yo'lga aytiladi.

Bu yo'nalish kartada sirkulni qadami ma'lum l uzunlikka qiligan holda gorizontallararunuqtalar belgilanib ular o'zaro biriktirilishdan hosil bo'ladi.

Nol otmetkaga ega bo'lgan chiziq o'z-o'zidan bo'lajak yo'lning o'qi vazifasini bajarolmaydi, chunki u bir qancha qisqa chiziqlar turkumidan tashkil topgan bo'ladi. SHunga ko'ra bu siniq chiziqli egri yo'llarni goho umumlashtirib to'g'rilashga to'g'ri keladi.

7.6.2.Dalada trassalash.

Kameral trassalash natijalaridan foyalangan holda talabga javob beradigan va tejamkor hisoblangan trassa yo'nalishi (qator variantlardan) tanlab olinadi. SHu tanlangan trassa bo'ylab dalada ish bajarish - texnikkaviy loyihalash tejamkorlikka asoslangan holda yer yuzida va aeroS'yomka ishida bajarilishi mumkin. Agar joyning plani yirik masshtabli bo'lsa, izlanayotgan trassa qisqa masofali bo'lsa bu ish yer yuzida olib boriladigan usul bilan bajarilishi mumkin.

Agar izlanish ishi katta uzunlikdagi trassada bajarilsa, hamda kerakli masshtabdagi karta va planlar bo'lmasa, u holda trassa bo'ylab aerovizual kuzatish va marshrut bo'ylab aerofotos'yomka ishi bajariladi.

Trassa tayanch nuqtalar bilan ta'minlangan bo'lishi kerak. Qurilish ishi boshlanish oldidan uni osongina topa olinishi kerak.

Barcha tayanch punktlar, burchak uchlari, belgilangan nuqtalar, stvor nuqtalari tabiiy to'siqlardan cheklanib o'tish va tutashuvchi nuqtalar, yog'och yoki temir-beton ustunlar bilan mustahkamlanib, ularni joydagi narsalar bilan qanday holatda turishini ko'rsatuvchi abris jurnalari tuzilishi kerak. Piketlar, plyusli nuqtalar, qoziqlar bilan mustahkamlanib, atrofidan kanava o'tkazilishi kerak, znaklar yozuvi, moyli bo'yoq bilan yozilishi kerak, trassa qayrilish burchagi uchlaridagi ustunlardagi yozuvlar burchak uchi tomonida turishi, stvor nuqtalarida esa - sanog'i kam piketga qaragan tomonda yozilishi shart.

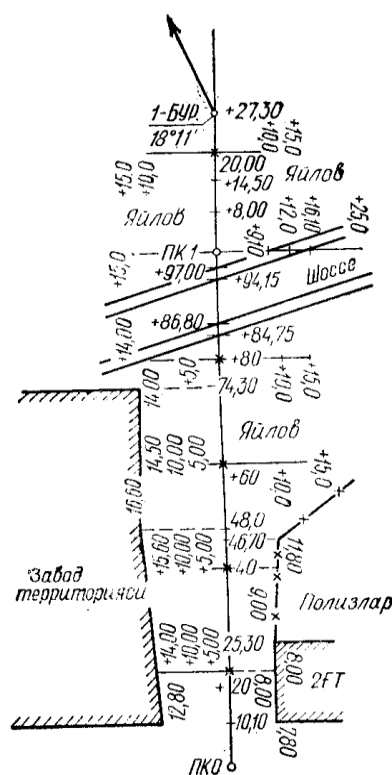
7.6.3. Piketaj va ko'ndalang profillarni mustahkamlash

Bu ish asosan tanlangan trassa bo'ylab bajariladi. Ishning boshida plan yoki kartografik materiallarda ko'rsatilgan boshlang'ich va bir necha oraliq nuqtalar joyda aniqlanadi.

Trassaning boshlang'ich nuqtasi 15-20 sm qoziq bilan mustahkamlanib yoniga uzunligi 30-35 sm qorovul qoziqni erdan 10-20 sm chiqqan holatda qoqiladi. Qorovul qoziqqa GK nomeri yoziladi. Boshlang'ich nuqtani joydagi tafsilotlar bilan bog'lab, o'lchash ishi kamida 3 marta qaytariladi va bu bog'lanishni abris jurnali tuziladi. SHu nuqta ustiga teodolit o'rnatilib, oraliq nuqtalar hamda birinchi qayrilma uchiga vexalar o'rnatilib, bu yo'nalishning magnit azimuti aniqlanadi.

Qayrilish burchagi bilan teodolit oralig'ida trassa o'qi bo'ylab har 60-100 mavexalar o'rnatiladi. SHu yo'nalish bo'yicha har 100 m da qoziqlar qoqilib, ular qorovul qoziq bilan mustahkamlanadi. Bu nuqtaga piket deyiladi (7.6.3-shakl). Trassa bo'ylab yuzasidagi egilish yoki ko'tarilish uchastkalariga ham qoziqlar bilan belgilanadi.

Boshlang'ich nuqta GKO bo'lsa, keyingilari shu nomerining oshib borishi bilan belgilanadi (GK1, GK2 ...). Oraliq otmetkalar nomeri ketidagi GK nomeriga, shu nuqttagacha bo'lgan masofani qo'shilishi bilan belgilanadi. (Gk1Q20). Bunday nuqtalarni plyus nuqtalar deyiladi. Piketlash jurnali tuziladi.



ularning planaviy holatini aniqlash va shu nuqtalar o'tmetkalarini topish uchun geometrik nivelirlash o'tkazishdan iboratdir.

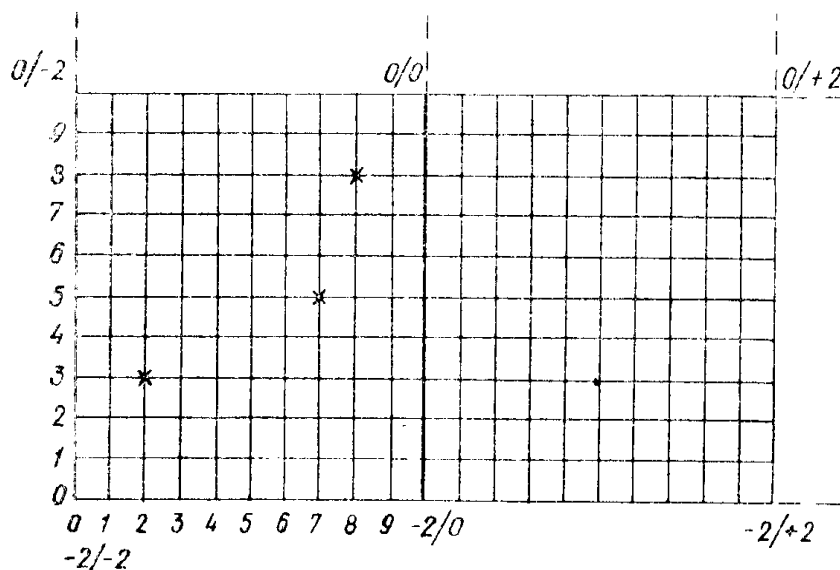
Nuqtalar to'ri yasash usuliga qarab yuza nivelirlash ham har xil usulga: kvadratlar yoki to'g'ri burchakli to'rtburchakliklar uchlarini nivelirlash, uchastka chegarasi bo'ylab o'tilgan yopiq teodolit yo'li ichida yasalgan ko'ndalang chiziqlardagi nuqtalarni nivelirlash; gorizonttal s'yomkaning tayyor planiga asosan nivelirlash usullariga bo'linadi.

7.7.1a. Kvadratlar (to'g'ri burchakli to'rtburchakliklar) **usuli** ochiq territorialarda qo'llaniladi. Dastlab uchastkaning markaziy nuqtasi orqali o'tkaziladigan ikkita o'zaro perpendikulyar to'g'ri chiziq asosida asosiy kvadratlar yasaladi: buning uchun shu chiziqlarda markaziy nuqtadan boshlab to'rt tomonga bir xil uzunlikda chiziqlar o'lchab qo'yiladi. Bunda to'g'ri burchaklar teodolit yordamida yasaladi, masofalar o'lchash lentasi bilan o'lchanadi.

Asosiy kvadratlar ichida ularning tomonlari asosida to'ldiruvchi (kichik) kvadratlar yasaladi. Bunda har 10 yoki 20 m da belgi-birkasi bo'lgan 100 m uzunlikdagi trosdan foydalaniladi. To'ldiruvchi kvadratlar uchlarini nivelirlashda reyka tarang tortilgan tros belgisi yonida bevosita erga qo'yiladi.

Asosiy kvadratlarning uchlari etarli darajada mustahkam belgilar bilan belgilanadi va kasr son bilan nomerlanadi. Kasrning surati shu uch absissaning yuz metr soni, maxraji esa ordinatasining yuz metr sonini ko'rsatadi. Masalan, markaziy nuqta $O=O$ deb belgilanadi, undan o'ng tomondagi uchlar $O=+2$; $O=+4$; $O=+6$ va shunga o'xshash ifodalar bilan nomerlanadi (Rasm 45).

Xar qaysi asosiy kvadrat ichidagi to'ldiruvchi kvadratlar to'ri o'z nomeratsiyasiga ega bo'lib, gorizontliga va vertikaliga ikkita arab raqami bilan nomerlanadi, ulardan birinchisi vertikalning, ikkinchisi esa gorizonttalning tartib nomerini ko'rsatadi (masalan 32, 52, 88). Bular rasmda krestlar bilan belgilangan.



SHakl 7.7.1. Kvadratlarning uchlari nomerlash sxemasi

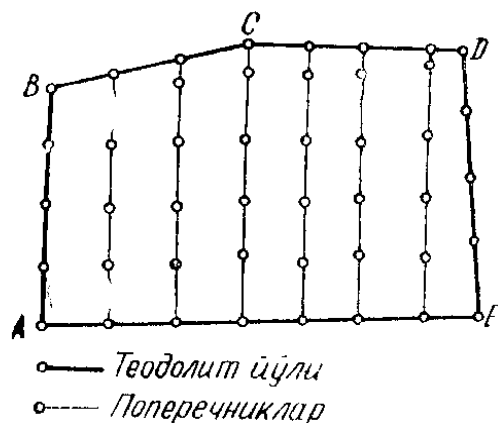
Nivelirlash to'rini to'ldiruvchi kvadratlar tomonlarining kattaligi plan masshtabida 2 sm ga teng, asosiy kvadratlarniki esa o'n marta yirik qilib olinadi. Masalan, masshtabi 1:500 li plan uchun kvadratlar kattaligi tegishli 100 va 10 m buladi.

Tomonlari 100 m li asosiy kvadratlarning uchlari aloxida nivelirlanadi. Bunda nivelir taxminan kvadrat markaziga o'rnatiladi. Nivelirlashni uchastkaning tashqi chegarasi bo'ylab joylashgan asosiy kvadratlarning tutashgan qatoridan boshlab, keyin o'zaro parallel bo'lgan ichki qatorlar qator oralatib nivelirlanadi (rasm 45). To'ldiruvchi kvadratlarning uchlari aloxida nivelirlanadi va reykaning olingan sanoqlar kvadratlarning dala sxemasiga, tegishli uchlar yoniga yozib boriladi.

5	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
4	III		XX		XXI		XI
3	II		XXII		XXIII		XII
2	I	XVIII	XVII	XVI	XV	XIV	XIII
1	a	b	c	d	e	ж	з

SHakl 7.7.2

Asosiy kvadratlarni nivelirlash
ketma-ketligi



SHakl 7.7.3

Ko'ndalang chiziqlarni nive-
lirlash sxemasi

Nivelir (SHakl 7.7.2) kvadrat I ning o'rtasida joylashgan bo'lsin. Chiziqlar to'ri nomeratsiyasini xisobga olgan holda 2a va 2b bog'lovchi nuqtalarga qo'yilgan ikkita reykan tegishli a_1 va b_1 sanoqlar, stansiya II ga o'tilgandan keyin esa o'sha nuqtalarning o'ziga qarab a_2 va b_2 sanoqlar olinadi. Busanoqlardan

$h=b_1-a_1$, $h=b_2-a_2$, bulardan $b_1-a_1=b_2-a_2=a_2+b_1$ bo'ladi.

Oxirgi ifodalar reykalardan olingan sanoqlarni kontrol qilish uchun kerak bo'ladi. 1a, 5a, 5b, 13 yopiq nivelir yuli va b, v, g, d, e, chiziqlar bo'ylab boruvchi yakka yo'llar uchlari otmetkalarining farqida bog'lanmaslik f_h yul qo'yiladigan bog'lanmaslik qiymatidan ortiq bo'lmasa, nisbiy balandliklar bog'lanadi va barcha bog'lovchi va oraliq nuqtalarning otmetkalari xisoblab chiqiladi.

7.7.2b. Ko'ndalang chiziqlar usuli uchastka chegarasi bo'ylab va ko'ndalang chiziqlarda teodolit-nivelir yullar o'tkazishdan iborat (SHakl 7.7.3). Bunda bir yula situatsiyani xam s'yomka qilib boriladi. Avval teodolit yuli nuqta-lari nivelirlanadi, keyin ko'ndalang chiziqlarda joylashgan nuqtalarning otmetkalari aniqlanadi. Bu nuqtalar otmetkalari ma'lum bo'lgan punktlarga tiralgan yakka yullar nuqtalarning otmetkalarini aniqlash singari topiladi.

Teodolit yulining uchlari planga koordinatalar buyicha tushiriladi, teodolit yuli tomonlarida stvor nuqtalar o'lchab qo'yiladi, ular orasida ko'ndalang chiziqlar belgilanadi, ko'ndalang chiziqlarda o'lchash yuli bilan ketma-ket nuqtalar va oraliq nuqtalar tushiriladi. Xosil qilingan nuqtalar yoniga ularning otmetkalari yozib qo'yiladi, so'ngra gorizontallar o'tkaziladi.

Binolar qurilgan territoriyaning **tayyor plani bo'yicha** nivelirlashda situatsiyaning planda va joyda olinadigan xar katerli nuqtalarining (binolarga kirish yullari, binolarning burchagi nuqtalari, kuzatish quduqlarining qopqoqlari, yullarning o'qlari va boshqalarning) otmetkalari aniqlanadi. Bu usulda olingan sanoqlar to'g'ridan-to'g'ri planning yorug'lik ta'sir ettirib olingan nusxasiga, nivelirlangan nuqtalar yoniga yoziladi. Xar qaysi nivelirlash stansiyasi uchun asbob gorizonti aniqlanadi, uni plan nusxasiga yoziladi, xar qaysi stansiya uchun nivelirlash chegarasi chiziladi va xamma nivelirlangan nuqtalarning otmetkalari asbob gorizonti orqali xisoblab chiqiladi.

7.7.3. Vertikal planirovka kilishda geodezik xisoblashlar

Vertikal planirovka qilish loyihasini ishlab chiqishda geodezik hisoblashlar katta o'rin tutadi, loyihaaning muhim elementlaridan biri esa gorizonttal maydonchalarni oldindan belgilangan yuzaga va gorizontga nisbatan berilgan nishablikda maydonchalarga loyihalashdan iboratdir.

7.7.3a. Gorizonttal maydonchalar, odatda yer qazish ishlarining nolaviy balansi shartiga rioya qilgan holda ko'tarma va kovlanmalar hajmi taxminan barobar bo'lganda loyihalalanadi. YUza nivelirlash ma'lumotlari asosida planirovka qilinayotgan uchastkaning o'rtacha otmetkasi topiladi.

Bunda kvadrat shakldagi har qaysi prizma vertikal tekisliklar, tekis asos va yuqoriga qiya tekislik (uchastkaning yuzasi) bilan chegaralangan deb faraz qilinadi. Prizmaning balandligi uning yuzasidagi burchagi nuqtalar otmetkalarining o'rtacha arifmetik qiymatiga teng deb qabul qilinadi. U holda prizma hajmi

$$V = \frac{P}{4} (h_1 + h_2 + h_3 + h_4) \text{ bo'ladi,}$$

bu erda P - prizma asosining yuzasi; h - burchag nuqtalarning otmetkalari.

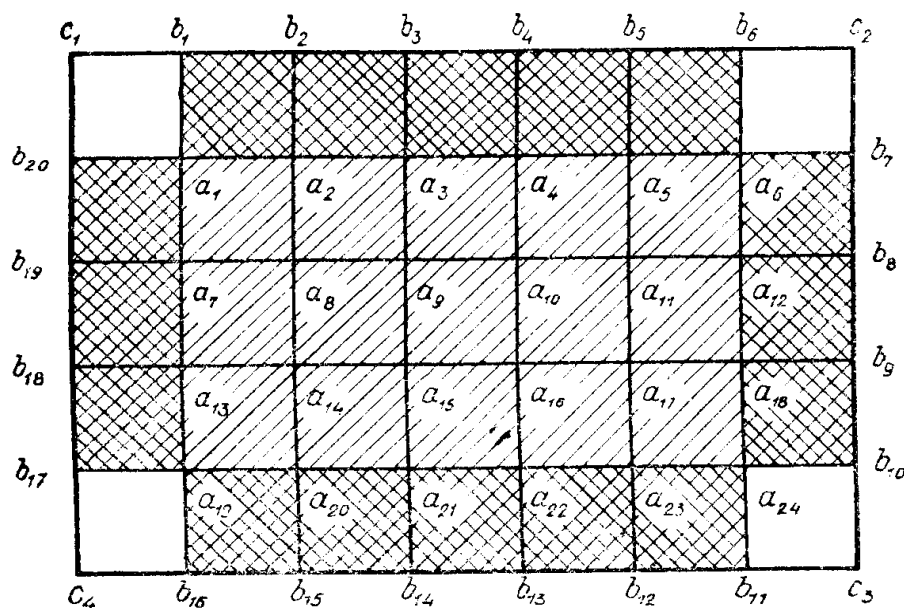
Kvadratlar uchlarining **qora otmetkalari** ma'lum bo'lgan uchastkani planirovka qilishda o'rtacha otmetka quyidagicha hisoblab topiladi. Uchastka konturi ichida joylashgan kvadratlarning $a_1, a_2, a_3, \dots, a_{24}$ uchlari otmetkalari (SHakl 8.7.1.) hisoblashda to'rt marta takrorlanadi va ularning yig'indisi $4 \sum a_i$ ga teng bo'ladi.

So'ngra uchastka konturi bo'ylab joylashgan (uchastka burchaklari uchlarining otmetkalari bundan mustasno) kvadratlar uchlarining otmetkalari ($b_1, \dots, b_{20}$) jamlanadi va olingan $\sum b_i$ yig'indi 2 ga ko'paytiriladi, chunki bu otmetkalar ikki yondosh kvadratga taalluqlidir. Nihoyat, uchastkaning burchagi nuqtalari otmetkalari ($s_1, \dots, s_4$) ni jamlab $\sum C_i$ topiladi.

Uchastkani planirovka qilish uchun **o'rtacha otmetka** N_0 quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$H_0 = \frac{4 \sum a_i + \sum b_i + \sum c_i}{4n},$$

bu erda n - barcha kvadratlar soni.



SHakl 7.7.1. Joydagi uchastka yuzasini planirovka qilishda yer qazish ishlari balansini nolga teng qilgan holda loyihaviy otmetkani hisoblashga doir sxema.

Kvadratlarda barcha uchlarining ish otmetkalari qora otmetkalar bilan planirovka otmetkasi N_0 ayirmasidan chiqadi.

7.8. Aniq va yuqori aniqlikdagi nivelirlash xaqida tushuncha.

Zamonaviy noyob inshootlarni kurishda o'rta kvadratik xatoligi 0,1—0,2 mm dan oshmagan katta hajmdagi balandlikni o'lchash ishlarini bajarish talab etiladi. Bu darajadagi yuqori aniqlikni ta'minlash imkoniyati bo'lgan o'lchash usulini aniqlash uchun jiddiy ilmiy — tadqiqot ishlarini bajarish talab etiladi. Asosiy e'tibor yuqori aniqlikdagi nivelirlarni tanlash va tadqiqot etishga, maxsus shkala va vizir nishonlarni ishlab chikishga, asbob balandligini etarli aniqlikda, mikrometrli nivelir tagligini o'zgartirishni ta'minlovchi, xamda kiska nurlar yordamida nivelirlash usulini takomillashtirishga qaratiladi. Qiska nurlar yordamida yuqori aniqlikda geometrik nivelirlash usuli

ishlab chiqilgan va qurilishda hamda ko'pgina inshootlarning konstruksiyalarini va fundamentalar cho'kishini o'lchashda asosiy usul sifatida qo'llanilmoqda. Xozirgi vaqtda bu usul keng tarqalgan, uning afzalligi shundan iborat:

- yuqori aniqlikda o'lchashligi;
- murakkab bo'lmagan va arzon asboblarning talab etilishida;
- qiyin sharoitlarda qurilish maydonlarida o'lchash ishlarni bajarish mumkinligi, ular yordamida keng xaroratli diapazonda montaj yoki beton va yer ishlarini bajarilishi va xokazo.

Yuqori aniqlikda nivelirlash yordamida 10—15 metr oralikda joylashgan ikkita nuqta balandligining farqini 0,03+0,05 mm o'rta kvadratik xatolikda aniqlash mumkin. Bir — biridan bir necha yuz metr uzoqlikda joylashgan ikkita nuqta balandligining farkini o'rta kvadratik xatoligi esa 0,1+0,2 mm aniqlikda ta'minlanadi.

Geometrik nivelirlash usulining asosiy kamchiligi axborotni masofadan uzatish yoki o'lchash jarayonini avtomatlashtirishning murakkabligidadir. SHuning uchun ayrim inshootlardan foydalanish davrida, ya'ni zaryadlangan zarrachalarni tezlatgichlarini, atom reaktorlarini va boshqa yuqori radiatsiyaga ega bo'lgan inshootlarda yoki yuqori chastotali qudratli kuchlanish manbalarda o'lchashlarni faqat profilaktik to'xtashlar paytida echish mumkin. SHuning uchun sikllar orasida katta intervalli vaqt o'tadi, o'lchash laxzasini tanlash murakkablashadi va maksimal deformatsiya kutilayotgan davrga to'g'ri kelmasligi mumkin.

Tadqiqotlar ko'rsatadiki, yassi parallel plastinkaga ega bo'lgan NA-1,N-1,

N-0,5, N_t-0,07, N_i-0,04, Dini-11, Dini-21T turdagi nivelirlar yuqori aniqlikni ta'minlaydi.

YOpiq inshootlarda yuqori aniqlikda nivelirlashni bajarish, nisbatan osonroq erishiladi. Bir qator mualliflar ning tadqiqotlari shuni ko'rsatadiki yuqori aniqlikda nivelirlash ochik xavoda bajarilganda, soyabondan foydalanishdan tashkari nivelirni qo'shimcha issiqlikdan ximoyalovchi asbobdan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Bu. esa iburchak qiymatini 2 marta kamaytiradi va nivelirlash aniqligini oshiradi. Barcha hollarda nivelirning asosiy shartini tadqiqot qilishda maxsus stend barpo etish lozim. Buning uchun bino devorida teng balandlikda 2 ta shkala o'rnatiladi. Bunday murakkab bo'lmagan qurilma nivelirning bosh shartini zudlikda nazorat qilishni ta'minlaydi. Nivelirning asosiy shartini nazorat etish chastotasi asosan, nivelirning turi, tashqi muxitning o'zgarmasligi, maydondagi silkinishlar miqdori va xar bir konkret xolat uchun eksperimental ravishda aniqlanadi. Agar nivelirning asosiy sharti ikkilangan nivelirlash usuli bilan tekshirilmasdan, sezilarni elka tengsizligidagi ikkita o'lchashlar oshirilgan bo'lsa, qarash trubasini qayta fokuslashga alohida etibor berish lozim bo'ladi.

Bu holda bosh shartni bajarishda ikkilangan nivelirlash usulidan foydalanish e'tiborga molikdir.

YAssi parallel plastinkali yuqori aniqlikdagi nivelirlarni tadqiq etishda, uning turli uchastkalarida baraban bo'lakchasining qiymatini aniqlash maqsadga muvofiqdir. Buning uchun 0,5÷1.0mm bo'laklarga bo'lingan shkala tayyorlanadi va UIL — 21 yoki IZA—2 turidagi o'lchov mikroskopda komporirlanadi, oraliqlarning pasportdagi qiymati bilan baraban sanog'n bo'yicha aniqlangan interval miqdorini takkoslash natijasida kerakli axborotni olish mumkin. Agar bitta shtrixdan emas, balki bissektor yoki vizir nishonning murakkab shaklidan foydalanilsa, baraban mikrometrini tadqiq qilishda murakkab bo'lmagan qurilmadan foydalanish qulaydir.

SHkala mikrometr vinti yordamida ko'chirish uchun moslashgan, ko'chirish miqdorini mikrometr yoki soat turidagi indikator yordamida aniqlanadi. Bunday moslama mikrometr barabanini tadqiq qilishda talab etilgan oraliqni tanlash imkonini beradi.

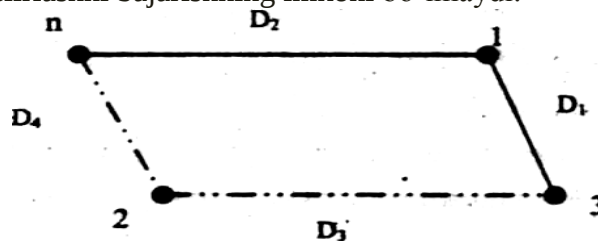
Yuqori aniqlikda nivelirlash ishlari tajribasi kursatadiki, noyob nivelir tagligni qo'llash nivelirlash aniqligini va ishlab chiqarish unumdorligini sezilarni oshirishga imkon beradi. Ish paytida taglik nivelir shtativining bosh kis miga o'rnatiladi. Noyob nivelir tagligi platformaga o'rnatiladi va siquvchi planka yordamida maxkamlanadi. Platforma nivelir bilan 100 mm balanddikda ravon siljishi mumkin. Bunda nivelir kiyaligi ±10 dan oshmaydi. Noyob nivelir tagligini qo'llab nivelirni o'rnatish stansiyadagi ish vaqtining 10% ni tashkil etadi.

Noyob nivelir tagligi yuqori aniqlikdagi nivelir bilan komplektda bo'lsa, stansiyadagi nazorat uslubini o'zgartirishi mumkin. Ma'lumki, yuqori aniqlikda nivelirlashda stansiyadagi nazorat

ishlari, reykaning asosiy va qo'shimcha sanoqlar bo'yicha hisoblanilgan nisbiy balandliklar farqini taqqoslashdan iboratdir. Ammo ikki shkalali reykada qo'shimcha shkala shtrixi asosiy shkala shtrixiga nisbatan 2,5 mm ga siljigan bo'ladi, asosiy shkaladan olingan sanok qo'shimcha shkaladan olingan sanoqdan +98 sanoq barabani mikrometrining 50 bo'lagiga farq qiladi va nazorat o'lchoviga ma'lum darajada bog'liq bo'ladi. Bu asosan qo'shimcha shkala bo'yicha sanoq bevosita asosiy shkala bo'yicha olingan sanoqdan keyin olinganda namoyon bo'ladi.

Oddiy shtativ bilan asbobning ikkita gorizontida nivelirlash nixoyatda mashshaqatli ishdur. Asbob gorizontini o'zgartirish uchun noyob nivelir tagligidan foydalanish ancha qulay, ayniqsa vizirlash chizig'ini o'zi o'rnatadigan nivelirlar qo'llanilganda.

Texnologik qurilmalar va inshoot devoriga mahkamlangan reykarlar bo'yicha qisqa vizirlash nurli yuqori aniqlikda geometrik nivelirlash, ikkita bajaruvchi bilan amalga oshiriladi. Noyob inshootlardan foydalanish vaqtida bu o'lchashlar bo'yicha, odatda inshootning holatini taxlil qilish uchun barcha shkalalar balandligi hisoblanadi, texnologik kurilmalarga o'rnatilgan shkaladan uning siljishi kuzatiladi, devorga o'rnatilgan shkala bo'yicha esa qurilish konstruksiyasining deformatsiyasi va fundament cho'kishi aniqlanadi. Binobarin shunday xolat bo'lishi mumkinki, o'rtadan turib geometrik nivelirlashni bajarishning imkoni bo'lmaydi.



SHakl - 7.8.1.

Bunday holatlarda vizirlash nuri uzunligi farqini saqlagan holda, nisbiy balandlikni ikkilangan o'lchashini qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi (7.8.1- shakl).

Nazorat savollari:

1. Geometrik nivelirlash usullari.
2. Nivelirlash usullari.
3. O'rtadan nivelirlash afzalliklari.
4. Asbob gorizonti aniqlash.
5. Nivelir xisomlari.
6. Ko'ndalang chiziqlar usuli nimadan iborat.
7. Trassa nima? Kameral trassalash nima?
8. Uzala trassalash deb nimaga aytiladi?
9. Kvadratlar usulli nimadan iborat?
10. Asosiy kvadrlatlarni nivelirlash ketma-ketligi
11. Yer qazish ishlari xajmi kandy iniqlanadi?
12. Yer xajmi kartogrammasi nima?
13. Loyihaviy balandlik xisoblash formulasi.

Adabiyotlar:

1. Muborakov X.M., Axmedov S. Geodeziya i kartografiya. - T.: O'qituvchi, 2002.-234 b.
2. SH.K. Avchiev, S.A Toshpulatov. Injenerlik geodeziyasi. O'quv qo'llanma. T: TAKI, 2002
3. A.S.Suyunov. Geodeziya. O'quv qo'llanma Samarkand. SamGASI, 2006
4. Qo'ziboev T., «Geodeziya» - Toshkent, :O'qituvchi,1975 y.
5. Norxujayev K.N. Injenerlik geodeziyasi.- T.:O'qituvchi – 1984 y.
6. Internetdan olingan ma'lumotlar. www.colibri.ru, bolshe.ru, www.arhibook.ru.

M A ' R U Z A №8

TEODOLITLI S'YOMKA. TOPOGRAFIK S'YOMKA.

REJA

1. Teodolitli s'yomkaning mohiyati.
2. Taxeometrik s'yomkaning mohiyati.
3. Menzulaviy s'yomkaning mohiyati.
4. Fototopografik s'yomka haqida umumiy ma'lumot

Tayanch so'zlar: Rekognossirovka, to'g'ri geodezik masala, teskari geodezik masala, Drobishev chizg'ichi. Topografik plan olish, taxeometr, relef, kontur, dalnomyer iplari, kroki, diagramma konsentrik, menzula s'yomkasi, burchak chizish s'yomkas, planshet, metall taglik, menzulaviy kipregelaerogeodeziya, fototasvir, fotogrammetriya, aerofotogeodeziya, aerofotos'yomka, aeronegativ, fototeodolit,

8.1. Teodolitli s'yomkaning mohiyati.

Teodolit va o'lchash lentasi yordamida joyning kontur planini olish teodolit bilan plan olish deyiladi. Bunda joyning relefi planda tasvirlanmaydi. SHuning uchun teodolit bilan plan olishni gorizontal plan olish ham deyiladi.

Asosan teodolit bilan plan olish tekislik joyda qo'llaniladi. Bunda teodolit yo'li ko'rinishidagi plan olish to'ri barpo qilinadi. Bu to'r kesma chiziq shaklida bo'lib, burchaklari teodolit bilan va tomonlari po'lat lenta bilan o'lchanadi. Lenta o'rnida aniqlikni ta'minlaydigan dalnomyer ham qo'lanishi mumkin.

Teodolit yo'li uchlari joyda belgilangan ko'pburchakdan iborat: ko'pburchakning $d_1 d_2 d_3 \dots d_n$ tomonlari va bu tomonlar orasidagi burchaklar $\beta_1 \beta_2 \beta_3 \dots \beta_n$ o'lchanadi. O'lchash natijalariga asoslanib ko'pburchak uchlarning koordinatalari topiladi.

Teodolit yo'li ochiq poligon va yopiq poligon ko'rinishida bo'lishi mumkin.

Teodolit yo'lini o'tkazish vaqtida bajariladigan ishlar:

- 1) Teodolit yo'lini loyihasini tuzish.
- 2) Rekognossirovka.
- 3) Teodolit yo'li punktlarini joyda belgilash.
- 4) Teodolit yo'lini o'tkazish vaqtida o'lchash ishlari.
- 5) O'lchash natijalarini ishlab chiqish va teodolit yo'li punktlarining koordinatalarini aniqlash.

Teodolit yo'li loyihasini tuzish.

Teodolit yo'li loyihasi yirik masshtabli topografik karta yoki plan asosida tuziladi. Loyihani tuzishda quyidagilarga e'tibor berilishi lozim:

a) teodolit yo'li maqsadga muvofiq bo'lishi lozim, teodolit yo'li turli maqsadlarda o'tkazilganligidan, unga qo'yilgan talablar ham turlicha bo'ladi;

b) teodolit yo'lini o'tkazish vaqtida o'lchash natijalarini tekshirish va ularga baxo berish uchun teodolit yo'li, triangulyasiya, poligonometriya umuman planli koordinatalari ma'lum bo'lgan punktlarga bog'lanish yoki yopiq poligon va tugun punktlar hosil qilishi kerak;

v) teodolit yo'lining har tomoni 350 metrdan uzun, o'zlashtirilgan joyda 20 metrdan, o'zlashtirilmagan joyda 40 metrdan qisqa bo'lmasligi kerak.

g) boshlang'ich va oxirgi punktlar hamda tugun punktlar oralig'i belgilangandan uzun bo'lmasligi kerak.

Rekognossirovka.

Teodolit yo'lining loyihasi tasdiqlangandan so'ng topografik plan olishda asoslanadigan geodezik tayanch punktlarning o'rnini tanlash maqsadida joy ko'zdan kechiriladi va tekshiriladi,

rekognossirovka deb ana shunga aytiladi. Bu vaqtda teodolit yo'lini loyihaga muvofiq o'tkazish mumkin, mumkin emasligi hamda geodezik tayanch punktlar bor yo'qligi aniqlanadi.

Rekognossirovka vaqtida quyidagi shartlar bajarilishi lozim:

- a) teodolit yo'lining ketma-ket joylashgan punktlari bir-biridan ko'rinishi;
- b) teodolit yo'lining tomonlari masofani o'lchash qulay bo'lgan joylardan o'tish;
- v) tafsilot va rel'efni planga olishni qulaylashtirish maqsadida punkt uchun qoqilgan belgilar mustaxkam o'rnatilgan va uzoq saqlanadigan qulay joy tanlanishi;
- g) punktlar plani olinadigan rayon uchun bir xil tartibda nomerlanishi kerak.

Rekognossirovka natijalariga asoslanib, teodolit yo'lini o'tkazish sxemasi va ish plani tuziladi.

Teodolit yo'li punktlarini joyda belgilash.

Imorat tushgan territoriyalarda teodolit yo'li punktlari metall qoziq, metall truba yoki rele bo'lagi qoqib belgilanadi. Punktning nomeri va undan shu erdagi eng yaqin ob'ektgacha bo'lgan masofa shu joydagi devor, bino, yoki boshqa ob'ektlarga yozib qo'yilsa, punktni topish osonlashadi. Teodolit yo'li punktlarini joyda belgilab ketayotganda bu punktlar joylashgan territoriyaning xomaki plani xam chizib boriladi.

O'zlashtirilmagan joylarda teodolit yo'li punktlari metall truba, yog'och ustun qoqib belgilanadi. Teodolit yo'li mustaqil shaxobcha ko'rinishida o'tkazilsa, uning har beshinchi punkti poligonometriya reperi yoki grunt reperi bilan belgilanadi. Grunt reperining atrofi uchburchak yoki to'rtburchak shaklida kovlab belgilab qo'yiladi.

Tafsilotni planga olish

Tafsilotlarni planga olish teodolit yo'li punktlardan bajariladi. U har bir tafsilot nuqtalari va konturlari joylashishini ma'lum masshtabda planga tasvirlashni o'z ichiga oladi.

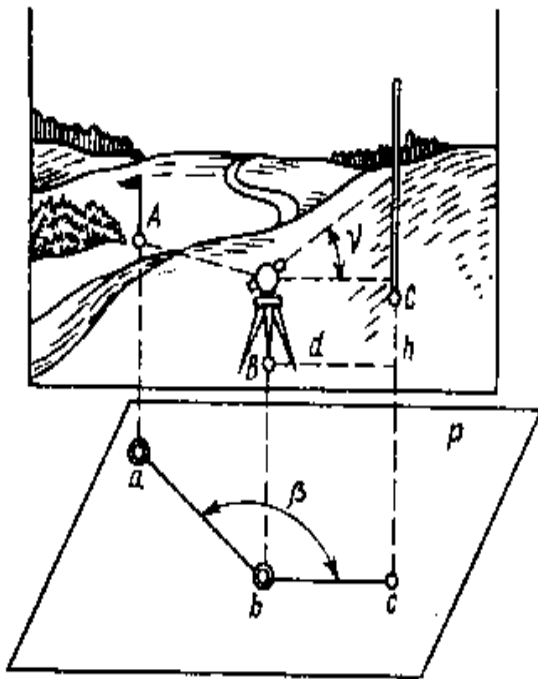
Koordinatalar usuli. Tafsilotlarni planga olish teodolit yo'li tomoniga nisbatan bajariladi. Tafsilot nuqtalarining joylashishi to'g'ri burchakli koordinatalar bilan aniqlaydi. Bunda absissa o'qi qilib yo'l tomonning yo'nalishi, ordinata o'qi qilib yo'l tomoniga perpendikular yo'nalishi olinadi.

8.1-shaklda absissa o'qi qilib 2-3 va 3-4 tomon qabul qilingan. Nuqtalar *d, e, f* ni joylashini aniqlash uchun o'sha nuqtalardan 2-3 tomonga perpendikulyar o'tkaziladi. 2 nuqtani koordinata boshi deb qabul qilib, undan perpendikular asosiga bo'lgan kesma-absissa va perpendikulyarning o'zi – ordinata o'lchanadi. Xuddi shunday qilib g nuqtaning joyi ham 3-4 tomonga nisbatan aniqlanadi.

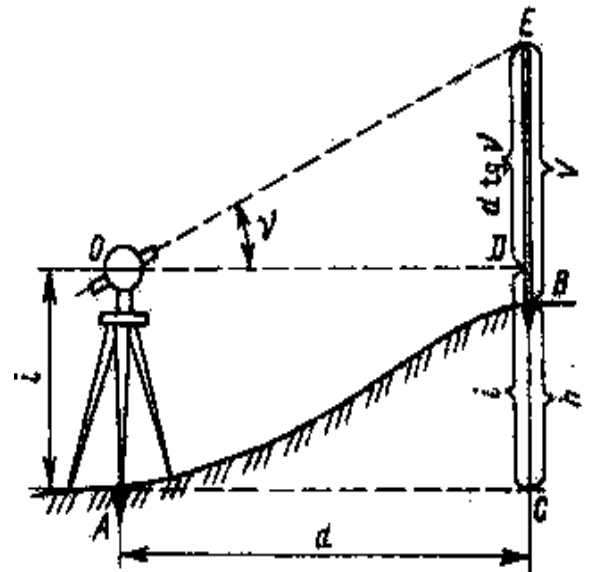
CHiziqli kesishtirishi usuli. Nuqtaning joyi tomonlari o'lburchakning uchini aniqlashdek bajariladi. 9.3.shaklda V va S nuqtalar 3-V, 3-S, 4-V, 4-S masofani 3-4 tomonga nisbatan o'lburchash orqali aniqlangan. Planda V va S nuqtalarni tasvirlash uchun 3V4 va 3S4 uchburchaklar tomonlarini plan olish masshtabida sirkul bilan o'lburchash qo'yiladi.

Planga joyning tafsilotlari bilan relefi tushirish topografik plan olish deyiladi. Taxeometrik va menzulaviy plan olish topografik plan olishning o'zginasidir. Taxeometriya so'zini o'zbekcha tarjima qilsa «tezo'lash» ma'nosini anglatadi. Taxeometrik plan olishda gorizontal va vertikal plan olish bir vaqtning o'zida vertikal aylanaga ega bo'lgan taxeometr-teodolit bilan bajariladi.

Tafsilotlarni taxeometrik planga olish. Planga olish asosi hisoblangan nuqtadan quyidagi tartibda bajariladi. Nuqtaning ustiga taxeometr markazlashtiriladi. Uning limbi shunday orientirlanadiki, o'ng aylanada qarash trubasini ikkinchi nuqtaga qaratganimizda gorizontol doiradan olingan sanoq ikkinchi tomonning



SHakl 8.2.1



SHakl 8.2.2.

direksion burchagiga teng bo'lsin. Uning uchun gorizontaal doira alidadasi sanog'i direksion burchakga teng qiymatga quyiladi. Limbni harakatlantirib qarash trubasi vizir o'qi ikkinchi nuqtaga qaratiladi. Bunday paytda limbning nomi x o'qi bo'yicha orientirlangan bo'ladi. SHuning uchun o'ng doirada tafsilotlarni planga olayotganda gorizontaal doiradagi sanoq olinayotgan nuqtalar yo'nalishining direksion burchagini beradi.

Agar tafsilotlarni planga olish teodolit yo'li nuqtalaridan bajarilayotgan bo'lsa, limb x o'qiga nisbatan orientirlanmasdan teodolit yo'li yo'nalishi bo'yicha orientirlanadi. Unda gorizontaal doiradagi sanoq birinchi tomon yo'nalishi bilan planga olinayotgan nuqta orasidagi burchakni qiymatini beradi.

Tafsilotlarni planga olish uchun reyka joy relefi va konturning harakterli nuqtalariga qo'yiladi. Ko'rish trubasining vertikal ish nuqta ustida turgan reykaning o'rtasiga qaratiladi va dalnomyer iplari bo'yicha masofa sanog'i, vertikal ipni asbob balandligiga qaratib (navedenie) gorizontaal va vertikal doiralardan sanoq olinadi.

Jadvalda taxeometrik plan olish jurnalining na'munasi berilgan. Tafsilotlarini planga olish uchun reyka o'rnatilgan nuqtalar piketlar deyiladi. Piketlarni shunday hisob bilan tanlash kerakki, kamroq piket olib joyning to'liq tafsilotini olish imkoniyati bo'lsin. Bir qiyaliklarda va yaxshi ko'ringan releflarda 1:1000 masshtabli planda har 30 m. va 1:2000 masshtabli planda har 20 m piketlar tanlanadi.

Plan olish jarayonida dala journali plan birga kroki (abris) ham olib boriladi. CHunki taxeometrik plan olish hisoblash (kameral) sharoitda olib boriladi. Bajaruvchi joyning ko'psonli piketlaridan iborat bo'lgan tafsilotning joylashish tafsilotini eslab qololmaydi. SHuning uchun kroki chizib borish juda muhim ish. Kroki plan olinayotgan joyning tafsilotlar nuqtai nazaridan ham va relef nuqtai nazaridan to'liq tassavvurini berishi kerak. Unga o'simliklar va predmetlar konturiga qo'yilgan hamma piket nuqtalari tushiriladi.

Qiyaliklarning yo'nalishi strelkalar bilan, yaxshi ko'rinishli formaga ega bo'lgan releflar shartli gorizontallar bilan ko'rsatiladi. YAxshisi krokini har bir stansiya uchun alohida qattiq jildli daftarda maxsus doirasi diagramma bo'yicha olib borish kerak.

Diagramma konsentrik aylanadigan iborat bo'lib stansiyadan piketlarga bo'lgan masofalarni piketlar yo'nalishi bo'yicha direksion burchaklarni aniqlash uchun, har 10^0 dan qator radiuslar chizilgan bo'ladi.

Konsentrik aylana markazi stansiya joyini belgilaydi. Krokiga hamma piket nuqtalari qutb koordinaltalari bo'yicha: α azimuti va stansiyadan piketgacha d masofa qo'yiladi.

TAXEOMETRIK PLAN OLISH JURNALI

10.1-jadval

Kuza tuv nuqtasi	Gori-zontal doira bo'yicha sanoq	Masofa	Vyer tikal doiradan sanoq	Qiya-lik bur-chagi	$D=L\cos^2 \alpha$, m.	$\pm h$, m.	Abso-lyut balan-dlik N., m.	Eslatma
№1 Turish joyi: Limb gorizontal doira bo'yicha A nuqtaga orientirlangan $A=241^{\circ}13'$; $i=1,38$; $H_1=176,16\text{m.}$; $NU=0^{\circ}00'5$								
A	$61^{\circ}14'$		$358^{\circ}38'$	$0^{\circ}00',5$				
U	381 50		0 35	0 00, 5				
			UD					
A	$241^{\circ}13'$	139,2	$1^{\circ}23'$	+ $1^{\circ}22',5$	139,2	+3,31	-	
U	138 51	105,6	359 26	- 0,34, 5	105,6	-1,05	-	
1	17 05	53,1	359 35	-0,25, 5	53,1	-0,38	175,78	Yo'lak
2	42 15	72,0	357 00	-3 00, 5	71,9	-3,76	172,40	Poliz chegarasi
3	103 26	39,1	356 56	-3 04, 5	39, 0	-2,08	174,08	
4	144 11	53,9	356 59	-3 01, 5	53, 8	-2,83	173,33	
5	198 35	26,2	0 53	+0 52, 5	26, 2	+0,39	176,55	Yo'lak
6	206 30	47,8	0 31	+0 30, 5	47, 8	+0,42	176,58	
7	284 19	45,0	1 36	+1 35, 5	45, 0	+1,25	177,41	

Tafsilotlarni planga olishda stansiyadan piketlarga bo'lgan yo'l quyiladigan masofalar chyokiga rioya qilish kerak. Ular plan olish masshtabiga qarab jadvalda ko'rsatilgan chekdan oshib ketmasligi kerak.

Plan olish masshtabi	Piketlarga bo'lgan masofa, m.	
	Balandlik	Konturli va konturli – balandlik
1:5000	250	150
1:2000	200	100
1:1000	150	80

Taxeometrik plan tuzish koordinata to'rlarini chizish va koordinatalar bo'yicha geodezik asoslar va plan olish punktlarini tushirishdan boshlanadi. Gorizontal chiziqlarning to'g'ri tushirilganligini tekshirgandan keyin, tafsilotlarni planga olishdagi nuqtalarni tushirish boshlanadi.

Tafsilot va relief nuqtalari metall transportir yoki transportir-kvadrant (10.3-shakl) yordamida tushiriladi. Buning uchun transportir-kvadrant stansiyada shunday joylashtiriladi: transportir-kvadrantining markazi stansiya ustiga, u orqali transportir-kvadrant 0° qiymati orqali o'tgan chiziq x o'qining ustiga tushishi kerak. Berilgan stansiyaning hamma piketlarini tushirgandan keyin, kroki va dala jurnalidan foydalanib konturlar chiziladi va piketlarining absolyut balandliklari bo'yicha interpolatsiya yo'li bilan gorizontallar o'tkaziladi.

8.3. Menzulaviy s'yomkaning mohiyati.

Menzula bilan plan olish menzula va kiprigel yordamida bajariladi. U bevosita dalada qalam bilan topografik plan olish imkoniyatini beradi.

Menzula bilan plan olishning asosiy avzalligi plan olish jarayonida joy aniq ko‘rinib turishi, joyning tuzilayotgan plan bilan taqqoslash mumkinligi va plan tuzishining yuqori sifatligi. Bu usulning kamchiligi quyidagilar: ishning asosiy qismi dalada bajarilishi, ob-havoning qorli, yomg‘irli kunlarida ishlash imkoniyati yo‘qligi va menzula asboblarning ko‘pligi.

Menzula shtativ, taglik va planshetdan iborat jihozlardan tashkil topgan.

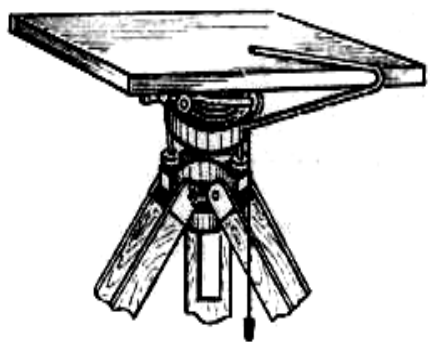
Metall taglik (8.3.1-shakl) silindrik qism 5 ga mahkamlash uchun uchta vint 3 bilan yuqori qism 4, uchta ko‘tarish vinti 7 va qotirish vinti 2 va 6 to‘g‘rilash vintidan iborat. Ko‘tarish vintlari plastik prujina 1 orqali o‘tadi.

Menzula shtativi (8.3.2.shakl) uchta oyoq 12, uning boshi metall qalpoq 15 bilan tugaydi. O‘rnatish vintini oxirigacha qattiq buralsa menzula tagligi va unga mahkamlangan planshet aylanishi to‘xtaydi.

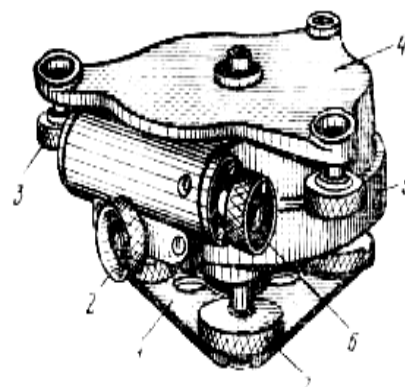
Ish tugagandan keyin taxta-planshet taglikdan olinib, namliklardan himoya qilish uchun plenkaga o‘rab brezent xilofga solib qo‘yiladi.

Kipregel – qarash trubasiga, vertikal doiraga va adilakli metall chizg‘iga ega bo‘lgan asbobdir.

Kiprigel. Kiprigel – qarash trubasi, vertikal doira va adilagi bo‘lgan metall chiziqdan iborat



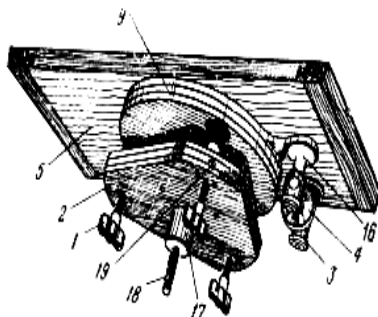
SHakl 8.3.1



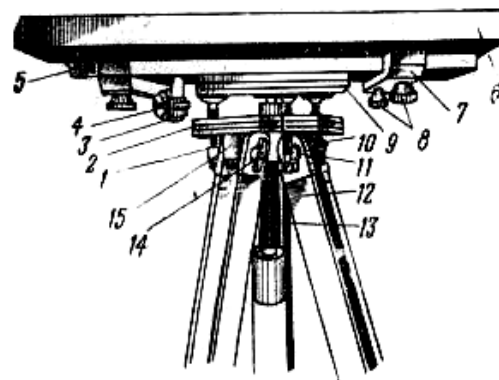
SHakl 8.3.2.

asbob. Kipregel KN redensiyali qarash trubasining bitta vaziyatida nisbiy balandlik va masofani aniqlash uchun mo‘ljallangan. Kipregel KN bilan ishlaganda 3 metrli yig‘iladigan reyka ishlatiladi.

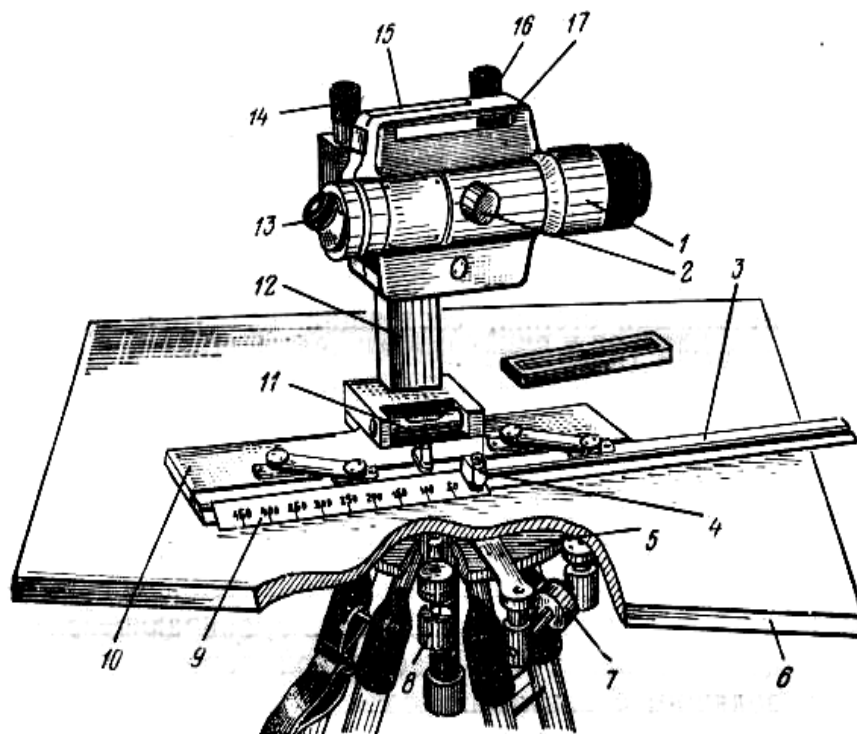
Sanoq olishdan oldin vertikal doiradagi adilak o‘rtaga keltiriladi. Masofani aniqlash uchun reykadagi boshlang‘ich aylana va to‘r iplari vertikal shtrixi bo‘yicha masofa aylanasi o‘rtasidagi bo‘laklar soniga teng sanoq olinadi. Misol $S=23,5 \text{ sm} \times 100 = 23,5 \text{ m}$.



SHakl 8.3.3.



SHakl 8.3.4.



SHakl 8.3.5.

Nisbiy balandliklarni aniqlash aniqligi vertikal doira nol o'rniga (NO') bog'liq. SHuning uchun 2-3 nuqtaga qaratilib NO' aniqlanadi va quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$NO' = (O'D - CHD) / 2$$

Bu erda: O'D-o'ng doiradan olingan sanoq;

CHD-chap doiradan olingan sanoq

Aga nol o'rni (NO') 1' dan katta bo'lsa uni 0 ga keltirish kerak. Uning uchun qarash trubasi o'ng doira vaziyatida biror nuqtaga qaratiladi va yo'naltiruvchi vintni aylantirib vertikal doira ko'rinadigan sanoqni quyidagi formula bilan aniqlaydigan qiyalik burchagi qiymatiga qo'yiladi:

$$V = (O'D - CHD) / 2$$

$$V = O'D - NO'$$

$$V = CHD - NO'$$

Vertikal doiradagi adilak to'g'rilash vintlari bilan adilak pufakchasi o'rta qatlamga keltiriladi. Vertikal doira adilak pufakchasini o'rta qatlamga keltirib, truba yo'naltirishi vinti yordamida qarash trubasi ko'rish maydonida NU ga teng sanoq qo'yish mumkin. Vertikal doira vinti bo'rash bilan truba ko'rish maydonidagi sanoq nolga keltiriladi. Keyinchalik vertikal doira adilagi to'g'rilash vintlari bilan adilak pufakchasi o'rta qatlamga keltiriladi.

Kiprigelni tekshirishi.

1. Kipregel chizg'ichining qirrasi to'g'ri chiziq bo'lishi kerak. Kipregel chizg'ichining qirrasi bo'yicha uchi o'tkirlangan qalam bilan taxtaga mahkamlangan qog'ozga chiziladi. Kipregel 180° ga aylantirib chizg'ichning qirrasi o'sha chiziqning ustiga qo'yiladi va yana chiziq chiziladi. Agar chiziqlar ustma-ust tushsa yoki og'ish 0,1 mm gacha bo'lsa shart bajarilgan bo'ladi. Og'ish katta bo'lsa kipregel chizg'ichi ustaxonada tuzatishishi kerak.

2. Kipregel chizg'ichining taglik yuzasi tekislik bo'lishi kerak.

Kipregel chizg'ichi tekis yuzaga qo'yiladi. Agar chizg'ichning ikki uchi yuqoriga qiyshaygan bo'lsa, taxtaga qo'yilgan kipregel turg'un turmaydi. CHizg'ichni ustaxonada to'g'rilash kerak. Agar

ikki uchi pastga qarab qiyshaymagan bo'lsa unga xavfli emas. Kipregel og'irligi bilan u to'g'rilanishi mumkin.

3. Qo'shimcha chizg'ich 3 asosiy chizg'ich 10 dan farqli masofada bo'lsa ham unga parallel ravishda siljishi kerak.

Kipregilni planshetda joyidan qimirlatmasdan qo'shimcha chizg'ichni asosiy chizg'ichdan bir necha marta qo'yib, har qo'yganda qalamning o'tkir uchi bilan chiziq chiziladi. O'lhagich bilan chiziqlarning bir biriga nisbatan joylashgan masofalari o'lchab ko'riladi. Masofalar farqi 0,2 mm. kam bo'lsa shart bajarilgan bo'ladi.

4. Kipregel chizg'ichidagi silindrik adalak o'qi chizg'ichning pastki tekisligiga parallel bo'lishi kerak.

Kipregel chizg'ichi ikkita ko'tarish vinti yo'nalishi bo'yicha menzula taxtasining o'rtasiga qo'yiladi. O'sha ko'tarish vintlari bilan adalak pufagi o'rtaga keltirilib chiziq chiziladi. Keyin kipregel 180^0 aylantirishib, shu chiziqqa boshqa tomondan qo'yiladi. Agar adalak pufagi o'rtada qolsa shart bajarilgan bo'ladi.

5. Qarash trubasi vizir o'qi truba aylanishining gorizontal o'qiga perpendikular bo'lishi kerak.

6. Trubaning aylanish o'qi kipregel chizg'ichi pastki tekisligiga paralel bo'lishi kerak.

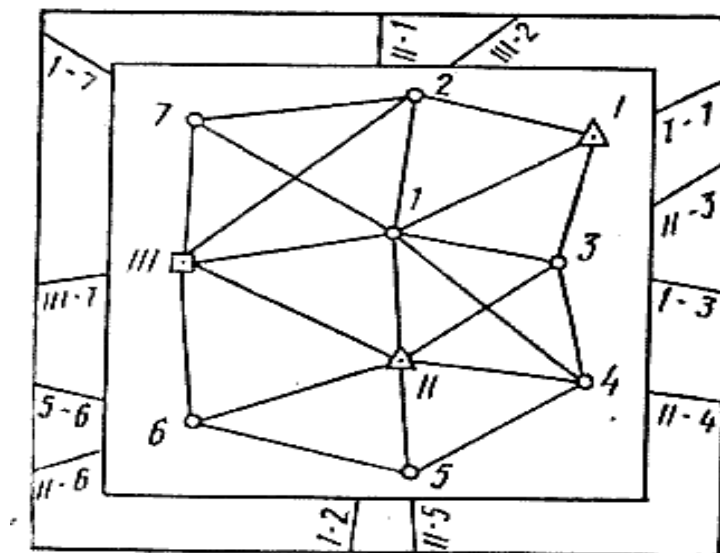
Asbobdan 10-20 m masofadagi bino devorining yuqoriroq joyidan biror nuqta tanlab trubani o'sha nuqtaga to'g'rilaymiz. Keyin truba gorizontal holatgacha tushiriladi va devorda to'r iplari proeksiyasining o'rni belgilanadi. Trubani zenit orqali aylantirib yana yuqoridagi nuqtaga to'g'rilab, truba pastga tushiriladi va nuqta o'rni belgilanadi. Agar proeksiyalar ustma-ust tushsa shart bajarilgan bo'ladi. Agar bajarilmasa asbob ustaxonada tuzatilishi kerak.

7. To'rning biror ipi kipregel trubasining kallimatsion tekisligida yotishi kerak.

Ko'rish trubasining vertikal ipi biror nuqtaga qaratiladi. Trubani syokin aylantirilib nuqtaning ipdan chiqib ketgan ketmaganligi kuzatiladi. Agar nuqta ipdan chiqmagan bo'lsa shart bajarilgan bo'ladi.

«Ko'ylak» qurib, tortilgandan keyin unga balandlik kalkasi qo'yilib, qattiq qalam bilan orientirlash chizig'i, trapetsiya burchaklari uchi, geodezik asos punktlarining o'rni bosib tushiriladi. Keyinchalik «ko'ylakning» ozgina joyi lezviya bilan teshik ochib tafsilotlarni tushirish boshlanadi.

Nuktalardan birining absolyut yoki shartli balandligi ma'lum bo'lsa, boshqa nuqtalarning absolyut (shartli) balandliklari)hisoblab



SHakl 8.3.6.

chiqariladi. Absolyut balandlik qiymati, nuqtalar yoniga 1 santimetr- gacha yaxlitlab yozib qo'yiladi.

8.4. Fototopografik s'yomka haqida umumiy ma'lumot

Aerogeodeziya – yer yuzasi fototasvirini olish va ularni joyining karta va planlarda qayta xosil qilish usullarini ishlab chiqadi va o'rganadi.

Fototasvirlar samolyotlarga va erga o'rnatiladigan maxsus fotografik apparatlar yordamida olinadi. Joyning olingan tasvirlari yordamida topografik karta va planlarni tuzishda fotogrammetrik usul keng qo'llaniladi.

Fotogrammetriya ob'ektlarning xolati va shakl o'lchamlarining tekislikda yoki fazodagi, xamda ularning fotogrammetrik tasvirlariga ko'ra joyning turli hil ko'rinishlarida aniqlash usullarini o'rganadi.

Aerofotogeodeziyada yer yuzasi ob'ekt, geometrik tasviri esa uning aniq plani yoki joyning kartasi xisoblanadi.

Aerogeodeziyada, geodeziya fanining ko'plab usullari keng qo'llaniladi. Mustaqil fan bo'lib geodezidan ajralib chiqqan. Karta va planlarni geodezik asoslarini yaratish bu ikki fanni umumiy maqsadga birlashtiradi.

Fototopografik ishlar.

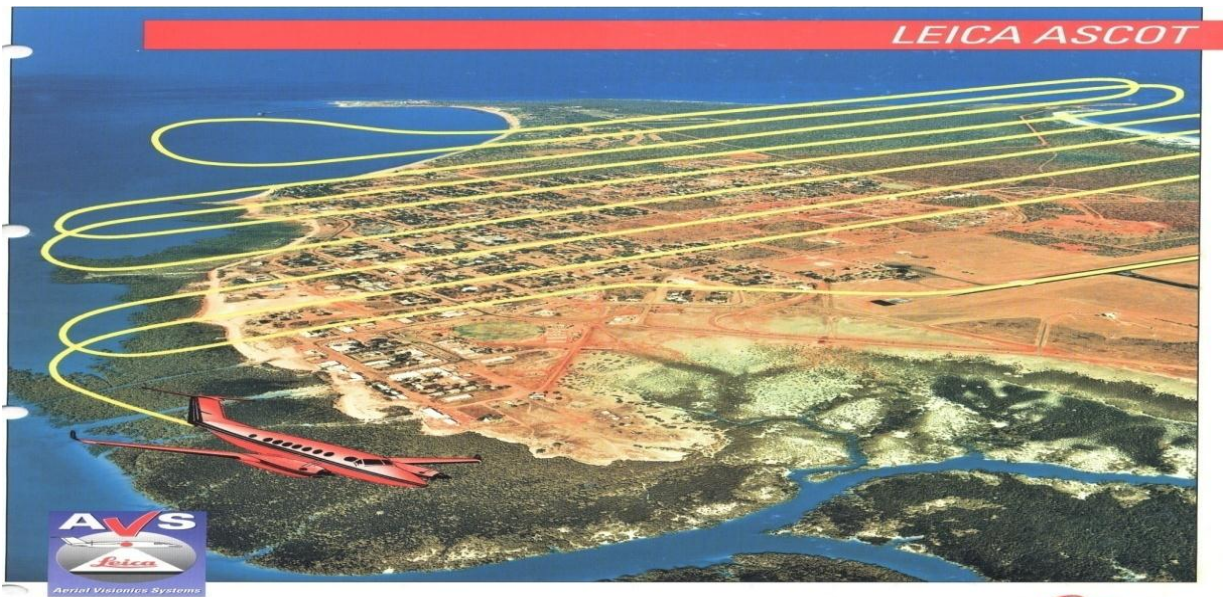
Maxsulot xarakteri va yaratilishiga ko'ra s'yomkalar quyidagi turlarga ajratiladi:

1. konturli aerofotos'yomkalar;
2. murakkab s'yomka;
3. stereotopografik s'yomka;
4. yer usti fototopografik s'yomkasi

Konturli aerofotos'yomka.

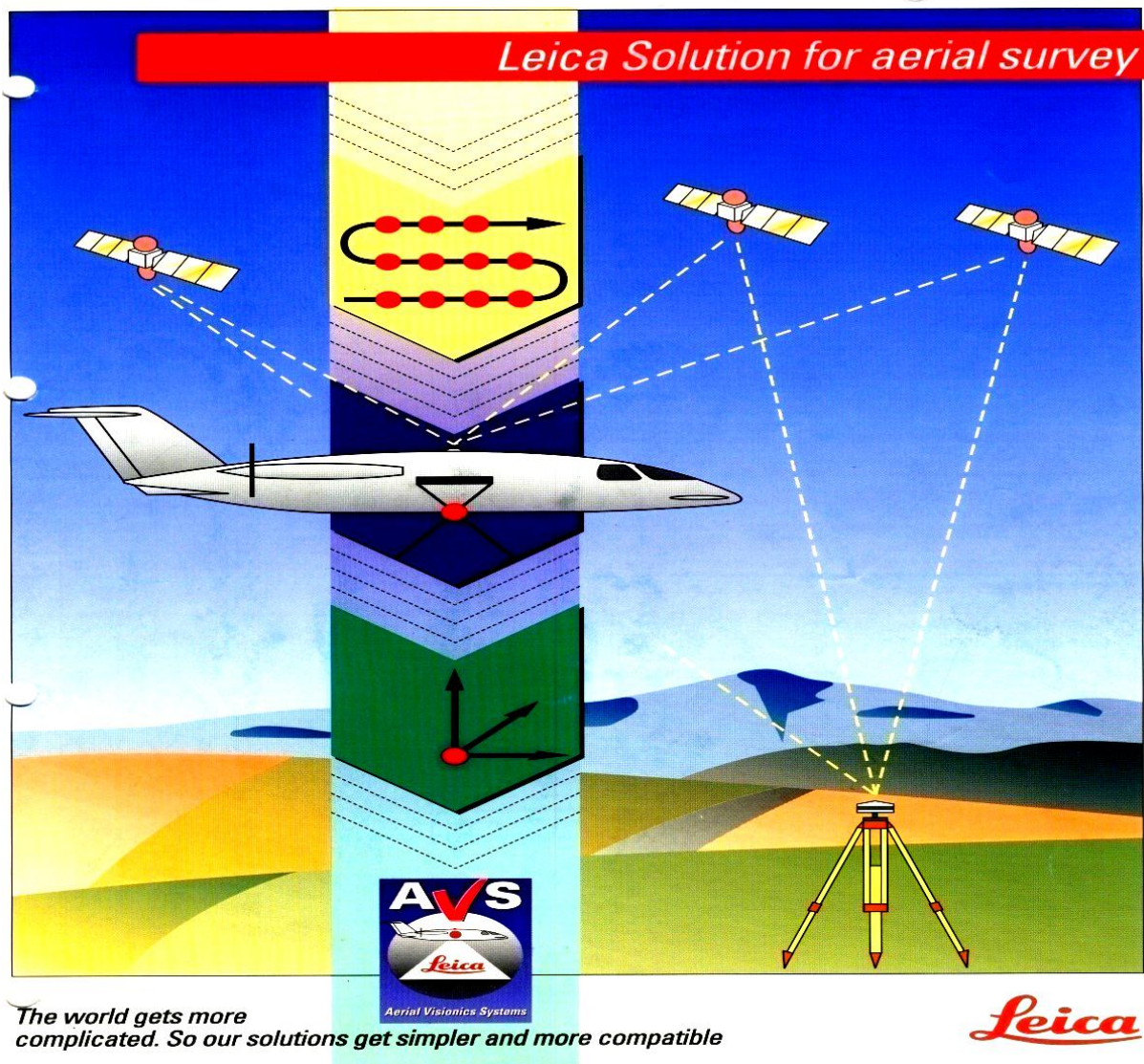
Konturli aerofotos'yomka o'zida jarayonlarning majmuasini ko'rsatadi, ularni bajarish natijasida joyning konturli plani hosil kilinadi. Konturli aerofotos'yomka boshlang'ich jarayoni bu joyning aerofotos'yomkasi xisoblanadi. Aerofotos'yomka jarayonida tasvirga tushiriladigan xududustidan samolyotda o'zaro parallel marshrutlar o'tkaziladi. Bunda joy belgilangan vaqt oraliqlarida shunday xisob bilan tasvirga tushiriladiki, marshrutdagi xar qaysi navbatdagi aerotasvirlar, oldindan berilgan kattalikdagi bo'ylama va ko'ndalang yopmalarni xosil qilishi kerak bo'ladi.





GPS-Supported Flight Navigation System for the Acquisition of Spatial Data

Leica



The world gets more complicated. So our solutions get simpler and more compatible

Nazorat savollari:

1. Taxeometrik plan tuzishqanday amalga oshiriladi?
2. Topografik plan olish deb nimaga aytiladi?
3. Menzulaviy S'yomkaning mohiyati nimada?
4. Menzulani ish holatiga keltirish qanday amalga oshiriladi?
5. Menzulaviy S'yomka qilish uchun planli asos yaratish qanday amalga oshiriladi?
6. Menzulaviy S'yomka uchun balandlik asosini yaratish qanday amalga oshiriladi?
7. Tavsiyotlarni va relefni S'yomka qilishni bilasizmi?
8. AeroS'yomka ishlari nimalardan iborat?
9. AeroS'yomka paytida qanday geodezik ishlar amalga oshiriladi?
10. Fotogrammetrik ishlardeganda nimalarni tasovvur qilasiz?
11. Yer lazerli skanerlari nima?

Adabiyotlar:

1. Muborakov X.M., Axmedov S. Geodeziya i kartografiya. - T.: O'qituvchi, 2002.–234 b.
2. SH.K. Avchiev, S.A Toshpulatov. Injenerlik geodeziyasi. O'quv qo'llanma. T: TAKI, 2002
3. A.S.Suyunov. Geodeziya. O'quv qo'llanma Samarkand. SamGASI, 2006
4. Qo'ziboev T., «Geodeziya» - Toshkent, :O'qituvchi,1975 y.
5. Norxujayev K.N. Injenerlik geodeziyasi.- T.:O'qituvchi – 1984 y.
- 6.Internetdan olingan ma'lumotlar.www.colibri.ru, bolshe.ru.
www.arhibook.ru.

MA'RUZA № 9.

QURILISH UCHUN INJENYER QIDIRUV ISHLAR. LOYIHALASHDA GEODEZIK ISHLAR

REJA

1. Injener qidiruv ishlarining turlari.
2. Qurilish xududida tayanch geodezik to'rlarini barpo etish..
3. Qidiruv paytida topografik s'yomkaning masshtabini va turlarini tanlash.
- 4.Bosh reja (generalnyy plan).

***Tayanch so'zlar:**qurilish pasporti, bosh plan ob'ekti, grafik usul, analitik usul, grafik va analitik usul,qiyalik, loyihaviy otmetk, yer massalari kartogrammasi*

***Tayanch so'zlar:**subpodryad, proektlash, deformatsiya, loyihalash, gidrotexnik inshootlar*

9.1. Injener qidiruv ishlarining turlari..

Injenerlik inshootlarni qurishda bajariladigan geodezik ishlar quyidagi bosqichlarda olib boriladi:

1. Qidiruv ishlari (izlanishlar)
2. Loyihalash ishlari
3. Loyihani joyga ko'chirish ishlari
4. Qurilish davrida bevosita bajariladigan geodezik ishlar
5. Ijroiya plan tuzish
6. Deformatsiyani kuzatish

***Injener-geodezik izlanish** ishlari:*

- a) Injenerlik ishlari quriladigan joyda geodezik tayanch shaxobchalarini barpo etish.
- b) Plan olishni o'tkazish
- v) Topografik plan olish.

g) CHiziqli inshootlarni trassalash.

d) Injener-geologik, gidrologik, gidrometereologik va boshqa texnikaviy qidiruv ishlarida geodezik ishlarni o'tkazish

Injener-geodezik loyihalash ishlari:

a) Inshootlarni qurilish pasportini injener-geodezik qismini ishlab chiqish.

b) Bosh planni joyga ko'chirish, ish chizmalarini ishlab chiqish.

v) Vertikal planlashtirish planini ishlab chiqish.

g) Inshootlarni bevosita qurish loyihasini ishlab chiqish.

Loyihani joyga ko'chirish ishlari:

a) Binolar quriladigan joy chegarasi va qizil chiziqni belgilash.

b) Inshootning asosiy o'qlari va gorizontlarini joyda belgilash.

Inshootni qurishda bevosita bajariladigan geodezik ishlar:

a) Territoriyaning injenerlik jihatdan tayyorlash.

b) Inshootning yer osti qismini qurishda bajariladigan geodezik ishlar.

v) Inshootning yer usti qismini qurishda bajariladigan geodezik ishlar.

Inshoot qurilishning barcha etaplarida va qurilish bitganidan so'ng ijroiya plan olish hamda ijroiya plan tuzish.

Inshootning deformatsiyasini ekspluatatsiyadavrida tekshirib borish.

9.2. Qurilish xududida tayanch geodezik to'rlarini barpo etish..

Hozirgi vaqtda qurilishda geodezik ishlarni tashkil qilishni to'rt shakli uchraydi:

1) Barcha geodezik ishlarni subpodryad yoki qurilishda tashkil qilingan geodezik gruppaga tomonidan bajariladi. Bunday tartib yirik inshootlar (shahar gidrotexnik, sanoat korxonalari) qurilishida uchraydi. Bunday qurilishda injener-quruvchini vazifasiga geodezik ishlarni bajarilishi, plan va smetasini tasdiqlash, hamda uning ustidan nazorat qilib turish kiradi.

2) Inshoot qurishda murakkab geodezik ishlar maxsus geodezik tashkilot, yoki qurilishdagi gruppaga tomonidan, ikkinchi darajali geodezik ishlar esa injener-quruvchi tomonidan bajariladi. Injener-geodezik ishni tashkil qilishni bunday tartibi shaxarlarda uy-joy qurilishida uchraydi.

3) Murakkab geodezik ishlar maxsus geodezik tashkilot yoki geodezik gurux ikkinchi darajali geodezik ishlarda esa, shu qurilishga yuborilgan injenyer yoki texnik-geodezist tomonidan bajariladi. Bunday tartib karkas-panel uy-joy qurilishida foydalaniladi.

4) Barcha geodezik ishlarni injener-quruvchi bajaradi. Bunday tartib uncha murakkab bo'lmagan inshootlar, masalan, bir, ikki qavatli uy-joy qurish, qishloq qurilishi, jamoat va madaniyat binolarini qurishda qo'llaniladi.

Injenyer quruvchi qanday vazifada ishlashiga ko'ra quyidagi geodezik ishlarni bajaradi:

- geodezik ishlar plani va smetasini tasdiqlash;
- tashkiliy ishlarni bajarish;
- bajarilgan geodezik ishlarni tekshirish va uni qabul qilib olish;
- inshoot qurilish uchun ajratilgan joyning planini olish;
- chiziqli inshoot trassasi bo'ylab niverlash ishini bajarish;
- boshqa kishilar tomonidan bajarilgan loyihani joyga ko'chirish ishlarini tekshirish;
- qurilish maydonida va chiziqli inshoot trassasida loyihani joyga ko'chirish;
- yer va beton ishlarni hajmini aniqlash.

5). Injener-geodezik izlanishlar.

Hozirgi ishlab chiqarish va fuqarolar qurilishlarida asosiy tashkiliy ishlardan biri geodezik ishlar bo'lib, u qurilish ishlarini montaj qilishdagi texnologik protsess hisoblanadi, Bular proektlash, qurilish va foydalanishga topshirish davrida barobar xizmat qiladi.

- birinchi (proektlash) bosqichda injener-geodezik ishlar bajarilishi talab qilinadi. Uning vazifasi karta, plan, profil sifatida ma'lumotlar yig'ish, loyihalanayotgan ob'ektlarga qurilish inshootlarini to'g'ri joylashtirish hamda qurilish maydonlarini joriy qilishdan iboratdir.

Izlanishlar ikki bosqichda bajariladi (taxminiy va haqiqiy) xomaki va butkul. Loyihalash ishi olib borilayotganda ko'pincha qurilish bo'ladigan uchastkaning injenerlik loyihasi tuziladi, bunda

plan va balandlik bo'yicha inshootlarni joylashtirish bilan bog'liq bo'lgan geodezik hisoblar bajariladi.

- ikkinchi bosqich - qurilish bosqichida loyiha joyga ko'chirilib, inshootlar joyi aniq ko'rsatiladi. Imorat qurilishi davomida qurilish-montaj ishlarini bajarish jarayonida geodezik xizmatlar ko'rsatiladi.

Qurilishi tugallangan ob'ektni foydalanishga topshirish davomida ishlar bajarilishi plani, foydalanish davomida esa imorat va inshootlarni deformatsiyasi tekshirilib turiladi.

- 1) Injener-geodezik izlanishlarga quyidagilar kiradi:
- 2) Bo'lajak qurilish maydonini topografik sharoitini o'rganish;
- 3) Ilgari o'tkazilgan geodezik ma'lumotlar - triangulyasiya, poligonometriya, nivelirlash va plan olish shaxobchalari, topografik plan olish kabi ma'lumotlarni yig'ish va muhokama qilish.
- 4) YAngi planli va balandlik shaxobchalar barpo qilish.
- 5) Planga olish asosini tuzish.
- 6) Topografik plan olish.
- 7) Trassalash ishlari.
- 8) Boshqa izlanishlar: injenyer geologik, gidrologik va boshqalar davomida bo'laklarga bo'lish va plan olish.

9.3. Qidiruv paytida topografik s'yomkaning masshtabini va turlarini tanlash.

Qurilishning har bir ob'ektiga injener-geodezik izlanish programmasi tuziladi. Bunda joyni topografo-geodezik o'rganish ma'lumotlaridan tashqari, qilinishi kerak bo'lgan geodezik va topografik ishlar asoslanib boriladi.

Programmaga joyni ko'rsatuvchi sxema va kartogrammalar, bajarilishi kerak bo'lgan topografik ishlar hajmi ko'rsatilgan ma'lumot biriktiriladi.

9.4. Bosh reja (generalnyy plan).

Qurilish maydonida geodezik ishlar quyidagi hujjatlar asosida bajariladi.

- a) qurilish pasporti
- b) bosh plan
- v) loyihaning geodezik qismi asosida bajariladi.

Qurilish pasporti

Qurilish pasporti - uy-joy va grajdan binolarini qurish uchun ajratilgan yer uchastkasidan foydalanish huquqini beruvchi kompleks hujjatlar.

Qurilish pasportida yer uchastkasidan foydalanish huquqi, uchastka chegarasi, qurilish qizil chizig'i, loyihalash uchun kerakli ma'lumotlar, inshoot quriladigan joydagi tabiiy-geografik sharoitlar, hamda inshoot quruvchi tashkilotning vazifalari ko'rsatiladi.

Qurilish pasportini shahar, posyolka, rayon bosh arxitektori boshqarmasi tomonidan tuzilib, manfaatdor tashkilotlarga beriladi.

Loyihaning eng asosiy qismi - bosh plan hisoblanadi.

Bosh plan

Bosh plan - loyihalanayotgan ob'ektni qog'ozda ma'lum masshtabda tasvirlaydigan va shartli belgilar bilan ko'rsatilgan grafikaviy hamda yozuv-raqamli materiallarni o'z ichiga oladi. Unda ob'ekt chegarasi, yer usti binolari, yer osti va havo inshootlari, qurilmalar va simlar, loyihalanayotgan rel'ef va o'simliklar qo'rsatiladi. Bosh planlar yirik masshtablarda (1:500, 1:1000, 1:2000) tuziladi.

Bosh plan tarkibiga quyidagilar kiradi:

- 1) tushuntirish xati;
- 2) ob'ekt joylashgan maydonni tafsilotlar plani (unda harakat yo'llari va shu ob'ektga xizmat qiladigan tashqi injenerlik kommunikatsiyalari trassasi ko'rsatilgan bo'ladi);

3) Ob'ektning bosh plani (unda barcha bino va inshootlar, transport qurilmalarining joylashishi, asosiy bino va inshootlar pollarining balandliklari, temir yo'l rel'slarining boshlari va va rel'ssiz yo'llar yuzasining qoplamasi ko'rsatilgan bo'ladi).

4) Rejalash chizmasi (unda kapital binolar bosh va asosiy o'qlari, o'tish joylari o'qlarining kesishish nuqtalari, transport qurilmalarining burilish nuqtalari, yer osti va usti kommunikatsiyalari tarmoqlarining koordinatalari ko'rsatilgan bo'ladi).

5) Vertikal planirovka qilish plani (yer qazish ishlari kartogrammasi, tashqi, ichki temir yo'llar, rel'ssiz yo'llar profilari ilova qilingan bo'ladi).

6) Qurilish bosh plani. Joyda inshootlarning o'qlari va sirtqi o'lchamlarini yasash uchun yuqorida ko'rsatilgan hujjatlardan rejalash chizmasi, qurilish bosh plani va vertikal planirovka qilish plani bo'lishi shart.

Qurilish maydonchasida bino va inshootlarni rejalash chizmalariga asosan joylashtirish uchun joyda planli va balandlik geodezik asos punktlari bo'lishi kerak.

Bosh plan masshtabida tuziladigan yuzani vertikal planirovka qilish planida barcha inshootlar xarakterli nuqtalarining otmetkalari, ularning o'zaro birlashishi, shuningdek, qurilmaydigan va ko'kalamzorlashtiriladigan maydonlar otmetkalari qo'rsatiladi. Loyihaviy rel'ef, odatda qizil gorizontallar bilan ifodalanadi.

YUzani vertikal planirovka qilish planida naturaga o'tishda loyihaviy otmetkasi berilgan nuqtani joyga ko'chirish masalalarini hal qilish, shuningdek berilgan loyihaviy qiyalikka asosan chiziqli va tekisliklar yasashga to'g'ri keladi.

Loyihaning geodezik qismi

Loyihaning geodezik qismiga quyidagilar kiradi:

- Bino va inshootlarning bosh va asosiy o'qlarini joyda yasash loyiha-sxemasi.
- O'qlar yasash aniqligining dastlabki hisobi, o'qlar yasashga doir instrumental va metodik ko'rsatmalar.
- O'qiy stvor belgilarni joylashtirish loyiha-sxemasi.
- Inshootlarning cho'kish va deformatsiyasini kuzatishga oid ishlar loyihasi (bunga asosiy kuzatish hamda nazorat qilish reterlari va markalarini joylashtirish, kuzatish programasi kiradi).
- Qurilish konstruksiyalarini montaj qilish uchun kundalik geodezik ishlar o'tkazish, montaj o'qlari va gorizontallarni tiklash va mahkamlash, vertikal konstruksiyalarni to'g'rilash, o'qiy nuqtalarni yuqoriga uzatishga doir, bu ishlarning aniqligi to'g'risida ko'rsatmalar.

Bino va inshootlar loyihasini joyga kuchirish uchun ma'lumotlarni tayyorlash usullari.

Loyihani joyga ko'chirish uchun kerakli ma'lumotlar (qurilish pasporti, bosh plan, qurilish bosh plani...) grafik, analitik va grafo-analitik usullarda olib boriladi.

Loyihani joyga ko'chirishda asosan kerak bo'ladigan qiymatlar - chiziqli uzunligi, gorizont burchak va nuqtalar balandligidir.

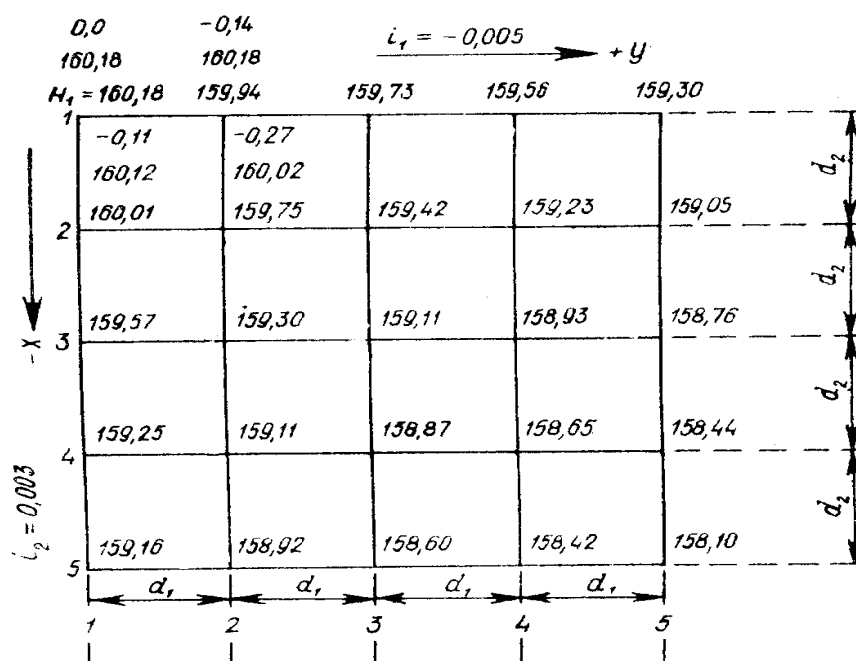
1) **Grafik usul** - bosh plandan binoning ayrim nuqtalarini o'rni, chiziqli uzunligi va yo'nalishi sirkul, transportir va ko'ndalang masshtab yordamida aniqlanadi. Lyokin bu usul, uncha aniq emas.

2) **Analitik usul** - bunda ayrim tayanch nuqta, bino burchaklari, ko'cha va kommunikatsiyalar kesishgan nuqta burilishlarining koordinatalari turli geodezik usulda aniqlanadi, bu qutbiy to'g'ri burchakli koordinata, kesishtirish va boshqalar. Bu usulda kerakli ma'lumotlar juda aniq bo'ladi.

3) **Grafik va analitik usul** - yuqoridagi ikki usulni aralashmasidan iborat bo'lib, ko'proq sanoat qurilmalarida qo'llaniladi.

Gorizont va qiya maydonlarni loyihalash.

Qiyaliklar. Kvartal ichidagi territorialarni planirovka qilishda, texnologik asbob-uskunalar uchun qiya maydonchalar tayyorlashda va boshqa hollarda berilgan nishablik bo'yicha qiya yassiliklar loyihalanadi.



Nivelir to'ri kvadratlari uchlarining qora otmetkalarini, loyihaviy yassilik boshlang'ich nuqtasining N_1 otmetkasini (SHakl 9.4.1) va loyihalanayotgan yuzaning ikkita o'zaro perpendikulyar yo'nalishlari bo'yicha berilgan i_1 va i_2 nishabliklarni bilgan holda nivelir to'la kvadratlari uchlarining loyihaviy otmetkalari, so'ngra ilgari ko'rsatib o'tilgan tartibda ish otmetkalari hisoblab topiladi.

Boshlang'ich nuqtaning **loyihaviy otmetkasi** N_1 bilan loyihaviy yassilikdagi N_2 otmetkali ixtiyoriy nuqta o'rtasidagi bog'liqlik

$$\mathbf{H}_2 = \mathbf{H}_1 - d_1 \mathbf{i}_1 - d_2 \mathbf{i}_2$$

formula bilan ifodalanadi, bu erda i_1 va i_2 - gorizontaal va vertikal yo‘nalishlarda berilgan loyihaviy nishabliklar; d_1 va d_2 - boshlang‘ich nuqta bilan nishabliklar yo‘nalishlarida aniqlanayotgan nuqta orasidagi masofa.

Hisoblab topilgan loyihaviy va ish otmetkalari ish chizmasiga, kvadrtalarning tegishli uchlari yoniga yozib qo'yiladi, ularga asosanib planirovka qilish ishlari bajariladi va loyihaviy otmetkalar uchun yuzalar tozalanadi.

Nazorat savollari:

1. Bosh reja (generalnyy plan) deganda nimani tasovvur qilasiz?.
 2. Bino va inshootlar loyihasini joyga kuchirish uchun ma'lumotlarni tayyorlash usullari qanaqa bo'ladi?.
 3. Gorizontal va qiya maydonlarni loyihalashni bilasizmi?.
1. Kurilish pasporti nima?
 2. Bosh plan tarkibiga nimalar kiradi?
 3. Loyihani geodezik kismini
 4. Loyihani joyga kuchirish usullari
 5. Injener-geodezik izlanishlarga nimalar kiradi?

Adabiyotlar:

1. SH.K. Avchiev, S.A Toshpulatov. Injenerlik geodeziyasi. O'quv qo'llanma. T: TAKI, 2002
2. A.S.Suyunov. Geodeziya. O'quv qo'llanma Samarkand. SamGASI, 2006
3. Norxujaev K.N. Injenerlik geodeziyasi.- T.:O'qituvchi – 1984 y.

4.Internetdan olingan ma'lumotlar.www.colibri.ru, bolshe.ru.
www.arhibook.ru.

MA'R U Z A № 10
BINO VA INSHOOTLAR LOYIHASINI JOYGA KO'CHIRISHDA
BAJARILADIGAN GEODEZIK ISHLAR
REJA

1. Rejalash ishlarining mohiyati.
2. Loyihaviy gorizontal burchakni va chiziqli uzunligini joyga kuchirish
3. Bino va inshootlar loyihasini joyga ko'chirish. Joyga ko'chirish usullari.
4. Loyihaviy otmetkani, chiziqli va tekislikni berilgan nishablikda joyga ko'chirish.
5. Otmetkani kotlovan tubiga va binoning yuqori qismiga uzatish.
6. Joyda doiraviy qayrilmani rejalash.
7. Inshootning balandligini aniqlash.

Tayanch so'zlar: inshootni rejalash, planiy rejalash, balandlik bo'yicha rejalash, general plani, poydevorperpendikulyar yo'nalishlar, egrini batafsil rejalash, tugri burchakli koordinatalar, kutb koordinatalar, davom ettirilgan vatarlar usuli

10.1.Rejalash ishlarining mohiyati

Loyihadako'rsatilgan injenerlik inshootini quriladigan joyda shakl va o'lchami bo'yicha o'rnini belgilashda bajariladigan geodezik o'lchash ishlari majmui *inshootni rejalash* deyiladi. Rejalash planiy va balandlik bo'yicha bo'ladi.

Planiy rejalashda inshootning o'rni gorizontal tekislikda belgilanadi.

Balandlik bo'yicha rejalashda esa loyihadagi nuqta va chiziqlarning vertikal tekislikdagi o'rinlari belginaladi.

Loyihani joyga ko'chirishda quyidagi xujatlardan foydalaniladi:

1. Joyning topografik plani va inshootning 1:5000 - 1:500 masshtabli general plani .
2. Inshootning bo'ylama va ko'ndalang profillari.
3. Inshoot loyihalangan joyning vertikal holatini tasvirlovchi vertikal planirovka plani.
4. Qurilishdagi geodezik tayanch punktlar vedomosti va ularning o'rnashish sxemasi.
5. 1:500 – 1:1000 masshtabdagi ish chizmalari.

Bulardan tashqari, ishga chiqish oldidan har qaysi ish mohiyati va ishlash usulini aks ettiruvchi rejalash chizmasi ham bo'lishi kerak.

Inshootlarni rejalash ishlari berilgan burchaklar, chiziqli uzunliklari, nuqtalar balandliklari, chiziqli va tekisliklar nishabliklarini joyga ko'chirish ishlarini o'z ichiga oladi. Inshoot loyihasini joyga ko'chirish uchun kerakli qiymatlar loyihalashda tuziladigan rejalash chizmalarida ko'rsatiladi.

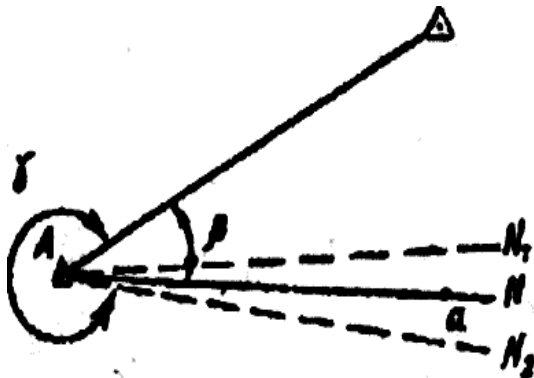
Texnik jihatdan loyihani joyga ko'chirish gorizontal va vertikal s'yomkalar uchun bajarilgan amallarni teskari tartibda olib borishdan iborat bo'ladi. Agar s'yomkada va plan tuzishda yer turlari va ularning chegaralari va boshqa tafsilot elementlari planga tushirilsa, loyihani joyga ko'chirishda esa bu chegara va tafsilot elementlari plandan joyga ko'chiriladi. Buning uchun kerakli bo'lgan chiziqli uzunliklari va boshqa qiymatlar plandan olinadi. Tafsilotni s'yomka qilish usullari aylanish usuli, chiziqli o'lchash, to'g'ri burchakli va qutb koordinatalar, burchakli va chiziqli kestirmalar usullari loyihani joyga ko'chirishda ham qo'llaniladi. Nuqtalar balandliklari va chiziqlar nishabliklarini joyga ko'chirish nisbiy balandliklarni joyda yasashdan iborat bo'ladi.

Loyihani joyga ko'chirishda inshootni qidiruv va loyihalash uchun barpo etilgan geodezik tayanch tarmoklari punktlaridan foydalaniladi, zarur bo'lsa, ular aniqligi inshootni qurish uchun etarli zichlikkacha rivojlantiriladi.

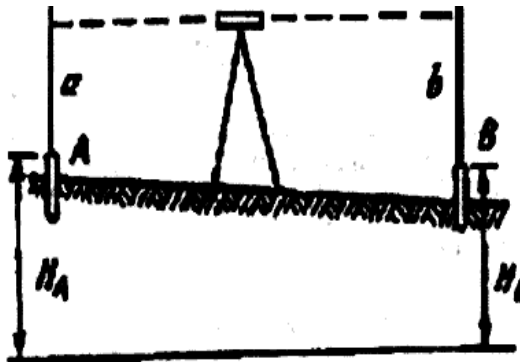
10.2. Loyihaviy gorizontal burchakni va chiziqli uzunligini joyga kuchirish

YOpiq, notekis katta maydonli erlarda inshootlar o'qi siniq chiziqlardan iborat bo'lganda loyio'a geodezik asos yoki mavjud punktlarga nisbatan burchak va chiziqli uzunliklarini yasash orqali joyga ko'chiriladi./

Loyihaviy nuqtaning joyidagi o'rni ko'pincha qutb koordinatalari usulida A nuqtada loyihaviy β burchakni va loyihaviy $Aa = S$ masofasini yasashdan iborat.



Shakl 10.2.1. Loyihaviy nuqta o'rnini joyida aniqlash sxemasi.



Shakl 10.2.2. Loyihaviy balandlikni-joyiga ko'cherish sxemasi

O'ng β burchakni yasash uchun teodolit boshlang'ich A nuqtaga o'rnatiladi, alidada va limb nolinch shtrixlari tutashtiriladi va limbni (alidada bilan) burash orqali ko'rish trubasi boshlang'ich yo'nalish bo'yicha V nuqtaga qaratiladi. Keyin alidada bo'shatilib, uning shtrixi burchak kattaligini belgilovchi limb shtrixi bilan tutashguncha buraladi. Bunda ko'rish trubasi N_2 nuqtaga yo'nalgan bo'ladi.

10.3. Bino va inshootlar loyahasini joyga ko'chirish. Joyga ko'chirish usullari.

Agar chap γ burchak yasalayotgan bo'lsa, unda alidada nolinch shtrixi γ burchak kattaligini belgilovchi limb shtrixi bilan tutashtiriladi va limb (alidada bilan) burash orqali ko'rish trubasi boshlang'ich yo'nalish bo'yicha V nuqtaga yo'naltiriladi. Keyin alidada bo'shatilib, u alidada shtrixi limbning nolinch shtrixi bilan tutashguncha buraladi.

Bunday holatda truba qarash o'qi loyihaviy N_2 nuqtaniko'rsatadi. Ko'rsatilgan yo'nalishda S chiziqli uzunligidan kattaroq bo'lgan masofa o'ng β va chap γ burchaklarni yasash natijasida teodolit bo'yicha ikkita vaxa qo'yiladi. Ularningikki holatidan o'rtachasi N nuqta topiladi. Bu yo'nalish bo'yicha Anuqtadan gorizontal quyilishi S_{Aa} loyihaviyqiymatga teng bo'lgan qiya $D_{Aa} = S/\text{sosv}$ masofa lentada o'lchanadi, teodolit bo'yicha uning uchiga a nuqta holatini mahkamlaydigan belgi qo'yiladi. Chiziqli uzunligiqayta o'lchash orqali tekshiriladi.

10.4. Loyihaviy otmetkani, chiziqli va tekislikni berilgan nishablikda joyga kuchirish.

Yo'l, quvur, kanal va boshqa chiziqli inshootlarni qurishda qiya yo'nalishni joyga ko'chirishga to'g'ri keladi. Qiya yo'nalish balandliklari ma'lum ikki nuqta yoki nishabligi va bir uchi balandligi berilgan chiziqli bo'yicha yasalanadi.

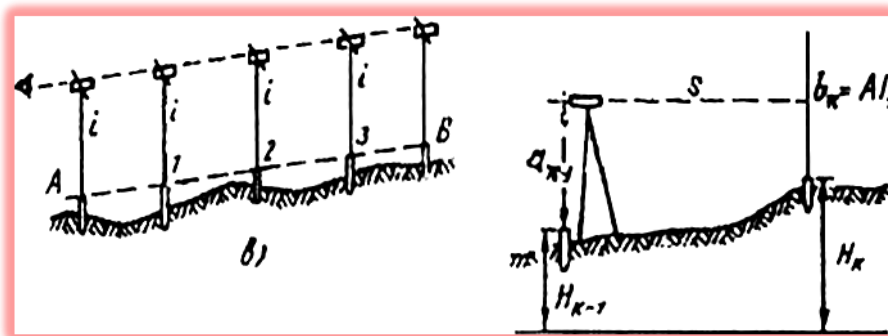
Qiya yo'nalish balandliklari ma'lum ikki nuqta orqali geodezik asboblari: teodolit va nivelir yordamida yoki ko'z bilan chamalab o'tkaziladi.

Teodolit yordamida qiya yo'nalishni yasash uchun nuqtalarning biri A ga urnatilib (10.4.1., a-shakl), balandligi o'lchanadi. Topilgan qiymat V nuqtadagi o'rnatilgan reykada nishonga qaratilganda ko'rish o'qi AV chiziqliqiymatigini undan i masofa yuqorida takrorlaydi. Ko'chma reyka nishoni hosil bo'lgan chiziqlida yotqizilib, oraliq 1, 2, ... nuqtalarga usti AV chiziqlida yotadigan qoziqlar qoziqladi.

Qiya yoʻnalishni nivelir yordamida yasash nivelir A nuqtaga koʻtargich vintlardan biri AV chiziqda, ikkita vintini tutashtiruvchi chiziq esa AV chiziqqa tik yotadigan qilib oʻrnatiladi (10.4.1, b - shakl). AVchiziqda joylashgan koʻtargich vintni burash orqali truba V nuqqadagi reyka asbob

balandligi i ga teng boʻlgan sanoqqa qaratiladi. SHundan keyin 1, 2 nuqtalarga reyka qoʻyilganda sanoqlar asbob balandligi i ga teng boʻladigan qilib ularga qoziqlar qoqiladi.

Koʻz bilan chamalab qiya yoʻnalishini yasash uchun toʻgʻri burchak ostida qoqilgan ikkita chizgʻich — Tshakli koʻrinishidagi nishonlar qoʻllaniladi. Ulardan ikkitasi chiziq uchlariga



r)

10.4.1. Shakl. Berilgan nishablikni joyiga koʻchirish sxemasi a — nivelirda, b — teodolitda

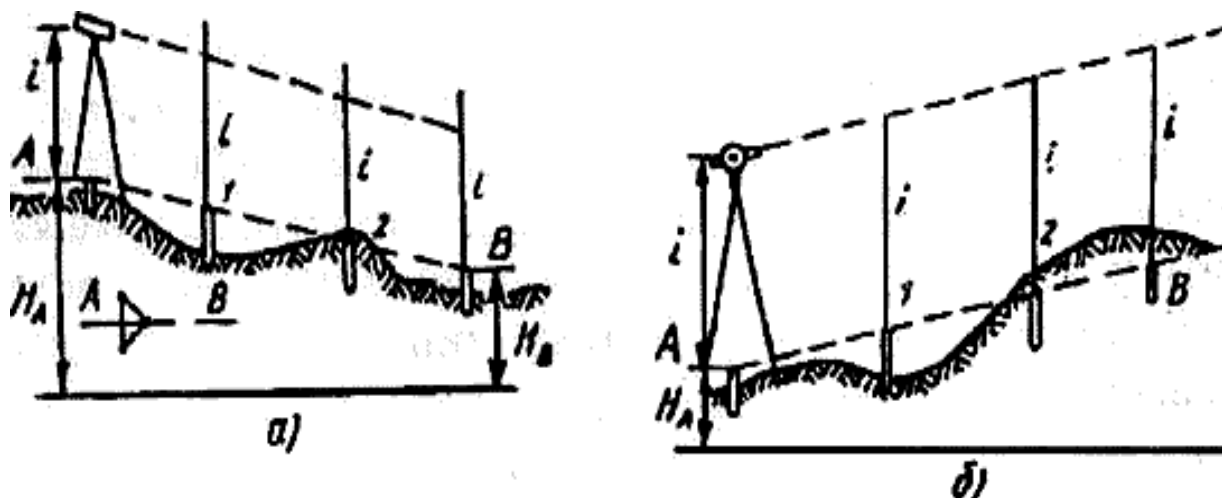
oʻrnatiladi. Oraliq 1, 2 ..., nuqtalarga qoziqlar koʻchma nishonlar ustki qirrasi va nishablik chizigʻida yotadigan nishonlardan biridan 0,5—0,7 m narida turgan kuzatuvchi koʻrsatmasiga binoan qoqiladi.

Nuqtalardan birining balandligi va chiziq nishabligi maʼlum boʻlganda qiya yoʻnalish teodolit yoki nivelir yordamida yasaladi. Teodolit boshlangʻich nuqtaga oʻrnatilib, vertikal doira berilgan nishablikning daraja qiymati qoʻyilib, kiya nur hosil qilinadi. Oraliq nuqtalar truba koʻrish oʻqi chizigʻi boʻyicha aniqlanadi. Koʻrish uqi chizigʻi xolatining toʻgʻriligi oxirgi nuqta balandligini yaqin reperdan aniqlash yoʻli bilan tekshiriladi.

Qiya tekisliklarni rejalash ham joyda planli va balandlik oʻrinlari aniqlangan yoʻnalishlar boʻyicha yuqorida bayon etilgan usullar asosida oʻzaro perpendikulyar yoʻnalishlarda amalga oshiriladi.

10.5. Otmetskani kotlovan tubiga va binoning yuqori qismiga uzatish.

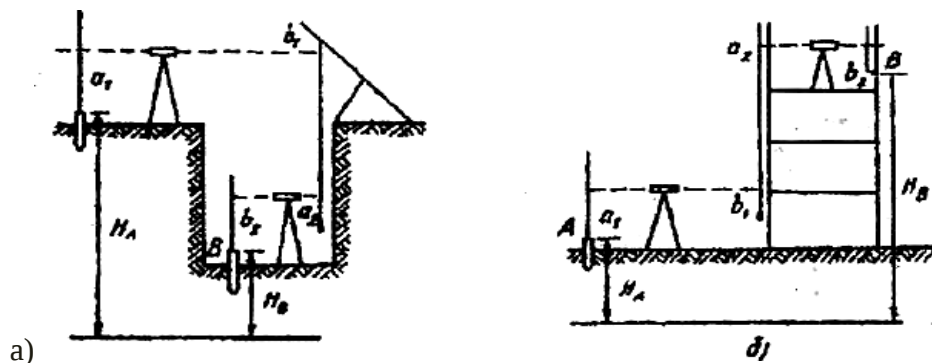
Berilgan loyihaviy N_v balandlikni joyga kuchirish uchun V nuktada ustki balandligi N_v teng bulgan kozik kokilishi kerak. Buning uchun balandligi N_A maʼlum bulgan A repyer va V nukta



urtasiga nivelir urnatiladi. Reperda urnatilgan reykanan a —sanok olinadi,

$v = N_l + a - N_v$ sanoq hisoblanadi va V nuqtadagi reykadani sanoq topilgan v kiyamatga teng bo'lgunga qadar unga qoziq asta-syokin qoqiladi.

M i s o l. V nuqtada ustki kirkim balandligi $N_v = 242,5$ m bulgan kozik kokish kerak. A repyerning balandligi $N = 243,325$ m, sanok $a = 0,676$ mm bulsa, $v = 243,325 + 0,76 - 242,500 = 1501$ mm. Demak, V nuqtada kozik uning ustiga reyka kuyilganda sanok 1500 mm bulguncha kokiladi



SHakl 10.5.2. Balandlikni inshoot poydevori chuquri tagiga va yuqori qismiga uzatish sxemalari

Agar poydevor chukurining tubiga va inshoot yuqori gorizontiga balandlik uzatiladigan bulsa, bunda reyka- dan tashk,ari pulat ruletk kullaniladi. Kuzatish ikki nivelirda bir vak,tda olib boriladi. Ulardan biri yer sirtida, ikkinchisida esa chukurlik tagida yoki inshootning yuqori qismi ustiga urnatiladi.

Chuqurlik tubiga balandlik uzatish va inshoot yuqori qismiga balandlik uzatish sxemalari keltirilgan. CHuqurlik ustiga kronshteyn o'rnatilib, unga nolinch uchida yuki bo'lgan ruletk ilinadi va undan bir vaqtda ikki nivelirdan v_1 , va a_2 sanoqlar olinadi. SHundan qeyin pastdagi nivelir trubasi chuqurlikdagi V nuqtada o'rnatilgan reykgaga qaratilib, v_2 sanoq olinadi va V nuqtaning balandligi

$$N_v = N_A + a_2 - (v_1 - a_2) - v_2$$

formula yordamida hisoblanadi. V nuqta balandligi loyihaviy balandlikka teng bo'lishi uchun chuqurlik tagidagi sanoq

$$v_2 = N_A + a - (v_1 - a_2) - N_v$$

bo'lishi kerak. Reykadagi sanoq hisoblangan v_2 ga teng bo'lguncha chuqurlik tagida qozik, vertikal bo'yicha surilib turiladi.

A reperdan balandlikni inshoot yuqori qismidagi V reperga uzatish ham yuqorida ta'kidlangan tarzda amalga oshiriladi (15.3.3., -shakl). Bu holda V nuqta balandligi quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$N_v = N_A + a_1 + (a_2 - v_1) - v_2$$

va inshoot devorida belgilanadi, undan loyihaviy balandlikkacha bo'lgan oraliq, o'lchanib, nuqta mahkamlanadi.

10.6. Joyda doiraviy qayrilmani rejalash.

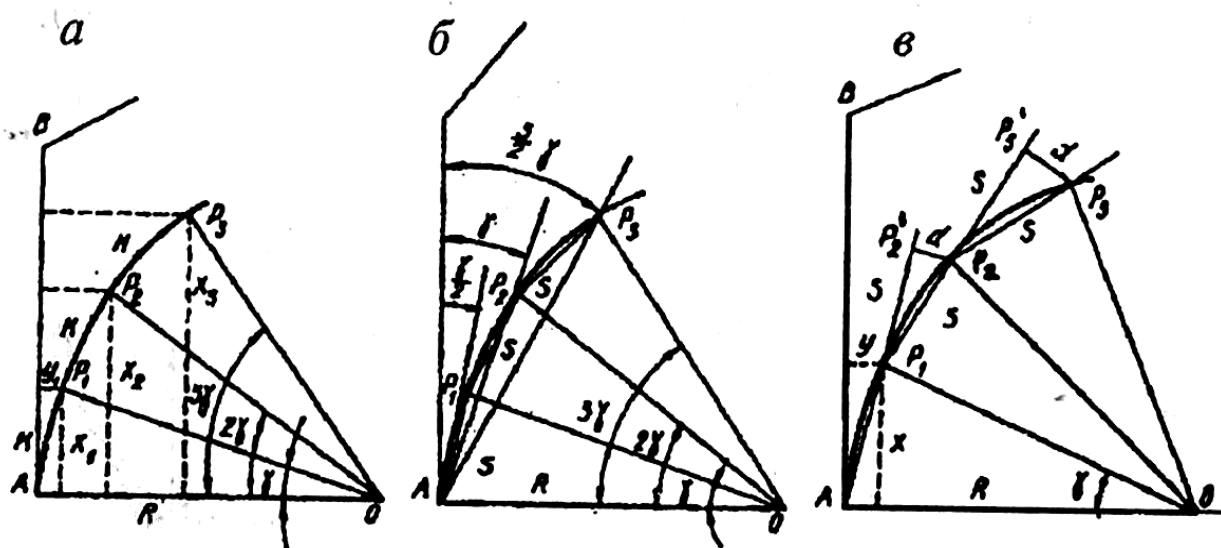
CHiziqli inshootlarni qurishda doiraviy egrining joyda belgilangan bosh (EB , EU , EO) nuqtalari etarli bo'lmaydi. SHuning uchun ular oraligida egrining radiusiga qarab K yoyga teng har 5, 10, 20 m da yotadigan $P_v R_2$, R_3 ... nuqtalar belgilanadi. Bu masala *egrini batafsil rejalash* deyiladi, kupincha to'g'ri burchakli, kutbli koordinatalar va davom ettirilgan vatarlar usullarida echiladi.

Tugri burchakli koordinatalar (perpendikulyar) lar usulida EB yoki EO nuqtasiga urinma bo'lgan AV chiziqqn absissa o'qi x_1 , va R radiusni ordinata o'qi u deb qabul qilinib, egrida yotgan R_2 , P_3 ... nuqtalarning o'rni to'g'ri burchakli koordinatalar bo'yicha aniklanadi. Bu holda berilgan

K yoyga teng bo'lgan markaziy burchak qiymati $\gamma = 180^\circ K / \pi R$ formulada, koordinatalar qiymatlari

$$x_1 = R \sin y_1 = 2 R \sin^2 y/2$$

$$x_2 = R \sin 2y, u_2 = 2R \sin^2 u/2$$



SHakl - 10.6.1 . Doiraviy egrini batafsil rejalash usullari:
a — perpendikulyar, b — burchaklar; v — vatarlar.

$$x_p = R \sin 2y y_2 = 2 R \sin^2 nu/2$$

formulalarda hisoblanadi.

Hisoblangan abssissa x_1 va ordinata u_2 EB va EO dan ular o'rtasi EO'ga qarab urinma AV va unga perpendikulyar bo'yicha lenta yoki ruletka yordamida qo'yilib egrida $P_1, P_2, P_3, \dots$ nuqtalar belgilanadi.

Kutb koordinatalar (burchaklar) usuli aylananing biror A nuqtasidagi

Yoylari teng urinma va vatar hosil qilgan burchaklar tegishli markaziy burchaklarning yarmiga tengligiga asoslanadi. Vatar S va R kiymatlari ma'lum bo'lganda

$$\sin y/2 = S/2R$$

formuladan uqiymati topiladi.

A nuqtaga teodolit o'rnatilib, alidada va limb nollari tutashtiriladi, truba V nuqtaga karatiladi va AV yo'nalishdan alidadani burash orqali $u/2$ burchak limbdagi qo'yilib, ko'rish o'qi yo'nalishida Skesma o'lchanib, R nuqta- ning egri chiziqdagi o'rni hosil qilinadi. Keyin alidada doirasi AV yo'nalishdan u burchakka buraladi. Lenta boshlanishi R nuqta bilan tutashtirilib, u truba qarash o'qi tomonga tortiladi va R_1 nuqtadan Smasofa o'lchanib, R_2 nuqta topiladi.

Qolgan nuqtalar o'rni ham shu tartibda topilib, P_1, P_2, P_3 nuqtalarga qoziqlar qoqiladi.

Davom ettirilgan vatarlar usulida egri chiziqning radiusi R va

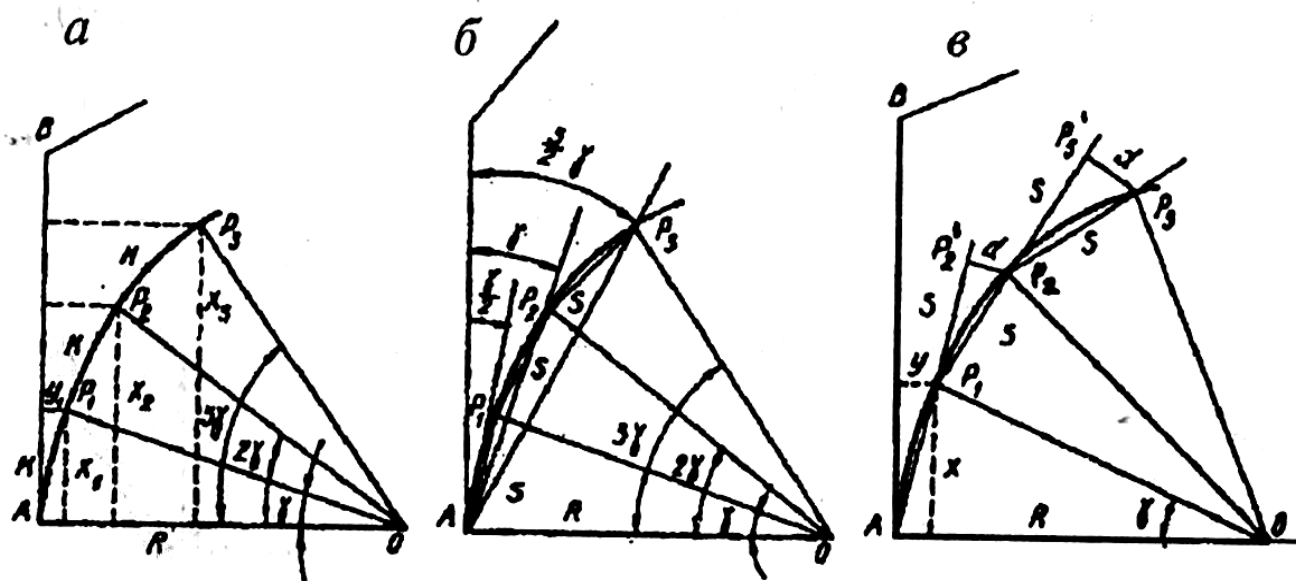
vatar S berilgan uzunliklari bo'yicha $\sin y/2 = S/2R$ formulada u burchak hisoblanadi va quyidagi

$$x_1 = R \sin y_1 = 2 R \sin^2 y/2$$

$$x_2 = R \sin 2y, u_2 = 2R \sin^2 u/2$$

$$x_p = R \sin 2y y_2 = 2 R \sin^2 nu/2$$

formuladan foydalanib, R_1 nuqtaning o'ri, to'g'ri burchakli koordinatalar usulida rejalaniadi

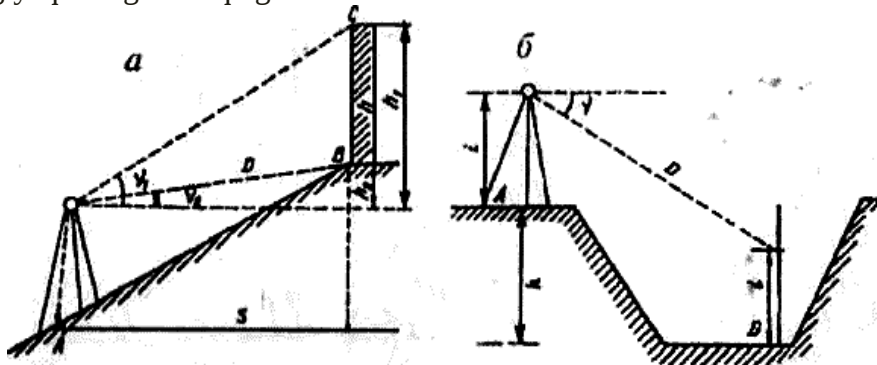


(10.6.1, e- shakl).

Uni mahkamlab AR , vatar yo'nalishida Skesma o'lchanadi va topiladi, R_2 nuqta mahkamlanadi. Egri chiziqdagi R_2 nuqtaning o'ri (lentada va ruletkada) kesmalarni chiziqli kesishtirish orqali topiladi. Teng yoqli P_1, R_2, R_3 va OR_1R_2 uchburchaklar o'xshashligidan doimiy oraliq (siljish) deyiladigan dqiymati $d = S^2/R$ formulada hisoblanadi.

10.7. Inshootning balandligini aniqlash.

Inshoot balandligini, masalan, binoning (13.7.1., a- shakl) balandligini aniqlash uchun uning yaqinidagi A nuqtaga teodolit o'rnatiladi.



Inshoot yuqori va pastki nuqtalariga truba qaratilib, qiyalik v_1 va v_2 burchaklar o'lchanadi. $AB=D$ qiya masofa lentada yoki ipli dalnomerda o'lchanib, uning gorizontaal qo'yilishi tegishli ravishda $S=D\cos v$ yoki

$S=D\cos^2 v$ formulalar yordamida hisoblanadi. U holda inshoot balandligi

$$h = S(\operatorname{tg} v_1 - \operatorname{tg} v_2).$$

Inshoot qurishda uning poydevori chuqurligi tubi balandligi loyiha-viy kiymatiga teng bo'lguncha muntazam ravishda uni kavlash jarayonida tekshirib tushiriladi.

CHuqurlik tubiga reyka o'rnatilib, truba burchagi v hamda ipli dalnomerda qiya D masofa nisbatan pasayishi

$$h = D/2 \sin 2v$$

formuladan hisoblanadi.

belgilangan nuqtaga qaratiladi, qiyalik o'lchanadi. CHuqurlik tubining repera

Nazorat savollari:

1. Rejalash ishlarining mohiyati nimada?
2. Loyihaviy gorizonttal burchakni joyga kuchirishni tushintiring?
3. Loyihaviy chiziqni joyga kuchirishni ayting?
4. Bino va inshootlar loyihasini joyga kuchirishni ayting?
7. O'tmetkani kotlovan tubiga va binoning yuqori qismiga uzatishni tushintiring?
8. Joyda doiraviy qayrilmani rejalashni gapiring?.

Adabiyotlar:

1. SH.K.Avchiev, S.A.Toshpulatov. Injenerlik geodeziyasi. O'quv qo'llanma. T: TAKI, 2002
2. A.S.Suyunov. Geodeziya. O'quv qo'llanma Samarkand. SamGASI, 2006
3. Norxujayev K.N. Injenerlik geodeziyasi.- T.:O'qituvchi – 1984 y.
4. Internetdan olingan ma'lumotlar. www.colibri.ru, bolshe.ru, www.arhibook.ru.

MA'RUZA № 11 QURILISH JARAYONIDA GEODEZIK ISHLAR

REJA

1. Bino va inshootlarni mufassal rejalash, inshoot o'qlarini ixotalarga chiqarish.
2. O'qlarni mahkamlash. Kotlovan va fundamentlarni rejalash.
3. Boshlangich va montaj gorizontida rejalash asoslarini barpo etish.
4. Qurilish konstruksiyalarini montaj qilishda geodezik ishlar.
5. Kran osti yo'llarini montaj qilishda geodezik ishlar.
6. Texnologik jixozlarni montaj qilishda geodezik ishlar. Qurilishda lazerli geodezik asboblarning qo'llanilishi.
7. Ijroyaviy s'yomka.

Tayanch so'zlar: bosh o'q, asosiy o'q, o'tmetka, kalka, grafoanalitik

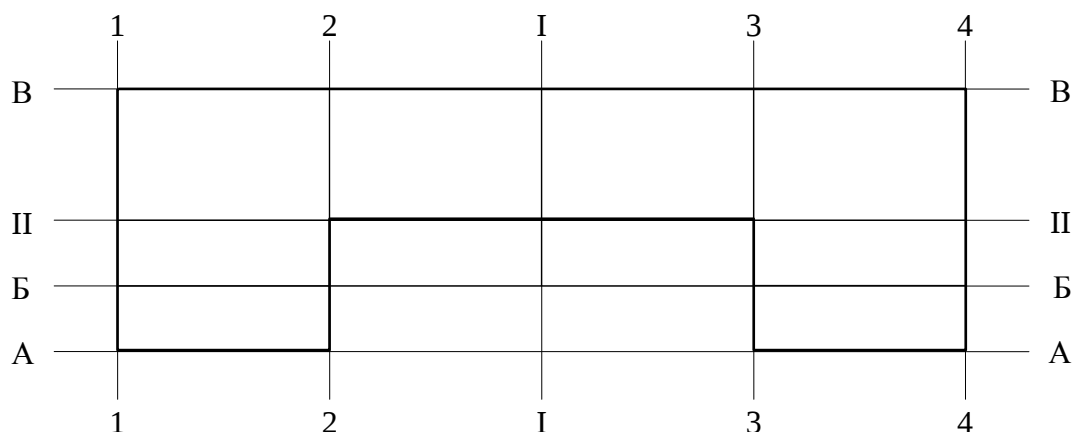
Bino va inshootlarni mufassal rejalash, inshoot o'qlarini ixotalarga chiqarish

Ma'lumki loyihani joyga ko'chirishdagi asosiy ma'lumotlar - chiziq uzunligi, gorizonttal burchak va nuqtalar balandligi grafik, analitik va grafo-analitik usulda olib borilishi ilgarigi darsda o'tganmiz. YUqoridagi 3 usul asosan inshootlarning tayanch nuqtalari koordinatalarini aniq joyga ko'chirishda xizmat qiladi. SHunga tayangan holda quyidagi ishlar bajariladi.

O'qlarni mahkamlash. Kotlovan va fundamentlarni rejalash.

Injenerlik inshoot o'qi uning geometrik sxemasini ko'rsatuvchi chiziqdan iboratdir. Bu o'qlar bosh o'q, asosiy o'q va oraliq (qo'shimcha) o'qlarga bo'linadi.

Bosh o'q deb - inshoot unga nisbatan simmetrik joylashuvchi va bir-birga perpendikulyar bo'lgan ikki o'qqa aytiladi. Bunday o'qlardan juda katta maydonni egallovchi va murakkab inshootlar qurilishida foydalaniladi (I-I va II-II).



Asosiy o'q deb inshootni tashqi chizig'ini hosil qiluvchi o'qlarga aytiladi. (A-A, V-V, 1-1, 4-4). Bunday ko'rinishdagi o'qlar aksari barcha qurilishda keng qo'llaniladi.

Qolgan barcha o'qlarga oraliq (qo'shimcha) o'qlar deyiladi (B-B, 2-2, 3-3).

Inshootni joyga ko'chirish chizmasi

Bunda bosh, asosiy va qo'shimcha o'qlar holati grafik ravishda ko'rsatiladi, o'zaro kesishuvchi o'qlarning kesishish nuqtalarining fazoviy holatlarini ko'rsatuvchi analitik ma'lumotlar (koor. X,Y va N) beriladi.

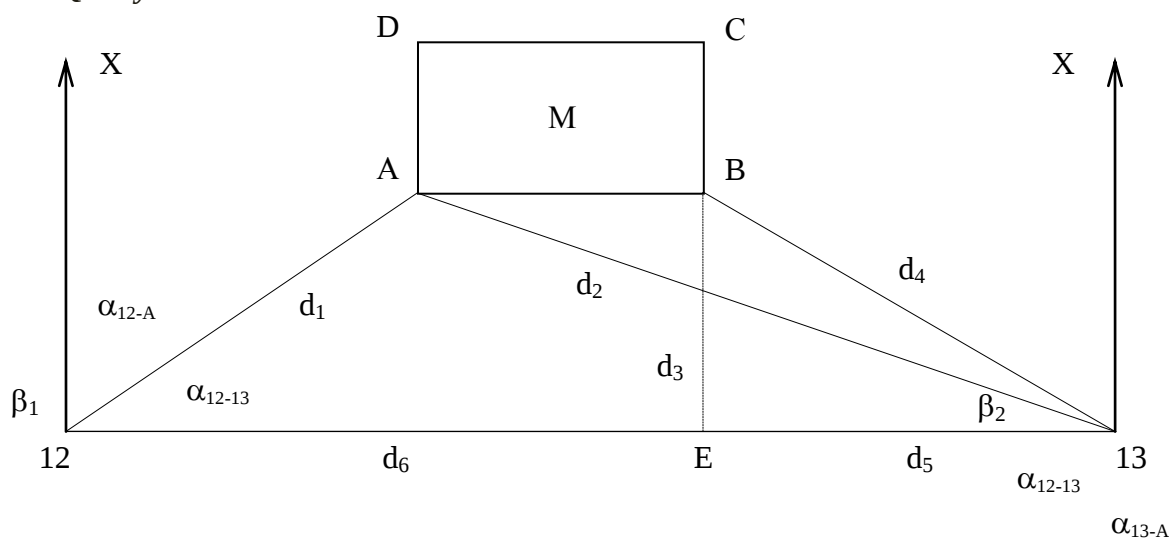
Bundan tashqari yuqorida qayd etilgan o'qlarni bir-biriga nisbatan tutgan holatlarini bildiruvchi oraliq va balandlik masofalari ham chizmada batavsil ko'rsatiladi.

Loyihani joyga ko'chirishdan oldin u mukammal tekshirilishi shart. Inshootning umumiy o'lchami, alohida o'qlar orasidagi masofalar yig'indisiga teng bo'lishi kerak.

Boshlangich va montaj gorizontida rejalar asoslarini barpo etish.

Loyihalarnayotgan imorat yoki inshootning ma'lum nuqtalarini plan li va balandlikdagi o'rnini aniqlashda masofa, burchak va nuqtaning o'tmetkasi loyihalash elementlari hisoblanadi. Bularni planda aniqlash uchun har xil usullar qo'llaniladi.

1. Qutbiy koordinata usuli:



Faraz qilaylik 12 va 13 nuqtalar geodezik tayanch to'rlar bo'lsin. M - inshootning xarakterli nuqtasi A ni joyga ko'chirish uchun ma'lumot tayyorlash kerak bo'lsin. Bu holda biz 12 - 13 yo'nalishga asoslanib qutbiy usulda inshoot M ning A nuqtasini joyga ko'chirish uchun uning elementlari bo'lmish burcha β_1 , β_2 , masofa d_1 , d_2 larni o'lchash lozim. Bunda burchak β_2 va masofa d_2 tekshirish uchungina kerak bo'ladi.

$$\beta_1 = 360^\circ - (\alpha_{12-13} - \alpha_{12-A})$$

CHizmadan ma'lumki

$$\beta_2 = \alpha_{13-A} - \alpha_{13-12}$$

Bu erda α_{12-13} shu 12 va 13 nuqtalar orasidagi; α_{12-A} esa shu 12 nuqta va A nuqtalar orasidagi yo'nalishlarni direkson burchagidir. Nuqtalarning koordinatalari ($X_{12}Y_{12}X_BY_{13}$) va yo'nalishlar direkson burchaklarini punktlar koordinatalari katalogidan olish mumkin.

Grafik usulda genplandagi X_A va Y_A koordinatalar aniqlangach, teskari geodezik masala echish usuli bilan masofa d va direkson burchak α_{12-A} , shuningdek gorizontaal burchak β_1 topiladi:

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{\Delta Y}{\Delta X}; d = \Delta X / \cos\alpha = \Delta Y / \sin\alpha$$

formulalariga binoan

$$\operatorname{tg}\alpha_{12-A} = \frac{Y_A - Y_{12}}{X_A - X_{12}}$$

$$d_1 = \frac{X_A - X_{12}}{\cos\alpha_{12-A}} = \frac{Y_A - Y_{12}}{\sin\alpha_{12-A}}$$

d_2 va α_{13-A} lar qiymatlari ham xuddi yuqoridagi usulda echiladi.

Qurilish konstruksiyalarini montaj qilishda geodezik ishlar.

YUqoridagi chizmadan inshoot M ning V nuqtasini joyga ko'chirish uchun ma'lumot kerak deylik. Buning uchun V nuqtadan 12-13 to'g'ri chiziq yoki kvadratlar uchlarida joylashgan tayanch punktlar hisoblanib, qurilish maydonini qoplagan bo'ladi. Tekislikda teskari geodezik masala echish usuli bilan d_4d_4 va d_5d_6 masofalar aniqlanadi. D_4 va d_6 masofalar faqat kontrol uchun xizmat qiladi.

Inshoot nuqtalarini joyga ko'chirishni kesishtirish usulida olib borish bu qutbiy usulni kombinatsiyalashidir.

Kran osti yo'llarini montaj qilishda geodezik ishlar.

Ishlab chiqarish korxonalarini ko'rishda eng keng tarqalgan geodezik ishlardan biri qurilish to'ridir. U o'z navbatida to'g'ri chiziq yoki kvadratlar uchlarida joylashgan tayanch punktlar hisoblanib, qurilish maydonini qoplagan bo'ladi.

Qurilish to'riining vazifasi u imorat yoki inshoot tomonlari va unga mos o'qlarga parallel bo'lishi kerak.

Qurilish to'rini loyihalashdan maqsad qurilish maydonini topografik planda punktlar o'rnini aniqlash, loyihalash usulini aniqlash, loyihalash usulini tanlash, qurilish to'ri punktlar o'rnini aniqlash belgilash va burchakli hamda chiziqli o'lchamlarini hisoblashdan iboratdir.

To'rni odatda qurilish genplanga tushirish qulaydir. Bunda geodezik ishlardan maksimal foydalanish uchun alohida tiklanadigan uylar qurilish to'ri shakllari ichiga joylanishi kerak.

To'rning tayanch nuqtalari tuproq ishlari bajariladigan joylarga to'g'ri kelmasligi kerak. Buning uchun qurilish to'ri oldin kalkaga chiziladi, so'ngra u qurilish genplanga qo'yilib, uning yo'nalishi qurilish inshooti tomonlari va o'qlari yo'nalishiga parallel holda u yoki bu tomonga suriladi. Bunda ko'pgina nuqtalar shu qurilish maydoniga to'g'ri kelishi kerak. So'ngra to'r kalkadan qurilish genplanga tushiriladi.

Qurilish to'ri ko'pincha grafoanalitik usulda loyihalanadi. Avval qurilish genplanga inshootning asosiy o'qlari tushiriladi, ularni koordinatalari hisoblanib, inshoot o'qlarining o'rtacha direkson burchaklari hisoblab topiladi.

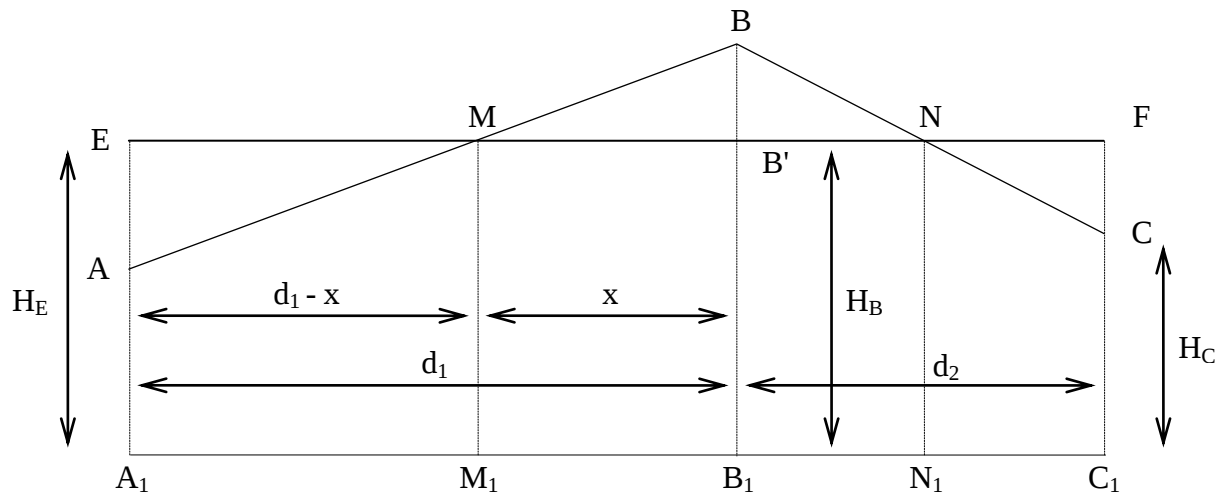
To'r yo'nalishlarining direkson burchaklari α va $\alpha=90^\circ$ qilib olish qabul qilingan.

Texnologik jixozlarni montaj qilishda geodezik ishlar. Qurilishda lazerli geodezik asboblarning qo'llanilishi.

Loyihaviy chiziqni (qizil chiziq) profilga tushirishda ma'lum nuqtadan loyiha otmetkasi va berilgan nishablikka hamda inshootning texnikaviy ma'lumotlariga asoalanadi.

Ma'lum nuqtalarga loyiha chizig'ini tutashuvchi nuqtalari texnikaviy tomondan hisoblanilgan ko'priklar va hakoza larni otmetkalari kiradi.

Bizda profilning ma'lum uchastkasi AVS berilgan bo'lsin, shunda loyihaviy chiziq EF ning belgilangan nuqtasi E(N_E) va nishab i_1 asosan V' va F nuqtalarni loyihaviy otmetkalarini quyidagicha topamiz:



Nazorat savollari:

1. Bosh o'q nima ?
2. Inshootlarni loyihalash elementlari qimmatlarini aniqlash usullari qanaqa?
3. Loyihaviy chizik kandoy aniqladi ?

Adabiyotlar:

1. SH.K. Avchiev, S.A Toshpulatov. Injenerlik geodeziyasi. O'quv qo'llanma. T: TAKI, 2002
2. A.S. Suyunov. Geodeziya. O'quv qo'llanma Samarkand. SamGASI, 2006
3. Norxujayev K.N. Injenerlik geodeziyasi.- T.: O'qituvchi – 1984 y.
4. Internetdan olingan ma'lumotlar. www.colibri.ru, bolshe.ru.

MA'R U Z A № 12
BINO VA INSHOOTLARNI EKSPLUATATSIYA QILISHDA
GEODEZIK ISHLAR
REJA

1. Bino va inshootlar deformatsiyalari to'g'risida umumiy ma'lumotlar.
2. Cho'kishni kuzatish uchun repyer va markalarni joylashtirish.
3. Bino va inshootlar cho'kishini aniqlash usullari.
4. Bino va inshootlar gorizonttal siljishini aniqlash usullari.
5. Bino va inshootlar og'ishini va devorlaridagi yoriqlarni kuzatish.
6. Deformatsiyani aniqlashning fotogrammetrik usullari to'g'risida tushunchalar.
7. Geodezik ishlarni bajarishda texnika havfsizligi bo'yicha asosiy talablar.

Tayanch so'zlar :*Deformatsiya, bo'rtish, tabiiy faktor, texnogen faktor, cho'kish voronikasi, aproksimatsiyalash, poydevor cho'kishi, gidrostatik nivelirlash, vizir markasi.*

Deformatsiya turlari. Inshootlar deformatsiyasi ularning poydevoriga va inshootning o'ziga turli xil tabiiy va texnogen faktorlar ta'sir etishi natijasida yuzaga keladi. Asosan inshoot va binolar deformatsiyasi ular poydevoridagi tuproq qatlamining xarakatiga bog'liq. Bu xarakatlar tik va gorizonttal holatda yuzaga kelishi mumkin.

Poydevorlarning tik deformatsiyasi quyidagilarga bo'linadi:

Cho'kish-deformatsiyalar, poydevor tagidagi tuproqning tashqi ta'sir va alohida holatlarida tuproqning o'z og'irligi ta'sirida zichlanishi natijasida yuzaga keladi va bunda tuproq strukturasi tubdan o'zgarib qoladi;

Siqilish deformatsiyalari, tuproqning zichlanishi natijasida yuzaga keluvchi va tashqi ta'sir sababli tuproq strukturasi tubdan o'zgarishiga olib keladi masalan, tuproqning namlanishi, muzlagan tuproqning erishi va hokazolar;

Bo'rtish deformatsiyalari, tuproq qatlamiga turli ximiyaviy moddalar ta'sirida yoki uning namligi, harorati o'zgarishi natijasida tuproq hajmining o'zgarishi;

O'tirish deformatsiyalari, yer osti qazilma boyliklarini qazib olish, gidrogeologik sharoitning o'zgarishi natijasida yuzaga keladi.

Poydevor cho'kishining matematik xarakteristikasi-poydevorning boshlang'ich va cho'kish sodir bo'lgandan keyingi tekisliklari oralig'idagi tik kesma bilan ifodalanadi.

Agarda bu kesmalar inshoot poydevorining barcha burchaklarida teng bo'lsa bunday cho'kish bir tekisda cho'kish deyiladi, agarda kesmalar teng bo'lmasa notekis cho'kish hisoblanadi. SHunday qilib bir tekisda cho'kish inshootning barcha qismiga bo'lgan tashqi muhit ta'siri bir xilda bo'lgan, hamda poydevor tagidagi tog' jinslarining bir xilda siqilishi natijasida yuzaga kelishi mumkin. Bu holat amalda kam uchraydi.

Notekis cho'kishlar inshoot qismlariga turli xil ta'sir ko'rsatilishi va tuproqning turlicha siqilishi natijasida yuzaga keladi va bu holat bino va inshootlarni og'ishiga, egilishi va boshqa xil o'zgarishlariga olib keladi. Bu o'zgarishlar sezilarli darajada bo'lganda bino poydevorlari va devorlarida yorilishlar paydo bo'lishi mumkin.

Inshootning o'z og'irligi natijasida sodir bo'ladigan cho'kishlar tuproq qatlamining siqilib borishi natijasida ma'lum vaqtdan keyin to'xtaydi.

Bunda odatdagiday, qumli tuproqlarda cho'kish katta tezlikda xarakatlanadi va tez to'xtaydi. Loy tuproqli joylarda esa teskari holatda, ya'ni sezilarli bo'lmagan tezlikda boshlanib, ko'p yillar davomida tugamaydi.

Bir tomonlama kuch ta'sirida (masalan, suv bosimi) inshootlarning gorizonttal siljishi sodir bo'ladi.

Bino va poydevorlarning birgalikdagi siljishi quyidagi parametrlar orqali ifodalanadi:

- a) alohida poydevor yoki qurilish blokining to'liq cho'kishi S ;
- b) bino va inshootlar poydevorining o'rtacha cho'kishi Sur ;

v) poydevor nuqtalarining notekis choʻkishi ΔS ;

$$\frac{\Delta S}{l}$$

g) nisbiy notekis choʻkish $\frac{\Delta S}{l}$, yaʼni poydevor ikki nuqtasi orasidagi choʻkish farqini nuqtalar orasidagi masofaga nisbati;

d) poydevor nishabligi i , yaʼni choʻkish farqi ΔS ni poydevor eni yoki uzunligiga nisbati. Poydevor nishabligi inshootning ogʻishiga (kren) olib keladi.

e) inshootning burilish burchagi x ;

j) inshootning gorizont siljishi u .

Deformatsiyani kuzatish, inshoot qurilishi boshlangan vaqtdan, to undan foydalanishning birinchi yillarigacha davom ettiriladi. Bunda kuzatish bosqichlari bir oraliqlarda olib borilishiga xarakat qilinadi. Bino va inshootlar poydevorlari va konstruksiyalarining siljishi va choʻkishini geodezik kuzatish maxsus texnikaviy vazifaga binoan bajariladi. U erda quyidagilar koʻrsatiladi:

a) bino va inshootlarning kuzatilishi kerak boʻlgan qismlari;

b) boshlangʻich reperlar va choʻkish markalarining joylashishi;

v) kuzatish davriyligi;

g) talab qilingan aniqligi;

d) hisobot hujjatlarining roʻyhati.

Poydevor va binolar deformatsiyasini kuzatish natijalari, bino va inshootlarning qanchalik mustahkamligini aniqlashga, hamda choʻkish sodir boʻlishini oldini olishga imkon beradi.

Deformatsiya sabablari. YUqorida koʻrsatilgandek, poydevorlar deformatsiyasi unga tabiiy va texnogen faktorlar taʼsiri natijasida yuzaga keladi.

Tabiiy faktorlarga quyidagilarni keltirish mumkin:

1) togʻ jinslarining turli xil injener-geologik va gidrogeologik hodisalarga moyilligi;

2) togʻ jinslarining sovuqda muzlash va muzlangan jinslarning erishi;

3) gidrometrik sharoitning oʻzgarishi, koʻp yillik harorat, namlik va yer osti suvi sathining oʻzgarishi.

Texnogen faktorlarga quyidagilar kiritiladi:

1) inshootning oʻz ogʻirligi taʼsiri;

2) yer osti suvlarining sunʼiy ravishda koʻtarilish va pasayishi sababli togʻ jinslarining xususiyatini oʻzgartirishi;

3) yer osti ishlari natijasida poydevorning zaiflashishi;

4) binoga qoʻshimcha qavat qurilishi yoki yonidan yangi bino barpo etilishi natijasida, poydevorga boʻlgan bosim (kuch) oʻzgarishi;

5) turli xil agregatlar ishlashi, transportlar xarakati sababli poydevor tebranishi.

SHular bilan birga inshoot deformatsiyasiga poydevor shakli, oʻlchamlari va mustahkamligi ham taʼsir qiladi.

Choʻkishni kuzatishning geodezik aniqligi. Choʻkishni bashorat qilish. Kuzatish aniqligi. Qurilish meʼyori va qoidalariga binoan bir xil andazadagi bino va inshootlar choʻkishi aniqligining oʻrta kvadratik xatoligi m_s quyidagidan oshmasligi kerak (boshlangʻich reparga nisbatan):

1 mm – toshloq va yarim toshloq joylarda barpo etiladigan inshoot va binolar uchun;

2 mm – qumloq va boshqa siqiluvchan tuproqlarda barpo etiladigan bino va inshootlar uchun;

5 mm – koʻmma va boshqa kuchli siqiluvchan tuproqli joylarda quriladigan bino va inshootlar uchun.

Choʻkishni kuzatish davri. Qurilayotgan inshootlar choʻkishini kuzatish poydevor qurilishidan boshlanadi.

Agarda birinchi kuzatish bosqichi kechiktirilib boshlansa, u holda keyingi kuzatishlar sezilarli darajada mohiyatini yoʻqotadi.

Oʻlchash davri inshoot choʻkishining vaqtga nisbatan oʻzgarishiga (tezlashish yoki sekinlashish) bogʻliq.

Kuzatishlar ko'rsatishicha, bino va inshootlar cho'kishining davom etishi (davri) tog' jinslarining litologik va fizik tuzilishiga bog'liq. CHo'kislarning ko'pchilik qismi qurilish jarayonida tugaydi, lekin ba'zan oylar va yillar cho'zilishi mumkin. Toshloq va qumaloq joylarda cho'kish tez tugaydi. Aksincha, loy tuproq joylarda cho'kish jarayoni ko'p oylar va yillarga cho'ziladi.

CHo'kishning asosiy qismi inshoot qurilishi jarayonida, ya'ni uning 50% dan 85% gacha qurilgan vaqtiga to'g'ri keladi. SHuning uchun bino va inshootlar cho'kishini kuzatish bosqichlari soni, qurilish jarayonida poydevorga bo'lgan og'irlikning ortib borishiga qarab aniqlanadi. Birinchi bosqich kuzatish poydevor qurilgandan keyin, inshoot umumiy og'irlikning 25% ni tashkil etganda boshlanadi. CHo'kishni kuzatishning keyingi bosqichlari unga bo'lgan og'irlik, inshoot to'liq og'irligining 50, 75, 100% ni tashkil etgan davrlarda amalga oshiriladi.

YUmshoq tuproqlarda quriladigan inshootlar uchun, cho'kish tezligiga bog'liq ravishda qo'shimcha kuzatish bosqichlari bajariladi. Inshootning to'liq og'irligiga erishilgandan keyin, cho'kish turg'unlashgunga qadar yiliga 2-3 marta o'lchash davom ettiriladi. CHo'kish qiymati 1-2 mm ni tashkil etgandan keyin kuzatish to'xtatiladi.

CHo'kishni bashorat qilish. Hozirgi kunda amalda cho'kishni o'lchash natijalari bilan mos keladigan natijalar beradigan hisoblash usullari qo'llanilmoqda. Ammo ayrim hollarda sezilarli farqlar ham kuzatiladi.

Hisoblar natijalarining ishonchliligini tekshirish uchun turli xil formulalar yordamida maxsus kuzatishlar o'tkazilgan. Bu kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, barcha qo'llaniladigan formulalar qariyb bir xil natijalar beradi. Kuzatilgan farq qilish holatlarining asosiy sababi, nazariy formulalarning noto'g'ri tuzilganligida emas, balki hisoblarda foydalaniladigan tog' jinslarining barcha xossalari etarlicha aniq bilib olish qiyinligidadir. Hidrogeologik sharoitlar, inshoot turi va uni qurish usullarini hisobga olish katta ahamiyatga ega. SHu sababli inshootlar cho'kishini bashorat qilishda empirik formulalarni joydagi kuzatish natijalari bilan qo'shish usullari maqsadga muvofiq bo'lishi mumkin.

CHo'kishni gidrostatik va trigonometrik. Nivelirlash usulida aniqlash. Hidrostatik nivelirlashni qo'llash. Poydevorlar cho'kishini kuzatish gidrostatik nivelirlash usulida amalga oshirilishi mumkin, bunda nivelirlash ikki xil tartibda: birinchisi – cho'kish markalarining otmetkalarini ko'chiriladigan gidrostatik asbob yordamida; ikkinchisi, poydevor perimetri bo'ylab qo'zg'almas gidrostatik tizimlarni o'rnatish.

Tajribalar ko'rsatadiki, gidrostatik nivelirlash asosan tor erto'la sharoitida, o'rnatish noqulay bo'lgan yoki kuzatuvchi ishlashi qiyin yoki xavfli sharoitda joylashgan poydevor va qurilish konstruksiyalarini cho'kishini kuzatishda qo'llaniladi.

Gidrostatik nivelirlashda asosiy xatoliklar tashqi muhit ta'sirida yuzaga keladi. Bunday ta'sirlarni kamaytirish maqsadida o'lchashlar kechki yoki ertalabki vaqtlarda bajarilishiga xarakat qilinadi.

Atmosfera bosimining o'zgarishi ham idishlarga suyuqlikning teng tarqalishiga ta'sir etadi. Buning oldini olish uchun idishlarga quyiladigan suyuqlikka 0,1% formalin qorishmasi qo'shiladi.

Poydevor cho'kishini kuzatishning trigonometrik nivelirlash usuli. Bino va inshootlar cho'kishini aniqlashda geometrik va gidrostatik nivelirlash usullarini qo'llash qiyin bo'lgan sharoitlarda trigonometrik nivelirlash qo'llaniladi. Bunday holatlar asosan tog' sharoitlarida sodir bo'ladi.

Trigonometrik nivelirlash qisqa vizirlash nurida, (100 m gacha) reyka qo'llash orqali bajariladi.

Nisbiy balandlik qiymati quyidagi ifoda yordamida hisoblanadi:

Kuzatishlar ko'rsatadiki, qulay sharoitda T1 teodoliti qo'llanilganda, nuqtalar orasidagi masofa 100 m gacha bo'lganda, nisbiy balandlik 0,2 – 0,4 mm aniqlikda topiladi. Trigonometrik nivelirlash usulida nisbiy balandlikni o'lchash aniqligiga tik (vertikal) refraksiya katta ta'sir ko'rsatadi. Buni kamaytirish maqsadida o'lchash turli xil vaqtlarda, bir nechta sikllarda olib boriladi.

Nazorat savollari:

1. Deformatsiya nima?
2. Deformatsiya qanaqa shakllarda yuzaga keladi?
3. Tabiiy faktorlarga nimalar kiradi?
4. Texnogen faktorlarga nimalarni kiritish mumkin?
5. Kotlovan tagi bo'rtishi nima maqsadda kuzatiladi?
6. CHo'kishni kuzatishda qanday reperlar qo'llaniladi?
7. Geometrik nivelirlash usulining mohiyatini tushuntirib bering?
8. CHo'kishning o'rtacha tezligi qanday ifodalanadi?
9. CHo'kishni kuzatish davri nimaga bog'liq?

Adabiyotlar:

1. SH.K. Avchiev, S.A Toshpulatov. Injenerlik geodeziyasi. O'quv qo'llanma. T: TAKI, 2002
2. A.S.Suyunov. Geodeziya. O'quv qo'llanma Samarkand. SamGASI, 2006
3. Norxujayev K.N. Injenerlik geodeziyasi.- T.:O'qituvchi – 1984 y.
4. Do'stmuxamedov "Injenerlik geodeziyasi" Toshkent. O'qituvchi nashriyoti . 2003y.
5. Internetdan olingan ma'lumotlar. www.colibri.ru, bolshe.ru, www.arhibook.ru.

MA'R U Z A № 13

SHAHARLARNI PLANIROVKALASH VA QURISHDAGI GEODEZIK ISHLAR REJA

1. SHaxar hududini planirovkalash va loyihalashtirish.
2. Loyihaviy qizil chiziqni aniqlash va hisoblash qizil chizikli yo'laklar o'qini bino va inshootlarni joyda ko'chirish va mahkamlash.
3. Relefni planini tuzish.
4. Relef planini joyga ko'chirish.

Sanoat va shahar qurilishlari maydonlarida ko'rsatmaga binoan, maydon hajmiga bog'liq ravishda 2 – 4 sinf davlat tarmoqlari, 1 va 2 darajali to'ldiruvchi tarmoqlar, II – IV sinf nivelirlash tarmoqlari geodezik asos bo'lib xizmat qiladi.

Yirik sanoat majmui barcha inshootlari bilan birga 30 – 50 km² maydonni egallaydi. Bunday maydonni planga olish uchun bosh geodezik asos sifatida 4 – sinf triangulyasiya tarmog'i barpo etiladi.

Uch bosqichli sxemada tuzilgan geodezik asos tarmoqlari aniqligiga qo'yiladigan talablar quyidagidan iborat: a) geodezik asos - $m_1=3,8$ sm; b) to'ldiruvchi tarmoq - $m_2=5,3$ sm; v) plan olish asosi - $m_3 = 7,8$ sm. Bu aniqliklarni punktlar o'zaro holatining o'rta kvadratik xatoligi deb qarash mumkin.

Geodezik asosdan foydalangan holda sanoat inshootlari bosh o'qlarini joyga ko'chirish aniqligi quyidagicha hisoblanishi mumkin:

$$m_1 = m_l \sqrt{\frac{L}{l}},$$

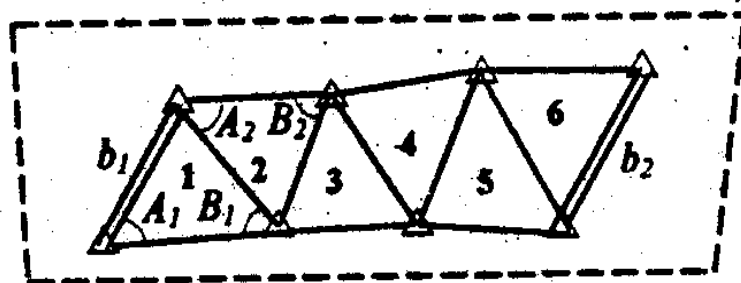
bu erda L – maydonning umumiy uzunligi;

l – texnologik jihatdan bog'liq bo'lgan sanoat inshootlari maydonining o'rtacha uzunligi;

m_1 – bosh o‘qlarni rejalashning o‘rta kvadratik xatoligi (2 – 3sm bo‘lishi mumkin).

Uzunligi $L=8\text{km}$ maydon uchun, $l=2\text{km}$ va $m_1=2,5\text{ sm}$ bo‘lsa, $m_1=2,5\sqrt{8/2}=5\text{sm}$ bo‘ladi.

Agarda maydon 3 – 4 km enlikdagi cho‘zinchoq polosadan iborat bo‘lsa, u holda geodezik asos, teng tomonli uchburchaklar ko‘rinishidan tashkil topsa maqsadga muvofiq bo‘ladi (16.1 – shakl).



13.1 shakl

Bazis tomon, shakl va azimut shartlari bo‘yicha tenglashtirilgan bunday qatorlar bog‘lovchi tomonlarining logorifmik o‘rta kvadratik xatoligi quyidagicha ifodalanadi:

$$m_{lgS_{n/2}}^2 = \frac{1}{2} m_{lg\theta}^2 + \frac{3}{4} m_n''^2,$$

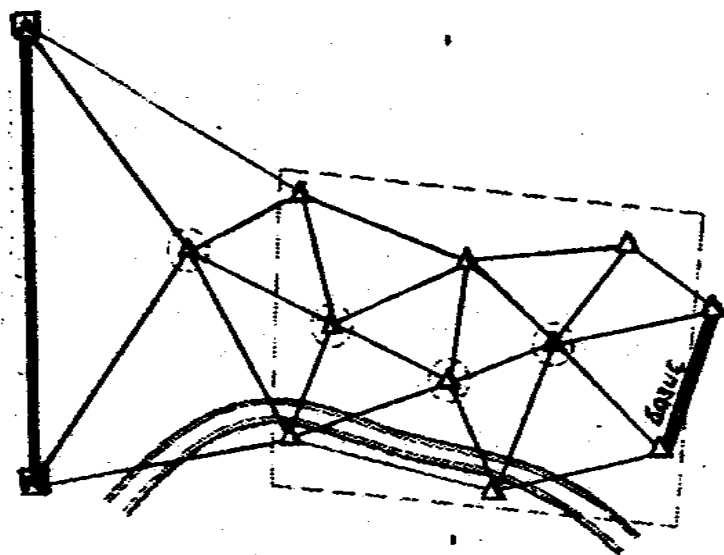
bu erda n – qatordagi barcha uchburchaklar soni, m'' – o‘lchangan burchakning o‘rta kvadrat xatoligi, m_{lgv} – bazis tomonining logorifmik o‘rta kvadrat xatoligi.

Misol: $m_v/v=1/200000$, $m=2''$, $n=6$ bo‘lsa, $m_{lgS_{n/2}} = 4,5$ logorifm birligining 6 – belgisi.

Nisbiy ko‘rinishda:

$$\frac{m_{S_{n/2}}}{S_{n/2}} = \frac{4,5}{0,434 \cdot 10^6} = \frac{1}{96000}$$

6 -8 km enlikdagi maydonlarda esa markaziy tizimlar qatorini tuzishga to‘g‘ri keladi



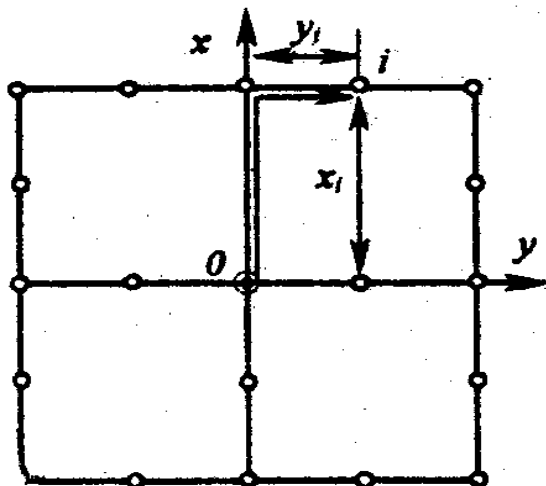
13.2-shakl

16.2-shaklda keltirilgan tarmoq uchun $r=4$ va $m_{vv} = 1/200000$, m_2'' , $\delta_2=1,5$ bo‘lsa, $m_{lgS}=4,8$ logorifm birligi.

Nisbiy xatoligi

$$\frac{m_{Sr/2}}{S} = \frac{4,8}{0,434 \cdot 10^6} = \frac{1}{90000}.$$

Triangulyasiya o'rniga yopiq poligon ko'rinishidagi poligonometriya tarmog'i o'tkazilishi ham mumkin (13.3 – shakl).



13.3-shakl

Markaziy bog'lovchi nuqtaga nisbatan punktlar koordinatalari o'rta kvadratik xatoliklari quyidagi ifoda yordamida hisoblanishi mumkin:

$$\left. \begin{aligned} m_{xi}^2 &= 0,65m_s^2 i_x + 0,57m_\beta^2 \frac{S^2}{\rho^2} i_y^2 \\ m_{yi}^2 &= 0,65m_s^2 i_y + 0,57m_\beta^2 \frac{S^2}{\rho^2} i_x^2 \end{aligned} \right\}$$

bu erda m_s – o'lchangan tomonlar xatoligi; i_x va i_y – x va y o'qlari bo'ylab boshlang'ichga nisbatan aniqlanayotgan punktning tartib nomeri, S – chiziqli uzunligi, m_β – burchak o'lchash xatoligi.

4 – sinf poligonometriya tarmog'i uchun $m_\beta=2''$, $S=1,5$ km, $m_s = 1$ sm, $i_x=2$, $i_y=2$ bo'lsa, uzoqroq joylashgan nuqta uchun:

$$m_x^2 = 1,3 + 4,8 = 6,1; m_x = 2,5 \text{ cm}$$

Xuddi shunday $m_y=2,5$ sm. Punkt xolati xatoligi

$$m = \sqrt{m_x^2 + m_y^2} = 2,5\sqrt{2} = 3,5 \text{ cm}.$$

Hisobdan ko'rinib turibdiki, 4 – sinf geodezik asoslash tarmog'i asosiy rejalash ishlari talablarini to'liq qoniqtiradi.

Nivelirlash tarmoqlari yirik sanoat maydonlardagi balandlik asosi, inshootlar maydoni perimetri bo'ylab o'tkaziladigan, III – sinf nivelirlash poligonlaridan tashkil topgan bo'ladi. Plan olish va rejalash ishlari uchun to'ldiruvchi balandlik tarmoq sifatida IV – sinf nivelirlash tarmog'i xizmat qiladi.

Bu tarmoqlardan keyinchalik bino va inshootlardan foydalanish davrida ularning cho‘kishini kuzatishda ham foydalaniladi.

Nazorat savollari:

1. Sanoat maydonlarini tanlashda nimalarga ahamiyat beriladi?
2. Texnikaviy loyiha tuzish uchun qanday planlar olinadi? Bu planlarda nimalar tushiriladi?
3. Sanoat maydonlarida qanday tarmoqlar geodezik asos sifatida barpo etiladi?
4. Sanoat maydonidagi geodezik asos tarmoqlariga qanday talablar qo‘yiladi?
5. Sanoat maydonlarida balandlik asosi sifatida qanday tarmoqdan foydalaniladi?

Tanch so‘zlar: Sanoat maydoni, korxonaning texnikaviy loyihasi, sanoat majmui, injener-geologik plan, stereofotogrammetrik usul, to‘ldiruvchi tarmoqlar bazis tomon, shakl va azimut shartlari, markaziy tizim.

MA‘RUZA № 14

YER OSTI KOMMUNIKATSIYALARINI QURISH VA ISHLATISHDAGI GEODEZIK ISHLAR

REJA

1. Yer osti kommunikatsiyalari to‘g‘risida umumiy ma’lumotlar.
2. Yer osti kommunikatsiyalarini rejalashtirish va ularni yotkizishdagi geodezik ishlar.
3. Yer osti kommunikatsiyalarini s‘yomka qilish.
4. Yer osti kommunikatsiyalarini qidirish.

Tayanch so‘zlar: *Yirik masshtabli planlar, maxsuslashtirilgan plan, kadastr plan, qidiruv planlari, ijroyaviy planlar, plan aniqligi, plan batafsilligi, plan zichligi, o‘zi oqar quvuro‘tkazgichlar, bosimni quvuro‘tkazgichlar, induktivli qidirish asboblari, generator.*

Yer osti kommunikatsiyalarining turlari. Hozirgi zamon sanoat va fuqaro inshootlari katta tarmoqli yer osti kommunikatsiyalari bilan xarakterlanadi. Yer osti kommunikatsiyalarini texnik ro‘yhatga olishda, ya’ni joyning kadastrini barpo etishda ularni barcha o‘zgarish va qo‘shimchalari bilan aniq va to‘liq tasvirlangan plani kerak bo‘ladi.

Geodezik o‘lchashlar nuqtai nazaridan barcha yer osti kommunikatsiyalarini uch turga bo‘lish mumkin.

1. O‘zioqar quvur o‘tkazgichlar-ifloslangan suvlarni tozalash inshootlariga yuboradi.

Ular 600mm va undan katta diametrli quvurlardan quriladi. Bu turdagi kommunikatsiyalarga drenajlarni ham kiritish mumkin.

O‘zioqar quvur o‘tkazgichlarni yotqizishda loyihaviy nishabliklarga katta ahamiyat beriladi, nishablikning eng kichik qiymati 200 mm diametrli quvur uchun 0,003-0,001 va 1250mm va katta diametrli quvurlar uchun 0,0005 ni tashkil etishi kerak.

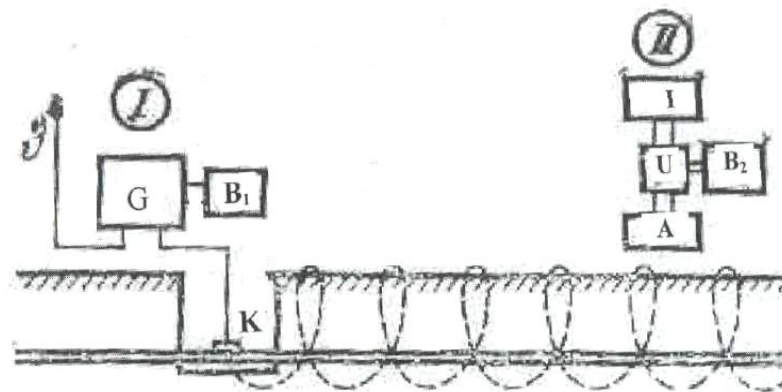
2. Bosimli quvur o‘tkazgichlar- metal quvurlardan yasalgan bo‘lib, suyuq va gaz mahsulotlari bosim ostida oqiziladi.

3. Kabel tarmoqlari – elektr bilan ishlovchi transportlar va yoritish uchun ishlatiladigan yuqori va past kuchlanishli kabellar hamda telefon va telegraf aloqasi, radioeshittirish, signallashtirish uchun ishlatiladigan tarmoqlarga bo‘linadi.

Plan olish usullari. Eng sodda va shu bilan birga eng aniq va ishonchli plan olish usullaridan biri, zovurlarga yotqizilgan yer osti kommunikatsiyalarini ijroiyl planini olish hisoblanadi. Planda burilish burchak uchlari, quduqlar va boshqa xarakterli nuqtalar geodezik asos punktlariga yoki inshoot o'qlariga bog'lanadi. Balandlik hisobini aniqlash uchun quvur o'tkazgich nivelirlanadi.

Ijroiyl hujjatlar mavjud bo'lmagan shahar hududlarida, yer osti kommunikatsiyalar planini tuzish uchun, shurflash usuli qo'llaniladi, bir-biridan ma'lum masofalarda joylashgan chuqur bo'ylama zovurlar qaziladi. Zovurlar joyda quvur o'tkazgichlar va kabellar zarar etkazmagan holda ehtiyotlik bilan qaziladi.

Induktivl qidirish asboblari. Yer osti kommunikatsiyalarini qidirishda ishlatiladigan barcha asboblal bir xil prinsipda tuzilgan va faqat sxemalari va texnik xarakteristikasi bilan farq qiladi. Ular ikkita blokdan tuzilgan bo'ladi: uzatuvchi va qabul qiluvchi (14.1-shakl).



14.1-shakl.

Yer osti kommunikatsiyalarini qidirish usullari. Yer osti kommunikatsiyalari holatini induktiv asboblarda aniqlash bog'langan va bog'lanmagan usullarda bajarilishi mumkin.

Bog'langan usul nisbatan aniqroq hisoblanadi. Bu usulda generator bevosita quvurga ulanadi va uning atrofida elektromagnit maydoni tashkil etiladi.

Generator ta'minlash manbaiga ulanadi va qabul qiluvchi qurilma yordamida, tovush eshitish yo'li bilan yer osti kommunikatsiyalari o'qlarini qidirish boshlanadi.

Agarda generatorni quvur yoki kabel o'tkazgichga ulash imkoniyati bo'lmasa, u holda qidiruv bog'lanmagan usulda amalga oshirilishi mumkin. Bu usulning mohiyati shundan iboratki, generator kamida ikkita nuqtada erga sim orqali ulanadi, natijada quvur yoki kabel atrofida elektromagnit maydoni hosil bo'ladi, bundan esa o'z navbatida qidirish uchun foydalaniladi.

Bog'lanmagan usulda eshitalish uzoqligi bog'langan usuldagidan 2-4 marta kam bo'ladi. Bu usulning aniqligi kam hisoblanadi, shuning uchun bog'lanmagan usul asosan kommunikatsiyalarning dastlabki holatini aniqlashda qo'llaniladi.

Nazorat savollari:

1. Qanday planlarga yirik masshtabli topografik planlar deyiladi?
2. Yirik masshtabli plan turlari?
3. Foydalanishga qarab planlar qanday turlarga bo'linadi?
4. Kadastr planlari nima?
5. Plan aniqligini ta'riflang?
6. Plan batafsilligi nima?
7. Plan to'liqligini ta'riflang?

MA'R U Z A № 15
YO'LLAR VA KO'PRIKLARNI QURISHDAGI GEODEZIK ISHLAR
REJA

1. Kameral trassalash. Dalada trassalash.
2. Yo'l trassalarini tiklash va qayrilmalarni rejalash.
3. Yo'lining ko'tarmalarini rejalash.
4. Yo'llarni ustki qismini rejalash ko'priklarni rejalash asosini qurish.
5. Ko'priklar ustunlari qurish, prolyotkalarini (ustunlar oralig'ini) rejalashtirish ishlari.

Tarmoqlar turlari. Ko'priklar quriladigan joyda, ko'priklar tayanchlarini rejalash usuli va joy sharoitiga bog'liq ravishda triangulyasiya, poligonometriya va chiziqli burchak ko'rinishidagi geodezik tarmoqlar barpo etiladi.

Ko'priklar asos punktlari holatining xatoligi o'rtacha 10 mm atrofida, punkt koordinatalari xatoligi

$$m_x = m_y = 10 / \sqrt{2} = 7 \text{ mm}$$

bo'ladi.

Ko'priklar asos punktlari geologik jihatdan mustahkam va rejalash ishlarini bajarish uchun qulay bo'lgan joylarga mahkamlanadi.

O'rtacha va kichik ko'priklarni qurishda ko'priklar o'qini belgilovchi punktlardan geodezik asos sifatida foydalanish mumkin. Bu punktlar orasidagi masofani o'lchash nisbiy xatoligi quyidagicha ifodalanadi:

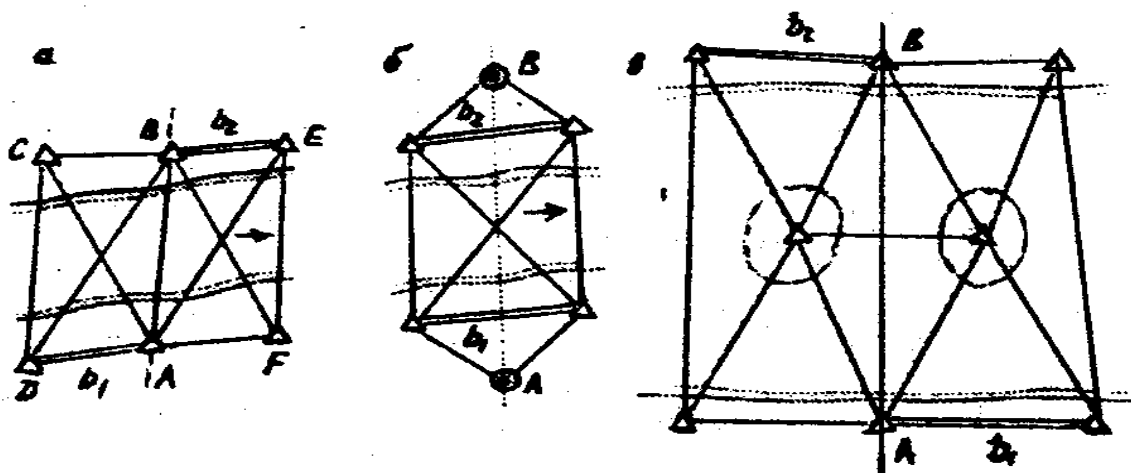
$$\frac{1}{T} = \frac{m_o}{\sqrt{2L}}$$

bu erda, m_o - tayanch markazini aniqlash o'rta kvadratik xatolik;

L - boshlang'ich punktlar orasidagi masofa.

Agarda $m_o = 20 \text{ mm}$ va $L = 200 \text{ m}$ bo'lsa, $1/T = 20 / \sqrt{2 \cdot 2000} = 1/4000$ bo'ladi.

Ko'priklar triangulyasi. Ikkilangan geodezik to'rtburchak ko'priklar triangulyasiyasining namunaviy shakli hisoblanadi (18.1 – shakl). Bu erda AV tomon ko'priklar bo'ylama o'qi bilan ustma-ust tushgan bo'lib, SD va EF tomonlarni rejalashda bazis bo'lib xizmat qiladi.



15.1 – shakl

Ba'zan noqulay sharoitlarda ko'priklar o'qi triangulyasiya punktlari bilan qo'shimcha tuzilmalar yordamida tutashtiriladi (18.1 – shakl).

Daryoda orolchalar mavjud bo'lganda ko'priklar triangulyasiyasi markaziy tizim ko'rinishidan iborat bo'lishi mumkin.

Rejalash ishlari aniqligini oshirish maqsadida geodezik to'rtburchak chiziqli shaklga ega bo'lishi, ya'ni enining bo'yiga nisbati $\beta = \arctg 1/2 = 27^\circ$ bo'lishi kerak. Lekin, bunday o'tkir burchakda uchburchaklarning geometrik bog'lanish xatoligi ortib ketadi va burchak o'lchash aniqligini oshirishga to'g'ri keladi.

Ko'priq triangulyasiyasi loyihasining dastlabki hisobi shakl, azimut va bazis shartlari bo'yicha tenglashtirilgan qator elementlari aniqligini baholash ifodasi yordamida amalga oshiriladi.

SHartli tenglamalar tuzish uchun kerak bo'lgan burchak, tomon va koordinata qiymatlari tarmoq loyihasidan olinadi. Normal tenglamalar tizimini echish orqali tarmoq elementining teskari vazni $1/R$ hisoblanadi, hamda elementni aniqlash o'rta kvadratik xatolik m_F ga ega bo'lgan holda, o'lchangan burchak vazn birligi o'rta kvadratik xatoligini topish mumkin:

$$\mu = m_F / \sqrt{1/P_F}$$

Masalan, $1/R_F = 9,6$ lagorifm oltinchi belgisining birligi va $m_F = 10\text{mm}$ deb qabul qilsak,

$$\mu = 4,3 / \sqrt{9,6} = 1,4'' \text{ bo'ladi.}$$

Odatda ko'priq triangulyasiyasi punktlari erdan kuzatilganda ular orasidagi o'zaro ko'rinish ta'minlanadi. Punktlarga trigonometrik belgi sifatida 4 – 6 m balandlikdagi piramidalar quriladi.

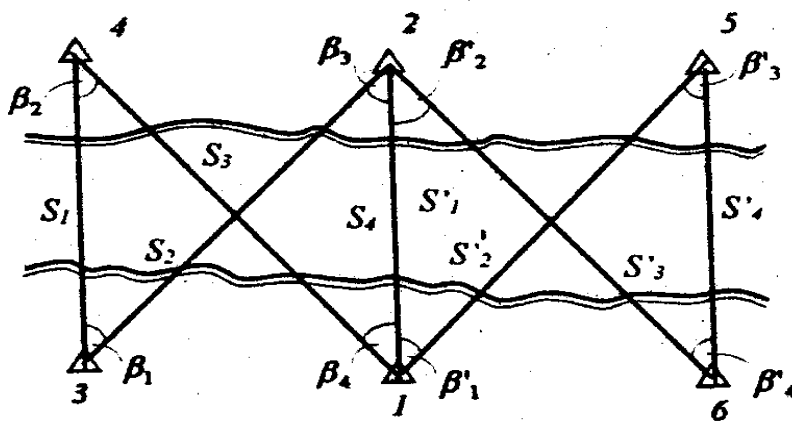
Tarmoqda 2 – 3 mm dan katta bo'lmagan o'rta kvadratik xatolikda ikkita bazis tomon o'lchanadi.

Masofa o'lchashda svetodalmomyer qo'llanilganda bazis sifatida qarama-qarshi qirg'oqlarda joylashgan punktlar orasidagi uzun tomon tanlanadi. Invar lenta uchun qisqaroq, qirg'oqdagi tomonlar tanlanadi.

Burchak o'lchashlar T1 yoki T2 teodolitlari yordamida 1 - 2'' aniqlikda o'lchanadi. Burchak o'lchashda yonlama refraksiya ta'siri kuchli bo'ladi, shuning uchun vizir chizig'i suv va erdan 2 – 3 m ko'tariladi, o'lchashlar ertalab va kechqurun olib boriladi.

Ko'priq triangulyasiyasi murakkab usulda tenglashtiriladi va mustaqil tarmoq sifatida hisoblanadi. Koordinata boshi sifatida odatda boshlang'ich punktlardan bittasi, absissa o'qi sifatida ko'priq o'qi qabul qilinadi.

CHiziqli – burchak tarmoqlar. Geodezik ishlab chiqarishda aniq svetodalmomerlar tadbiq etilishi munosabati bilan ko'priklarni rejalashda maxsus chiziqli – burchak tarmoqlari tavsiya etiladi (18.2 – shakl).



15.2 – shakl

Bunday tarmoqlarning namunaviy shakli keltirilgan bo'lib, to'rtta tomon S_1, S_2, S_3, S_4 va to'rtta burchak $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ o'lchanadi. Qirg'oqdagi tomonlar va burchaklar o'lchanadi. 1 – 2 tomon ko'priq o'qi bilan ustma – ust tutashtiriladi, 3 – 4 va 5 – 6 tomonlar rejalash uchun bazis tomon hisoblanadi.

Bunday tarmoqlar qator afzalliklarga ega. Qirg'oq bo'ylab yo'nalishlar yo'qligi, bir xil sharoitda burchak o'lchash imkonini beradi, bu esa yonlama refraksiya ta'sirini kamaytiradi. Punktlar orasidagi o'zaro ko'rinish, baland belgilar qurmasdan ta'minlanishi mumkin.

Nisbatan kichik hajmdagi burchak va masofa o'lchashlarda tarmoq etarli aniqlikni ta'minlaydi.

Bazaviy uchburchakda uchta – shakl, tomon va proeksiya shartlari mavjud. SHakl sharti kesishuvchi diagonallar orasidagi burchaklar tengligidan iborat:

$$180^0 - (\beta_1 + \beta_2) = 180^0 - (\beta_3 + \beta_4),$$

ya'ni burchaklar yig'indilari tengligidan:

$$\beta_1 + \beta_2 = \beta_3 + \beta_4$$

yoki

$$\vartheta_{\beta_1} + \vartheta_{\beta_2} - \vartheta_{\beta_3} - \vartheta_{\beta_4} + \omega_{\beta} = 0 ,$$

bu erda

$$\omega_{\beta} = \beta_1 + \beta_2 - \beta_3 + \beta_4 .$$

Tomonlar shartining mohiyati quyidagidan iborat: ikkita qo'shni uchburchak uchun umumiy bo'lgan, o'lchanmaydigan tomon bilan shu uchburchakning o'lchangan elementlari orqali hisoblangan qiymat bir xil bo'lishi kerak.

Masalan 2 – 4 tomon uchun 2, 4, 3 va 2, 4, 1 uchburchaklardan

$$S_1^2 + S_2^2 - 2S_1S_2 \cos \beta_1 = S_3^2 + S_4^2 - 2S_3S_4 \cos \beta_4$$

proeksiyalar shartining mohiyati quyidagicha, ya'ni tayanch uchburchak tomonlarining ko'priki o'qiga proeksiyalari yig'indisi no'lga teng:

$$S_1(\cos \beta_1 - \beta_4) - S_3 \cos \beta_3 + S_4 - S_2 \cos \beta_4 = 0 .$$

SHartli tenglamalar quyidagi shartga binoan echiladi:

$$[P_{\beta} \vartheta_{\beta}^2 + P_S \vartheta_S^2] = \min ,$$

bu erda R_{β} va R_S – o'lchangan burchak va tomonlar vazni, $R_{\beta} = 1$ va $R_S = m_{\beta}^2 / m_S^2$.

Tadqiqotlar ko'rsatadiki, tayanch uchburchak tarmoqlarida tomonlarning tenglashtirilgan direksion burchaklari xatoligi, o'lchangan burchaklar xatoligiga teng:

$$m_{\alpha} = m_{\beta}$$

Ko'priki uzunligi ortishi bilan koordinatalar xatoligi ortib boradi. Absissa va ordinata xatoliklarini quyidagi ifoda yordamida hisoblash mumkin:

$$\left. \begin{aligned} m_{x_4} &= m_S K_{x_4} \\ m_{y_4} &= m_S K_{y_4} \end{aligned} \right\}$$

bu erda K_{x4} , K_{u4} koefitsientlar quyidagi

$$K = S_{(km)} \frac{m_{\beta}}{m_{Scc}} \quad \text{ifoda yordamida hisoblanadi.}$$

Ularning qiymatlari 5 – jadvalda keltirilgan

5 – jadvaldan $q = 0,5$ va $K = 1,5$ argumentlar bo'yicha $K_x = 0,75$ va $K_u = 0,59$ topiladi, $m_{x_4} = 1,0 \cdot 0,75 = 0,75m$; $m_{y_4} = 1,0 \cdot 0,59 = 0,59m$;

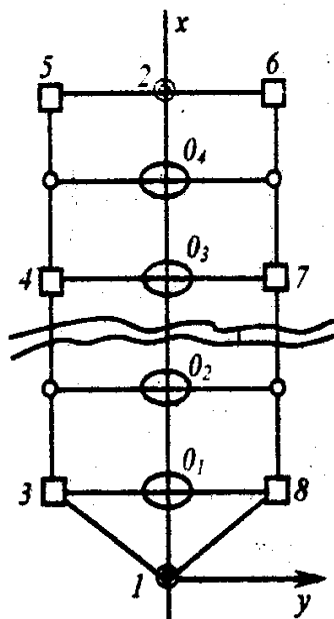
4 – punkt holatining umumiy xatoligi

$$m_4 = \sqrt{m_{x_4}^2 + m_{y_4}^2} = m_s \sqrt{K_x^2 + K_y^2} .$$

1- jadval

q	K=0.2		K=1		K=3		K=5	
0,1	0,63	0,08	0,84	0,35	0,86	1,03	0,87	1,71
0,5	0,47	0,24	0,68	0,43	0,45	1,07	1,11	1,68
1,0	0,41	0,40	0,65	0,56	1,22	1,12	1,64	1,59

Poligonometriya. Nisbatan quruq joylarda ko‘prik qurilishida rejalash tarmog‘i svetodalnomerli poligonometriya yo‘lini o‘tkazish bilan barpo etilishi mumkin (15.3 – shakl). Bunday yo‘llarning 3 – 5 va 6 – 8 bo‘ylama tomonlari o‘tish o‘qi 1 – 2 ga parallel qilib loyihalaniadi va undan 100 m atrofidagi masofada joylashtiriladi.



15.3 – shakl

Bunday yo‘llarning tomonlari 2 – 3 mm dan katta bo‘lmagan o‘rta kvadratik xatolikda o‘lchanadi, burchaklari esa 2 – 3" aniqlikda bo‘ladi. Koordinatalar hisoblangandan keyin, punktlar ordinata o‘qi bo‘yicha reduksiyalanadi.

Katta ko‘priklar qurilishida geodezik rejalash asosi bir necha usullarni birga qo‘shish orqali tuziladi.

M A ‘ R U Z A № 16 GIDROTEKNIK INSHOOTLARNI QURISHDAGI GEODEZIK ISHLAR

REJA

1. Gidroteknik inshootlar va ularni qurishdagi geodezik ishlarning tarkibi.
2. Suv omborlarining loyihaviy konturini joyga ko‘chirish.
3. Gidroteknik inshootlarni qurishda geodezik asos barpo etish.
4. Gidrouzel maydonida rejalash ishlari.
5. Gidrouzelda montaj ishlarini geodezik ta‘minoti.
6. Gidromeliorativ qurilishdagi geodezik ishlar.

Tayanch so‘zlar: Gidroteknikinshoot, daryo nishabligi, daryoning bo‘ylama profili, suv sadxini nivelirlash, suv omborlari, o‘zaklarni planga olish, Gidrouzellar, gidroelektrostansiya, murakkab inshootlar, platina, derivatsion, GES, planli tarmoq, balandlik tarmoq, gidroinshootlar

Turli xil gidroteknik inshootlarning loyahasini tuzishda daryoning bo‘ylama profili asosiy hujjat xisoblanadi.

Bo‘ylama profil tuzish uchun daryoning katta qismidagi xarakterli nuqtalarning suv sathlari aniqlanadi.

Bu sath doimo o‘zgarib turadi, nivelirlashni esa daryoning barcha qismlarida bir vaqtning o‘zida amalga oshirish mumkin emas. SHuning uchun alohida qismlardagi turli vaqtlarda bajarilgan balandlik o‘lchovlarini bir vaqtga keltirish masalasi vujudga keladi.

Bo'ylama profil tuzish uchun daryoning bitta qirg'og'i bo'ylab yuqori guruh aniqlikdagi nivelirlash yo'li o'tkaziladi. Bu yo'l punktlaridan daryo o'zani yaqinida joylashgan ishchi reperlarga balandliklar uzatiladi. Ishchi reperlardan daryoning suv sathi yuzasini nivelirlashda foydalaniladi.

Nishablik qiymati 0,001 dan katta bo'lgan tog'li joylardagi daryolar uchun trigonometrik nivelirlashni qo'llash mumkin.

Daryo suv sathini nivelirlash. Daryoning suv uning xarakterli nuqtalarida taxminan 1 – 3 km oraliqda belgilab boriladi.

Suv sathini aniqlash uchun qoziqqoqib belgilangan bunday xarakterli nuqtalarni bir kunlik bog'lovchi nuqtalar deb nomlanadi.

Daryo 30 – 50 km uzunlikdagi qismlarga bo'linib, alohida bajaruvchilarga topshiriladi.

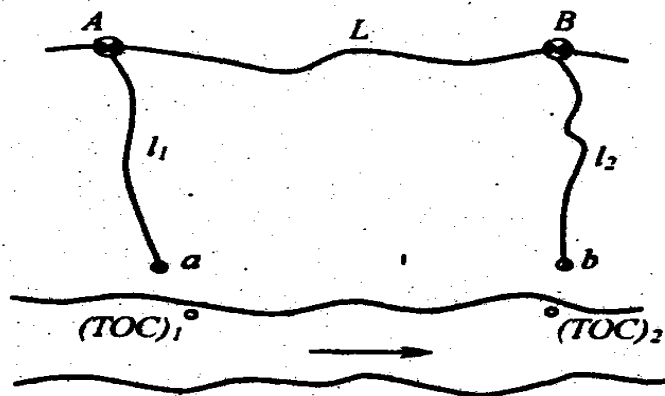
Qismlarning uzunligi asosan suv sathining o'zgarishiga bog'liq.

Qoziqlar motorli qayiqcha yordamida suv sathiga baravar qilib qoqiladi. Nivelirlash 2 – 3 kun davom etishini e'tiborga olib, shu vaqt mobaynida qoziqlar balandligi o'zgarmasligiga harakat qilinadi.

Ishchi qoziqlarni repyer bilan bog'lash sxemasi 28 – rasmda ko'rsatilgan

Doimiy temir – beton reperlar, imkon boricha daryoning xarakterli nuqtalariga yaqin bo'lgan cho'kmaydigan joylarga 5 – 7 km oraliqda o'rnatiladi. Vaqtincha o'rnatilgan reperlar 2 – 3 km oraliqda mahkamlanadi.

Ishchi nivelirlash yo'li osma shaklda to'g'ri va teskari yo'nalishda o'tkaziladi. Ular aniqligi magistral yo'l aniqligidan ikki baravar kichik bo'ladi.



Daryo plotina barpo etishda suv sathi loyihaviy sath otmetkasigacha ko'tariladi. Plotinadan suv omborining oxirgi qismigacha uzunligi quyidagi keltirilgan ifoda yordamida hisoblanishi mumkin

$$L = K \cdot H / j$$

bu erda L – suv bosimi balandligi, j – o'rtacha bo'ylama nishablik, K – koefitsient, plotina uchun 1,5 – 2,2.

Tekislikdagi daryolar uchun $H = 28\text{m}$, $K = 1,5$ va $j = 0,00015$ bo'lsa, $L = 280\text{ km}$ bo'ladi.

Plotina bilan to'silgan daryo suvi notekis harakatga ega bo'ladi va plotinaga yaqinlashgan sayin chuqurigi ortib boradi, oqim tezligi esa kamayib boradi.

Suv omborlarini loyihalashda quyidagi asosiy vazifalar echiladi:

- 1) suv ombori chegarasini aniqlash;
- 2) suv omboridagi suv hami va ko'milish maydonini aniqlash;
- 3) suv bosish mumkin bo'lgan aholi yashash punktlari, yo'llar elektr uzatgich tarmoqlarini aniqlash zarar ko'rish harajatlarini hasoblash yangi aholi yashash punktlari loyahasini tuzish;

4)shahar va turli aholi yashash punktlarini suv bosishdan muhfaza etuvchi injenerlik inshootlari loyihasini tuzish.

Suv omborlarini loyihalashda turli masshtabdagi topografik kartalar ishlatiladi. Boshlang'ich hisoblar 1:100000 – 1:50000 masshtabli kartalarda bajarilishi mumkin. Yirik suv omborlari uchun texnikaviy loyihalar tuzishda 1:25000 masshtabli karta ishlatiladi.

Suv omborlarini planga olish qo'shma yoki stereofotogrammetrik usulda amalga oshiriladi. Planga asoslov sifatida triangulyasiya yoki poligonometriya tarmog'i xizmat qiladi. Balandlik asoslovi III va IV guruh nivelirlash ko'rinishida barpo etiladi. Planga va balandlik tarmoqlarini loyihalashda ular faqat plan olish asoslovi emas, balki suv ombori loyihasini joyga ko'chirish uchun ham xizmat qilishi ko'zda joylarga mahkamlanishiga harakat qilinadi.

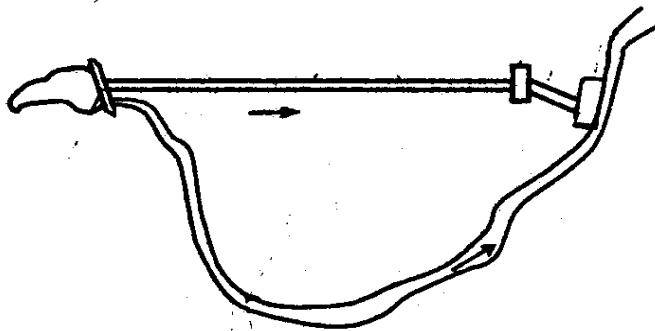
Gidroelektrostansiyalar (GES) gidrouzelning eng murakkab inshooti hisoblanadi. Uning joylashishiga bog'liq holda GES lar ikki turga plotina qoshidagi va derivatsion GES larga bo'linadi.

Plotina qoshidagi GES lar ikki sxemadan iborat:

- 1) GES binosi plotinaning bevosita davomi hisoblanadi va bosim hosil qilishda qatnashadi;
- 2) GES binosi plotina orqasida joylashadi va bosim hosil qilishda qatnashmaydi. Bunday turdagi GES lar uchun suv quvuro'tkazgich orqali beriladi.

Birinchi sxemadagi gidrouzellar tekis daryolarda qo'llaniladi.

Derivatsion sxemada bosim derivatsion inshootlar yordamida barpo etiladi. Daryoning biror qirg'og'ida ma'lum nishablikda kanal, quvuro'tkazgich yoki tunel quriladi va u yordamida GES binosiga suv yuboriladi (33-rasm).



Tekis relefli joylarda derivatsion inshootlar sifatida lotok yoki kanal ko'rinishidagi ochiq suv o'tkazgichlar ishlatiladi.

GES binosini, suv uzatuvchi kanallar, nasos stansiyalari va gidrouzelning boshqa inshootlarning ishchi chizmalarini tuzish uchun 1:500 – 1:1000 masshtabda plan olish ishlari amalga oshiriladi.

Gidrouzel maydonidagi geodezik ishlar loyihasi qurilayotgan gidrouzel maydoni orqali o'tadigan suv hajmini hisobga olgan holda tuziladi.

Gidrouzelning barcha inshootlari, loyihani joyga ko'chirishda qat'iy rioya qilinadigan, o'zaro hisoblangan geometrik bog'lanish bilan birlashtirilgan. Inshoot, koordinatalar va azimut orqali berilgan, gidrouzelning bosh rejalash o'qi atrofida mujassamlashgan bo'ladi.

Gidrouzelning bosh o'qi planli asoslov punktlari orqali joyga ko'chiriladi. Gidrouzelning asosiy va yordamchi o'qlarining holatini aniqlash uchun yuqori aniqlikdagi rejalash asoslovi barpo etiladi.

Gidrouzel qurilish o'ziga xos bo'lib, geodezik ishlar bajarishda buni e'tiborga olish kerak bo'ladi. Plotina asosi va tuboagregatlar poydevori murakkab gidrogeologik sharoitga ega bo'lgan chuqur kotlovanlarda quriladi va rejalash ishlarini olib boirish uchun u erda o'q tizimini barpo etish hamda mahkamlash talab etiladi. O'q belgilari doimiy ravishda kuzatib boriladi.

Gidrouzel bir necha navbatda quriladi va har bittasi o'zining alohida tarmog'ini barpo etishni talab etadi. Qurilgan inshoot plan va balandlik bo'yicha loyihaga qat'iy mos kelishi uchun bu tarmoqlar bitta koordinata va balandlik tizimigabog'langan bo'lishi kerak.

Gidrouzel inshootning ba'zi qismlari ishning boshlang'ich bosqichidanoq yuqori geodezik o'lchashlarni talab etadi.

SHunday qilib, gidrouzel qurish uchun inshoot bosh plani bilan bog'langan, punktlari qurilish boshlanishidan to tugagunga qadar saqlanib qoladigan, planli va balandlik geodezik asoslovi barpo etish kerak bo'ladi.

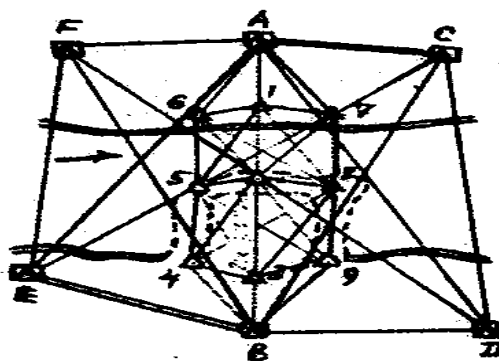
Planli tarmoqlar. Gidrouzel quriladigan maydonda qurilish – montaj ishlarini ta'minlash uchun asosiy rejalash tarmog'i barpo etiladi. Bu tarmoqning birorta tomoni gidrouzelning bosh o'qi bilan ustma – ust tushishi kerak.

Rejalash tarmog'i triangulyasiya, poligonmetriya va chiziqli – burchak tarmog'i ko'rinishida tuziladi. Yirik gidrouzellarda bu tarmoq uzunligi 0,5 – 1,5 km ni tashkil etadi, burchak o'lchash o'rta kvadratik xatoligi 1,0 – 1,5", nisbiy o'rta kvadratik xatolik $1/200000$ – $1/50000$ atrofida bo'lishi talab etiladi. Tarmoq punktlarining bir – biriga nisbatan holati hatoligi o'rtacha 5 – 10 mm ni tashkil etadi.

Tarmoq alohida tuziladi va qurilish koordinatalar tizimida hisoblanadi, odatda abssissa o'qiga plotinaning rejalash o'qi qabul qilinadi.

Rejalash tarmog'i punktlari odatda 1,2 m balandlikdagi belgilar bilan mahkamlanadi.

Loyiha aniqligini baholash punktlar koordinatalari va burchaklaridan (grafik usulda planda o'lchanadi) foydalanib parametrik yoki korrelat usulida amalga oshiriladi.



Nazorat savollari:

1. Gidrouzel nima? U qanady rejalanadi?
2. Gidrouzel qurishda geodezik ishini tarkibini ayting?
3. Geodezik qurilishini Qanday geodezik ta'minlaydi?
4. Yirik gidrouzel kurilishida balandlik asoslari kanday maksadda tuziladi?
5. Daryoni buylama profili qanday tuziladi?
6. Daryoni nishabligi kanday topiladi?
7. Suv omborida kanday geodezik ish bajariladi?
8. O'zan kanday planga tushiriladi?

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Avchiev SH.K, Toshpulatov S.A, Amaliy geodeziya:Toshkent.T.:Toshkent kitob-jurnal fabrikasi.2002,88 bet. I,II qism
2. Klyushin E.B.i dr.Inenernaya geodeziya Moskva:M., Vysshaya shkola.2000 .464str.
3. Levchuk G.P., Novak V.E,Lebedov N.N.Prikladnaya geodeziya:M.,Nedra,1983.386str.

MA‘RUZA № 17
TONNELLAR QURILISHIDA GEODEZIK ISHLAR
REJA

1. Tonnellar qurilishi to‘g‘risida umumiy ma’lumotlar va ularni barpo etish usullari.
2. Tonnel trassasining asosiy elementlari. Tonnel trassasini anometrik hisoblash.
3. Tonnel trassasini geodezik asosini qurish sxemasi.
4. Yer ostki qurish ishlarini bajarishda geodezik orientirlash va koordinatani uzatish ishlari.
5. Yer ostiga otmetka uzatish. Yer ostki ishlarda geodezik asos.
6. Tonnelni shit bilan kavlashdagi geodezik ishlar.
7. Yer ostida qurilish ishlarini bajarishdagi geodezik rejalash ishlari.

Tayanch so‘zlar va iboralar:

Gidrologik ko‘zatuv, gidrometrik o‘lchashlar, tavsilot plani, tayanch markazi, ko‘prik triogo‘lagiya, ko‘prik trilogeragiya, ko‘prik poligonometriyasi, tonnellar turi, kundalang , buylama hatolik.

1. Ko‘prik utish joylarini qidiruvdagi geodezik ishlar.

Ko‘prik utish joylarini loyihalarini ishlab chikishda joy haqidagi ma’lumotlar asosiy hisoblanib, ular muhandislik - geodezik kdairuv materiallarini tashkil qiladi. O‘z vaqtida qidiruv ishlarini tarkibi, masshtabi, aniqligi va tasvir tushirishni hajmi loyha boskichlariga bog‘lik bo‘ladi.

SHunga karamay, ko‘prik utish joylarini loyhalashdagi hal qilinadigan geodezik masalalar majmuasiga ko‘ra barcha loyha boskichlarida qidiruv quydagi asosiy ish turlari bajariladi:

- Muhandislik- geodezik ishlar (ko‘prik utishjoy-larini trassalash, tasvir olish planli-balandlik asosini yaratish, topografik tasvir olish, buylama kesimlarni tasvirga olish va h.k.).

- Gidrologik ko‘zatuv (suv okimini rejimi hakidigi ma’lumotlarni tuplash, dare vodiysini morfometrik ko‘zatuv).

- Gidrometrik ishlar (dare o‘zanini tasvirga tushirish, ok;im tezligini va sarfini o‘lchash, suv yuzasini kiyaligini o‘lchash va h.k.).

- Muhandislik- geologik ishlar (gelogo-litologik qirqimlar tuzish, tuproq-gruntlarni gidrogeologik o‘zatuv, yo‘l qurilish materiallari zahiralarni qidiruv va h.k.).

- Mahsus alohida ishlar (ko‘prik utish joylarini boshk.a muhandislik inshootlar bilan o‘zaro bog‘likligi, mo‘zlarni va o‘rmon daraxtlarini, kemalarni utkazish holati bo‘yicha ko‘zatuvlar vah.k.)

YUqorida k.ayd qilingan qidiruvishlarining turlari geodezik usullardan foydalani, mahsus guruhlar va hozirgi zomon geodezik askrkdarida olib boriladi.

Ko‘prik utish joylarini qidiruv uch: tayuorlov, dala va kameral boskichlarda amalga oshiriladi.

Tayuorlov davrida dalaga chikmasdan avval qidiruv utkaziladigan joyning mavjud topografo-geodezik, gidrologik, geologik, geomorfologik va iktisodiy materiallari o‘rganib chiqiladi. Kortografik va aerofototasvir materiallari tugshanadi. SHu bilan birga dastlabki trassalash utkazilib, dala qidiruv ishoarini hajmi belgilanib, qidiruv guruhini tarkibi tasdiklanib, kerakli asbobanjomlar tayuorlanadi.

Dala davrida muhandislik-geodezik ishlar asosiy maksadi topografik tasvir olish bo‘lib, bu ishlar tafsilotli va topografik plan hamda joyning sonli modelini hosil qilishda iborat bo‘ladi. Ushbu material ko‘prik utish joyini tanlashda hamda kushimcha inshootlarni (ko‘prik,suv qaytarg‘ich inshootlari va h.k.) loyhalashda asos hisoblanadi. Tavsilot planini 1:10000 masshtabdan mayda bo‘lmagan, dare suv sathining eng yuqori qirgogida ikki tomoniga 200 m masofada kushib to‘ziladi. Dare vodiysini tasvirga olinautgan kismi tressa variantidan yuqoriga va pastga karab dare kengligini 1,5 barobaridan ko‘p etib belgilanadi. Batafsil topografik tasvir olish yirik masshtabda topografik plan olish uchun (katta khprik htish joylari uchun 1:2000 va boshkalar uchun 1:1000 masshtabida), yakuniy ko‘prik utish varianti bo‘yicha amalga oshiriladi.

Barcha, tavsiloti va topografik tasvir olish uchun tasvir olish asoslari borki qilinib, burchaklar to'lik priuomda, asoslarining tomonlar o'zunliklari yer o'lchash tasmlari o'lchanadi. Tasvir olish nuqtalarini balandliklari.

Gemetrik nivnrlash usuli bilan aniqdanadi. Barcha o'lchash ishlarida quyidagi holatlar qabul qilinadi: barcha hlchashlarda $-1,5\sqrt{n}$. O'zunliklar o'lchashlarda -1:2000:

Nivelirlash ishlarida - $50\sqrt{Imm}$

Planlarni tasvirga tushirishdan tashkari ko'prik utish joilaridagi qidiruv geodezik ishlar tarkibi quyidagi:

- trassa variantini rejalash (chiziqli utkazish, trassani belgilash, piketlash, trassa uqi bo'yicha nivelirlash va h.k.)

- gidrometrik ko'zatuvlar olib borish maksadida mordastur va gidrostvorlarni rejalash:

- dare buylama kesimini tasvirga olish:

- muhandislik geologik ishlar uchun geodezik asos barpo qilish:

- joyidagi muhandislik ishnoatlarini tekshiruvdagi geodezik ishlar qilish :

- kesib utuvchi kommunikagiyalarini tasvirga olish ishlaridan iborat bo'ladi.

2. Ko'prik va yo'l utkazuvchi inshootlar rejalash turlari va rejalash ishlari.

Rejalash turlari ko'prik uoki yo'l utkazuvchi kuvurlarni joyiga kuchirishni taminlash vazifasini bajaradi. Rejalash turlarining shohobchalaridan tayanch markazlari loyihadan joyiga kuchirilib, nazorat qilinadi sungra markazdan tayanch uqi, tayanch uqida tayanchdagi konsturkgiyalar rejalanadi.

Geodezik rejalash turlarini loyihalashda quyidagilar etiborga olinadi:

- tayanch markazlarini rejalash va nazoratini qo'layligini:

- thr shohobchalarini qurilish dardida va undan sung saklanib to'rishligi:

- rejalash turlarini bir necha boskichda barpo qilishdagi qurilish texnologiyasi va ketma-ketligi :

- tur shohobchalarini bosh reja plani bilan bog'lash kerakligi va uni foydalanish davrida saklanib kolishligi va h.k.

Davlat geodezik turlariga Karaganda ko'priklarning rejalash turlarini tomonlari nisbatan kalta bo'lib, 200-500 m dan 1-2 km o'zunlikni tashkil qiladi. Biroq , o'lchash aniqligiga quyilgan talablar yukri burchak o'lchashlar hatoligi 1,5-2 teng bo'ladi. Ko'prik va yo'l utkazuvchi inshootlarning rejalash turlari triangulariya, triloteragiya, poligonometriya va joyning holatiga ko'ra mahsus usullar bilan barpo kilinadi.

Ko'prik triango'lyagiysi. Bunda ,ko'prik uq.ini mustahkamlovchi uq. va rejalash bazisining uahobchalarini rejalash turini tashkil etadi. Ko'prik triango'lyagiyasining shakli ikki bazis o'lchangan (V] va v_2) ikki bir hil turtburchakdan iborat bo'ladi.(25.2^a-rasm). SHu bilan birga rejalash turi, ko'prik uqi AV va tayanchlarni markazini rejalashtirish uchun SD va eG bazislarini o'z ichiga oladi. Ko'prik triango'lyagiyasida ikki masalani hal qilish ko'zda tutiladi.

- tayanchlarni markazini va qirrokdagi usullarini rejalash:

- A va V shahobchalarida utuvchi ko'prik utish masofasini aniq, aniqlash. KyJipjiKjrpaHiyimFiiHjCH. Bu usul burchak o'lchashlar kiyin hollarda qo'lanilib shakli

huddi yuk.oridagi kurinishg'a ega bo'lib, bunda turtburchaklarni barcha tomonlarini o'zunliklari o'lchanadi. (25.2^b-rasm).

Mazkur usulning asosiy shakli ikki asosli uchburchakdan iborat bo'lib, uning barcha $A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6, A_7$ va A_8 burchaklari va $S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6$ va S_7 tomonlari o'lchanadi (25.2^v-rasm).

Bu turlar ko'prik utish joylarini rejalashda burchaklar va tomonlar o'lchovi asosida maqo'l sharoit yaratiladi.

Ko'priklarni tayanch markazlarini rejalash shartli koordinatalar tizimida bajariladi, bunda ko'prik uqi abegissa va ordinata uqi abegissaga normal buyagan, hamda eng kichik paketani miqdorlari bo'lgan to'rta koordinataga boshlang'ich nuqd-asi deb qabul qilinadi.

Rejalash turlarining turlariga, asboblarni mavjudligiga va ho ga ko'ra, quyidagi: burchaklar tutashtirish usuli; kugbiy koordinatalar usuli; uq. bo'yicha o'lchash usuli; tug'ri burchakli koordinatalar usullaridan birini kHllash mumkin.

Tushunish oddiy bo'lishi uchun rejalash asoslari ko'prik uqiga parallel holatlarini kurib chikamiz.

Ma'lumki, rejalash turlarini koordinatalar bilamiz. Tayanch markazini koordinatalari loyshadan olinadi. Ko'priklarni tayanch markazlarini joyiga kuchirish uchun bir qator hisoblab bajariladi.

Tug'ri burchaklar tutashtirish usuli 25.3^a- rasmga ko'ra, 5-6 rejalash ba'zisi uchun hisobni bajaramiz. Quyidagi uqlarni parallel sharti bo'yicha $Y_1 Y_5 Y_6$, unda

$$\beta_{05} = \arctg \frac{Y_1}{X_6 - X_0} \quad \beta_{06} = \arctg \frac{Y_1}{X_0 - X_5}$$

huddi shunday Hisobni h;isobiy asos 3-4 uchun bajariladi va ayni Holda tayanch markazini rejalashi nazorat qilinadi. Rejalash teodolit uordamida amalga oshiriladi

Qutbiy.koordinatalar usuli. Rejalash asoslarini kugfik o'qiga paralleliga shartiga asosan (25.3^b-rasm). K,uyidagi Hisoblar bajariladi.

Rejalash svetodelnometr va teodolit uoki elektron teheometrlarda olib boriladi. Uq bo'yicha tug'ri o'lchash usuli. Bunda 1 shahobchadan tayanchni markazigacha masofa Hisoblanadi. (25.Z^v-rasm). O'lchash svetodalknamerda bajariladi.

$$H=H_0$$

Tug'ri burchakli koorlinatalar usuli.

Mazkur usulda H] va H₂ (25.3²-rasm) hisoblanadi. O'lchashlar svetodalknomerda bajariladi.

$$H_1=(H_0-H_5);U_1; \quad (25.8) \quad H_2=(H_0-H_3);U_2; \quad)$$

3. Tonnellarni qurishdagi geodezik ishlar.

Tonnellar yer yuzasidan ma'lum chuqurlikda joylashg'an Nouob inshoot hisoblanib, qirib-chikish joylari peshtakiga ega bo'lib barcha qurilish ishlar ana shu joylarda boshlanadi.

Tonnellar vazifalari bo'yicha quyidagi turlarga ajra-tiladi;

- yo'l transporti tonnelli;
- gidrotehnik tonnellar;
- komunal tonnellar;
- mahsus tonnellar;

Tonnellar qurilishidagi asosiy geodezik ishlarning asosiy maksadi yer ostida karama-karshi kelauotgan tonnel uqlarini minimal hatolik bilan tuq.nashtirishg'a erishish; tonnel o'zunligini aniq, masofani aniqlashda oralik. kutarilmalar va shaht holatlarini aniqlashlardan iboratdir. Tonnellar qurilishida huddi ko'priklar va yo'l utkazuvchi inshootlarini qurilishdagi kabi rejalash turlari barpo etiladi.

Amaliuotda tonnellar qurilishida qator uchburchaklardan iborat bo'lgan tonell triango'lyagiysi keng tarkalgan

Tonnellarni loyihalashda quyidagilarga alohida ahamiyat beriladi;

Uchburchchakning Aa tomonidan Vv tomoniga dirikgion burchakni aniq; o'zatish; β nuqtani harakatini aniqdashda kundalang va buylama hatoliklarini hisobga olish va h..o.

Bunda direktron burchak hatoligi va nuqtaning kundalang hatoligi tonnel uqlarini bir-biriga tuqnashishdagi hatolikka ta'sir etsa, buylama hatolik tonnelning o'zilishi aniqlashda ta'sir k.iladi.

Rejalashdagi keyingi asosiy masalalardan biri tonnelli uq; yo'nalishini yer ostiga o'zatish uisoblanadi.

Tonnell ichkarisida qurilish ishlarini olib borish uchun tonnel yer usti trango'lyagiya bilan bog'langan yer osti trigonometriya turlar tizimi barpo qilinadi. Yer osti rejalash turi tokning u''k;ining chuqnashishdagi h.atolikni kamaytirishi ta'minlaydi. Bu h.atolik mahsus kursatmalarda $\triangleright = 50$ mm deb qabul qilingan.

TOGLI joylarda avtomobil yo'llari uchun quriladigan tonnellar bu hatolik shunday qabul qilinadiki, bunda qurilish

ishlariga, avtomobilk harakatiga ziuron etkazmaslik kerak bo'ladi. Buning uchun, tuqnashish oddi masofasida ikkita k.arama-karshi katta radiusli egrilar ($R=3000\text{m}$ -I darajali yo'l uchun va $R=2000\text{m}$ -II-IV darajali yo'llar uchun) loyihalani b tonnellar uqdari birlashtiriladi.

SHunga ko'ra, chekli kundalang hatolik $1H/2=70\text{ m}$ tonnel uchastkasi uchun quyidagi miqdorga ega bo'ladi;

I- darajali yo'l uchun - $\triangleright = 0,40\text{m}$ II-IV- darajali yo'llar uchun- $\triangleright = 0,60\text{m}$.Tonnellar qurilishsa lazerli texnikalardan foydalanish tavsiya qilinadi.

Nazorat savollari

1. Ko'prik utish joylardagi geodezik qidiruv ishlarining tarkibi nimalarga bog'lik; bo'ladi?
2. Qidiruv ishlarida bajariladigan ish turlarining bauronini keltiring.
3. Geodezik qidiruvlar boskichlarida bajariladigan ishlar tarkibini so'zlab bering.
4. Tafsilot plani va topografik planlar qaysi masshtabda va ularni tushirishdagi o'lchash hatolliklari qanday bo'ladi?
5. Geodezik rejalash turlarini loyihalashda nimalarga e'tibor beriladi?
6. Ko'priklar rejalash turlarini turi va ularni barpo k.ilish usullarini tushuntiring.
7. Ko'priklarni tayanch markazlarini rejalash usullarini su"zlang.
8. Tonnel tringulyatsiyasi haqida nimalarni bilasiz va ularni vazifalari nimalardan iborat?

MA'R U Z A № 18

ELEKTR UZATGICHLARNI, ALOQA LINIYALARINI VA MAGISTRAL QUVURLARINI QURISHDAGI GEODEZIK TA'MINOT. TARIXIY VA ARXITEKTURA OBIDALARI REKONSTRUKSIYASIDAGI GEODEZIK ISHLAR

REJA

1. Elektr uzatgichlar va aloqa liniyalarini havodan tortish.
2. Magistral quvurlar.
3. Obidalarining deformatsiyasini aniqlash usullari.
4. Tarixiy va arxitektura obidalarini rekonstruksiyalashda geodezik asos yaratish.
5. Arxitekturaviy obida elementlarining o'lchamlarini aniqlashning geodezik usullari.

Trassa tanlashning texnikaviy shartlari. Elektr uzatkich tarmoqlari yer ostidan yoki ustidan o'tuvchi bo'lishi mumkin. Yer osti tarmoqlari qimmatbaho hisoblanib, aholi yashash punktlarida qo'llaniladi. YUqori kuchlanishli elektr tokini uzoq masofalarga uzatishda yer ustidan o'tuvchi tarmoqlardan foydalaniladi. Tayanchlar, sim, izolyatorlar yer ustidan o'tuvchi tarmoqlarning asosiy elementlari hisoblanadi. Tayanchlar ankerli va oraliq turlarga bo'linadi. Sim tortilishidagi barcha kuchni o'ziga oluvchi tayanch, ankerli hisoblanadi. Ular orasiga, simni faqat ko'tarib turish uchun oraliq tayanchlar o'rnatiladi.

Ikkita tayanch orasidagi masofa, esa 5-7 kmga teng qilib qabul qilinadi.

110 – 150 kVt kuchlanishli tarmoqlar uchun 200 – 300 m;

220 – 500 kVt kuchlanishli tarmoqlar uchun 300 – 400 m;

750 kVt kuchlanishda 340 – 450 m.

Ankerli tayanch orasidagi masofa kuchlanishga bog'liq ravishda quyidagicha belgilanadi:

Elektr uzatgich tarmoqlarini qidiruv ishlari bosqichida, uning eng pastki nuqtasi bilan yer yuzasi yoki inshootgacha bo'lgan oraliq masofaga ahamiyat beriladi. 220 – 500 kVt kuchlanishli tarmoqlar uchun bu masofaning yo'l qo'yarli qiymati quyidagicha bo'lishi mumkin:

a) aholi yashash joylarida 7 – 8 m;

b) borish qiyin bo'lgan joylarda 6 – 7 m. 750 kVt bo'lgan tarmoqlar uchun 12 – 10 m.

O'zaro parallel joylashgan yuqori kuchlanishli tarmoqlar orasidagi masofa, shu tarmoqlar tayanchi balandligidan kichik bo'lmasligi kerak. 500 – 750 kVt kuchlanishli tarmoqlar uchun bu masofa 50 – 100 m dan kichik bo'lmasligi talab etiladi.

Yuqori kuchlanishli tarmoqlar temir yo'llar bilan kesishgan yoki unga yaqinlashgan holatlarda, tayanch asosidan yo'l o'qigacha bo'lgan masofa tayanch balandligidan 1,5 baravar katta bo'lishi kerak.

Avtomobil yo'llari bilan kesishgan holda esa bu masofa shu tarmoq tayanchi balandligidan kichik bo'lmasligi talab etiladi.

Elektr o'tkazgich tarmog'i yo'nalishini tanlash. Yer ustidan o'tkazilgan tarmoq trassasi joyning topografik, injenyer – geologik va gidrometrik sharoitlarini hisobga olgan holda tanlanadi.

Odatda gidrotexnik, issiqlik va atom elektrstansiyalari elektr o'tkazgich tarmog'ining boshlang'ich punkti, yirik sanoat majmuasi esa oxirgi punkti hisoblanadi. Bu punktlar oralig'ida elektr uzatgich tarmog'i trassasi imkon boricha qisqa masofada, qulay topografik va injenyer – geologik sharoitga ega bo'lgan joylardan o'tishi kerak. Lekin, shu bilan birga yer va suv qonunchiligi asoslari talablarini e'tiborga olish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Elektr uzatgich tarmog'i trassasi aerodrom, aholi yashash punktlarini, sanoat korxonalari, zapovedniklar, kurort maydonlaridan aylantirib o'tkaziladi. Trassa qanchalik kam suv xavzalari, injenerlik inshootlarini kesib o'tsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

Daryo bo'ylab trassa o'tkazilganda, tanyachlarni iloji boricha suv qoplamaydigan joylarga o'rnatishga xarakat qilinadi. Tog'li joylarda esa tayanchlar mustahkam qoyalarga o'rnatiladi, bu bilan shamol va muzlash ta'siri kamaytiriladi.

Trassaning bir necha varianti yirik masshtabli topografik kartada loyihalanadi va eng qulay hisoblangan varianti tanlab olinadi.

Plan olish asosi sifatida taxeometrik yo'ldan foydalaniladi. Taxeometrik yo'l o'tkazishda masofa va nisbiy balandliklar to'g'ri va teskari yo'nalishlarda o'lchanadi. Ba'zi hollarda avval tomonlari 500 – 1000 m ga teng bo'lgan asosiy yo'l o'tkaziladi. Tomon o'lchash nisbiy xatoligi 1/500. Plan olish yo'llari asosiy yo'lga tayanadi. Trassa bo'ylab yo'llarni planli – balandlik bog'lash 15 – 20 km oraliqda amalga oshiriladi.

Ishchi plan va trassa tarmog'i profili tayanch markazlarini rejalash loyihasining asosiy hujjati hisoblanadi.

Tanyachlarni rejalash, piketlash qiymatlari bo'yicha yaqin joydagi mahkamlangan nuqtadan teodolit yordamida amalga oshiriladi.

Tayanchlar noqulay joylarga to'g'ri kelib qolgan holatda, uni tarmoq o'qi bo'ylab 3 m gacha siljitish mumkin.

Yer ostidan o'tuvchi tarmoqni ijroiylarga tushirishda tayanchlar orasidagi masofalar va ularning tikligi o'lchanadi.

Quvur o'tkazgichlar tarkibi. Neft, gaz va neft mahsulotlarini uzoq masofalarga tashish uchun mo'ljallangan inshootlarga magistral quvuro'tkazgichlar deyiladi. Ular tarkibiga quyidagilar kiradi:

- 1) konlardan tortib oluvchi quvuro'tkazgichlar;
- 2) nasos stansiyadan tarkib topgan bosh inshootlar;
- 3) trassa bo'ylab 80 – 100 km oraliqlarda joylashgan oraliq stansiyalar;
- 4) 500 – 1420 mm diametrli quvuro'tkazgichlardan iborat bo'lgan chiziqli inshootlar.

Foydalanishga qulay bo'lishi uchun quvuro'tkazgich trassasi bo'ylab telefon tarmog'i va tuproq yo'l o'tkaziladi.

Loyihalashga bo'lgan talablar. Magistral quvuro'tkazgichlar 0,8 m dan kam bo'magan chuqurlikda, suv to'sig'idan kesib o'tganda suv tagidan 0,5 m chuqurlikda erga ko'miladi. Kichik diametrli quvuro'tkazgichlar nishabligi joy relefiga parallel holda loyihalanadi. Bo'yлама profil nishab masofa bo'ylab tuziladi.

Trassa plani esa masofaning gorizontall qo'yilishi bo'yicha tuziladi.

Katta diametrli quvuro'tkazgichlar planda va profilda hisob bo'yicha loyihalanadi. SHuning uchun bu erda piketlarni rejalash chiziqni gorizontal qo'yilishi bo'yicha olib boriladi.

Murakkab sharoitlarda (doimiy muz bilan qoplangan, botqoqli, tog'li, o'piriladigan joylar) magistral quvuro'tkazgichlar yer ostidan o'tkaziladi.

Texnikaviy loyiha tuzish uchun bajariladigan qidiruv ishlari. Bosh inshoot maydoni quvuro'tkazgichning boshlang'ich punkti, zavod, baza yoki tarqatish maydonchasi esa oxirgi punkt hisoblanadi. Mana shu punktlar oralig'ida barcha texnikaviy shatlarga javob beradigan va kam xarajat talab qiladigan quvuro'tkazgich trassasi tanlanadi.

Trassa variantlari eng qisqa yo'nalishni tanlagan holda topografik kartada belgilanadi. Imkoniyat boricha trassa qurilishida foydalanish maqsadida ular temir va avtomobil yo'llariga yaqinroq loyihalanadi.

Tanlangan trassa yo'nalishi bo'ylab 1:10000, 1:12000 masshtabda samolyotdan plan olish bajariladi. Joyda geodezik asos barpo etiladi va aerosuratlarni geodezik bog'lash amalga oshiriladi.

Trassani aholi yashash punktlariga 200 – 300 m dan yaqin o'tishga ruxsat etilmaydi.

SHu bilan birga neft o'tkazgichlar aholi yashash punktlaridan past otmetkadan, gaz o'tkazgichlar baland otmetkadan o'tkaziladi.

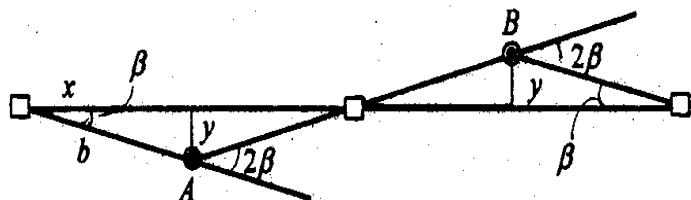
Quvuro'tkazgichlarni trassalash. Ishchi chizmalarni tuzish uchun quvuro'tkazgichlarni trassalash amalga oshiriladi. Bunda burilish burchaklari o'lchanadi va mahkamlanadi, piketajlar rejalanadi va nivelirlanadi, kesishish va o'tish joylari planga tushiriladi. Ishni qidiruv guruhi bajaradi. Uning tarkibiga geodezist, geolog, qazuvchi master, hamda ishchilar kiritiladi. Trassa bo'ylab 2 – 3 km da reperlar o'rnatiladi.

Trassa 50 km oraliqda geodezik punktlarga bog'lab boriladi.

Quvur o'tkazgichlarni qurishdagi rejalash ishlari Quvuro'tkazgichlarni qurishdan oldin burilish burchaklari tiklanadi va mahkamlanadi, qayrilmalar batafsil rejalanadi.

Yer ishlarini amalga oshirish uchun handaklarni batafsil rejalash kerak.

Yer usti quvuro'tkazgichlari 100 – 120 m oraliqda joylashtirilgan tayanchlarga montaj qilinadi. Qayrilish uchlari tayanchlarga nisbatan to'g'ri burchakli koordinatalar usulida bajariladi



Koordinatalar x va u quyidagi ifoda yordamida hisoblanadi:

$$x = v \cos \beta; \quad y = v \sin \beta$$

bu erda v – tayanchdan burilish uchigacha bo'lgan masofa (50 – 60m);

Quvuro'tkazgichning A va V nuqtalaridagi 2β burchakka qarashli joylari kichik radiusdagi gorizontal qayrilma shaklida amalga oshiriladi.

Quvuro'tkazgichlarni suv ostidan o'tkazishda skrepyer yordamida suv tagidan 0,8 – 1 m chuqurlikda handak qaziladi.

Tog'li joylardagi daryolardan, soyliklardan, chuqur jarliklardan trassa kesib o'tishda osma o'tish inshootlari quriladi va ularga quvuro'tkazgich mahkamlanadi. Bu erda tayanchlarni rejalash murakkab jarayon hisoblanadi, chunki ular ko'priq orqali o'tishdagi kabi tartibda amalga oshiriladi.

Quvurlarni joylashtirib bo'lgandan keyin, ijroiyy plan olish bajariladi. Bunda asosan quvurlarning ulangan joylariga, diametrlariga, dyukerlarning boshi va oxiriga ahamiyat beriladi. Bir vaqtning o'zida nivelirlash bajariladi va quvurning ustki qismi balandligi, handakning qosh qismlari balandliklari aniqlanadi.

O'lchash natijalariga binoan bo'ylama profil tuziladi. Bu profilda quvurlarning diametrlari va otmetkasi, hamda ko'mmaning ustki qismi balandligi ko'rsatiladi.

Murakkab sharoitga ega bo'lgan tuproqlarda joylashgan katta diametrli quvuro'tkazgichlarda, ichki bosim ta'sirida bo'ylama va ko'ndalang siljishlar sodir bo'lishi mumkin. SHuning uchun quvuro'tkazgichlarning murakkab uchastkalarda joylashgan qismlarini o'zgarishini sistematik ravishda kuzatib borish kerak bo'ladi.

Ulcham olish ishlarini bajarishning odatdagi natural usullari kup vakg va mablaglarni talab etadi, ayniksa, murakkab inshootlarning ulchamlarini olish uchun narvonlar va xavozalar kurishga tugri keladi.

Geodezik va fotogrammetrik ulchashlar nafakat xud ud ni xaritalashgirishda, balki bir kancha muxandislik masalalarini echishda keng kullaniladi. Geodeziya va fotogrammetriya tarixiy-kurilish ulcham olish ishlarini bajarishda muxim rol uynaydi.

Mamlakatimizda joyda bsvosita bajariladigan tarixiy-kurilish ulcham olish ishlariga kuplab mablaglar ajratilmokda.

Muxandislik inshootlarining rang-barangligi va muxandis-geodezik ishlarning xilma-xil maksadlari turli usullarni kullash zaruriyatini kshtirib chikaradi. Ms'morchilikda kullaniladigan s'yomka kilish usullarini uch guruxga ajratish mumkin:

1. Bevosita - oddiy asboblari (chizgichlar, ruletkalar, reykalari, shovunlar va boshkalar) va murakkab asboblari (gidrostatik nivelirlar, progibomerlar, klinometrlar, tenzometrlar, komparatorlar, nivelirlar va x.k.) yordamida ulcham olish.

2. CHizikli va burchak ulchash asboblari kullaniladigan geodezik usullar.

3. Fototeodolitlar, fogokameralar va videokameralar kullaniladigan fotogrammetrik usullar.

Bevosita va geodezik usullar kup xollarda anik usullar xisoblanadi, ammo bevosita ulchashlar, bir vaktning uzida sanok olishning kiyinligi yoki vaktning uzida sanok olishning kiyinligi yoki kup asboblarni urnatish imkoniyatining yukligi olinadigan informatsiyalarning tulikligiga monelik kiladi, usullarning kup mexdat talab kiladigan, xatto k i xavfli bulishiga xam olib keladi. Bu usul- larning kamchiligi sifatida bita optik asbob yordamida fazoviy ulchashlarni amalga oshirishning iloji yukligini kursatish mumkin. Bu erda zamonaviy elektron geodezik asboblarni kullash ushbu kamchiliklarni bartaraf etish imkoniyatini beradi.

SHu yoki boshka usullarni kullash kuyidagi omillar orkali aniklanadi: ishning maksadi, engil-lik darajasi va sharoitlari, inshootning murakkabligi va ulchamlari, bajarish uchun berilgan mud- datlar, ulchashlar anikligi, bajarish vakti, narxi, xavflilik darajasi va x.,k.

Xozirgi vaktida me'morchilikda geodeziya va fotogrammetriyani kullash masalalariga kuprok e'tibor berilmokda. Ammo ulcham olishni bajarishda ularning samaradorligiga karamasdan, ushbu usullarni kullash keng kulamda tadbik etilmayapti. Buning sababi esa ulcham olish va ta'mirlash ishlarining loyixalarini ishlab chikishga kompleks yondashuvning etishmasligi xdmnda normativ xuj- jatlarning yukligidan iborat.

Xorijiy mamlakatlarda tarixiy s'yomkalarni uch asosiy toifaga ajratish kabul kilingan: yakinlashtirilgan (taxminiy), anik va yukori aniklikdagi.

Yakinlashtirilgan s'yomkalar tarixiy yodgorliklarni inventarlash, ta'mirlashda ularning x,ola- tini taxdil kilish va kayta tiklash maksadlarida bajariladi. Bunda inshootlar va ular fragmentla- rining 1:200 dan 1:50 gacha bulgan masshtabdagi obzorli sxematik rejasi tuziladi.

Anik s'yomkalar aloxida yoki bir gurux, binolar xdmnda intererlarning 1:20 va 1:10 masshtabli reja va fasadlarini chizish uchun muljallangan.

YUkuri aniklikdagi s'yomkalar (xatoligi reja masshtabida 0,1 mm dan katta bulmagan) muzey- lardagi skulptura va xdykalchalarni, devoriy raem va mozaikali yodgorliklarning freskalari va muxsm soxdlarini urganish uchun bajariladi; xujjatlarning masshtabi 1:5 dan 1:1 gacha.

Tarixiy geodezik s'yomkalarining vazifalari yodgorliklarning geometrik shakllari, ulchamlari va kursatkichlarini aniklashdan iborat. Bunda s'yomkalarining mazmuni kuyidagi iste'molchilarning talablariga javob berishi kerak:

- tarixiy yodgorliklarning shakllari va ushbu uslubga xos bulgan xususiyatlarni taxlil kiluvchi tarixchilarning;

- yodgorliklarni konservatsiyalash va ta'mirlash bilan boglik bulgan tadjikotlarni utkazuvchi va kayta tiklash uchun sarflanadigan xarajatlarni aniklovchi me'morlarning va x.k.

Geodezik va fotogrammetrik usullar fototopografik planlarni tuzish, fotografik material- lar buyicha loyixdlash, loyixdni joyga kuchirish, ijroi s'yomkalar, bino va inshootlarning deformatsiyalarini aniklash, tarixiy ulcham olish, xdykallarni s'yomka kilish, tarixiy yodgorliklarni muxofaza kilish, ta'mirlash ishlarining xdjmi va yuzalarini aniklash, inshootlar elementlarini tekislikka yoyishni amalga oshirish va boshkalar uchun kullash zarur.

Xorijiy adabiyotlarda chop etilgan tadkikotlar, tarixiy inshootlarning egri chizik shaklidagi elementlarini aniklash nazariyasi va texnologiyasini kam ifoda etadi.

Dstallarning bitta ukda joylashuvini, shakllarning simmstrikligini aniklash, tarixiy shakllarning xatoligini topish aloxdsa ilmiy axdmiyatga ega [16].

Rejada aylana shakliga ega bulgan tarixiy inshootlarga minoralar, gumbazlar va xokazolar kiradi. Ularni urganishda aylana shaklidagi inshootlar markazi va kesimlari radiusini aniklash aloxdsa axamiyat kasb etadi.

SHaxrisabz shaxridagi Oksaroy tarixiy yodgorlikni kurilmalarining deformatsiya xolatini kompleks tadkikot kilish ishlari professorlar B.A. Askarov, K.S.Abdurashidov, dotsent N.M.Nishonboev va boshkalar tomonidan amalga oshirilgan. SHikastlanish va deformatsiyalarning son- li xarakteristkalari aniklangan va ularni mustaxkamlash usullari tavsiya etilgan.

M.M.Nishanboevning ishlarida [12, 13] tarixiy yodgorliklar devorlari yuzalarining rejalarini tuzish uchun bajarilgan geodezik ishlar kurib chikilgan va taxlil kilinayotgan nuqtalarning fazo- viy koordinatalarini topish anikligini bax,olash amalga oshirilgan, devor yuzasining tenglamasi keltirilgan. Bundan tashkari, minoralarning ogishini aniklash, tarixiy yodgorliklarni ta'mirlashda fotogrammetrik ishlarni bajarish anikligi va texnologiyasi, konussimon va silindrik yuzalarni tekislikka yoyish, gumbazeimon yuzalarni tekislikka yoyishning ikki variangi va boshka masalalar keltirilgan.

E.X.Isakovning ishlarida muallif birinchi bulib Leyka firmasining elektron-lazerli as- boblari komplektining ish jarayoniga atmosfera omillarining ta'sir etishini taxlil kilgan. Kuyidagi tadkikotlar olib borilgan: teodolit va dalnomyer kurish trubalarining uklarining parallel- lligi tekshirilgan; lazyer nuri uking DIOR 3002 dalnomerining ukiga parallel- lligi taxlil kilingan; inshoot yuzasini s'yomka kilishda perpendikulyardan chekli burchak ogishini anikdash uchun DIOR 3002 elektron dalnomeri taxdil kilingan; masofalarni ulchash anikligiga kuyosh radiatsiyasi- ning ta'siri aniklangan va x.k. SHuningdek minoralarning ogishi va kiyshayishini ularning burali- shini xisobga olgan xolda anikdash, SHoxi-Zinda ansamblidagi Kusam ibn Abbos makbarasi devorlari va gumbazlarining frontal rejalarini stereofotogrammetrik va geodezik usullarda barpo etish masala- lalari kurib chikilgan. Tarixiy yodgorliklarni s'yomka kilish usullari va Leyka firmasining elektron lazerli asboblarining kullanish imkoniyatlari taxdil kilingan. Ta'mirlash ishlarini bajarish maksadida zaruriy chizmalar, profillar va kirkimlar chizilgan.

Tarixiy yodgorliklarning xolatini urganishda geodezik usullarni kullash

Kadimiy tarixiy yodgorliklarni ta'mirlash va kayta tiklash maksadida, muxandisona va tarixiy taxdilini zamonaviy geodezik usullarni kullab, ularning xolatini chukur tekshirgan xolda amal- ga oshirish mumkin. Tarixiy yodgorliklarning xolatini tekshirish, ulchamlarini, ta'mirlash va rekon- struksiya chizmalarini tayyorlash uchun geodezik usullarda kuzatish ishlari olib borilib, ularning natijalari asosida zaruriy me'yoriy xujjatlar ishlab chikiladi.

Tarixiy yodgorliklarni ta'mirlash va rekonstruksiya kilish uchun ulcham olish chizmalarini tu- zish buyicha amalga oshiriladigan ishlarning kupchiligida geodezik va fotogrammetrik usullar kulla- niladi. Ammo, tarixiy yodgorliklarni ta'mirlash maksadida ularning xolatini tekshirishda echilishi lozim bulgan kuyidagi muammolar paydo buladi.

- tarixiy yodgorliklarning parametrlarini geodezik usulda aniklash: planli-balandlik geodezik gayanch tarmogini barpo etish, inshootda nul ish chizigini rejalah va belgilash; tarixiy yodgor- liklarning gorizonta, vertika va kiya xolatda joylashgan elementlarining ulchamlarini aniklash; borib bulmas masofalarni aniklash; inshootning borib bulmas balandligini aniklash; rejada aylana shakliga ega bulgan inshootlarning radiusi va markaz koordinatalarini aniklash va boshkalar.

Ulcham olish chizmalarini chizish uchun kullaniladigan asboblari

Tarixiy ulcham olish ishlarining natijalari buyicha inshootlarning ulcham olish chizmalari chiziladi: planlar, fasadlar, kirkimlar, fragmentlar, nakshlar, bezaklar va devorlardagi yozuvlar va x.k.

X,ozirgi vaktida, chizikli ulchashlarni 1/1000 - 1/3000 nisbiy xatolik bilan amalga oshirish uchun amaldagi me'yoriy xujjatlarga asosan OPKZ-20 ANT/10, OPKZ-ZO ANT/10 va OPKZ-50 ANT/10 pulat rulegkalar ishlatiladi, anikligi yukori (1/500) bulgan ulchashlarda esa OPK2-50 ANT/1, OPKZ-50 BUL/1 - millimetr bulakli ikkinchi klass aniklikdagi rulegkalardan foydalaniladi.

Tarixiy s'yomkalarni bajarishda burchaklarni ulchash uchun T15, 2T15, 2T30, 2T30P va boshka texnik tsodolitlar kullaniladi.

Planli geodezik va fotogrammetrik asoslarni barno etishda, inshootlarning ogishi va boshka deformatsiyalarini kuzagishda ZT2KP, ZT5KP, T5, T5K, «Teo-020» markali anik teodolitlardan foydalaniladi. Ammo shuni yodda tutmok zarurki, agar boshka ulchashlar, masalan, kompleks ulchashlar tar- kibiga kiradigan chizikli ulchashlar (avvalgi darajada kolsa) anikligi yukori bulmagan asboblari yor- damida bajarilsa, anik asboblarni ishlatishning xojati yuk SHuning uchun chizikli ulchashlarga mos bulgan asboblari (svetodalnomerlar) dan yoki zamonaviy elektron taxeomeglardan foydalanish zarur.

Geometrik nivelirlashni bajarishda NZ va NYU nivelirlarini ishlatish mumkin. Inshootlarning chukishi va boshka deformatsiyalarini aniklashda NO,5, N1, NA1, N, 004 va boshka nivelirlar kullaniladi.

Inshootlarda nul ish chizigini joyda rejalash va otmetka uzatish uchun, ta'mirlovchilar texnik nivelirlardan foydalaniladi. Ammo bu asbobdan xamma vakt xam foydalanib bulmaydi. Masalan, nul ish chizigini xonalarning ichida rejalashda, yoruglik etarli bulmagan joylarda, shtativ va reykalarni urnatish imkoniyati bulmagan xollarda. Bu xolatlarda gidrostatik nivelirlash usulini kullash maksadga muvofik buladi.Xozirgi vaktida xorijiy firmalar tomonidan kuplab turli xil elektron, lazerli va avto- matlashtirilgan geodezik asboblari ishlab chikarilmokda.

Geodezik ulchash ishlarini avtomatlashtirish va ularni bajarishni jadallashtirish uchun zamonaviy lazerli elektron asboblarni kullash maksadga muvofik.

Tarixiy yodgorliklarning geometrik parametrlarini geodezik usulda aniklash texnologiyasi

Ulcham olish ishlari amaliyotida tarixiy yodgorliklarning bir kator asosiy parametrlarini aniklash muammosi paydo buladi. Tarixiy ansamblarning geometrik parametrlarini geodezik usulda aniklash texnologiyasini bir necha boskichlarga ajratish mumkin.

Optimal nlanli-balandlik geodezik tarmoklarini barpo etish

Ma'lumki tarixiy ulchamlarni olishdan maksad tarixiy yodgorliklarning ulcham olish chizmala- rini tuzishdan iborat. Agar ulcham olish ishlari inshootning ichida yoki atrofida joylashgan duch kel- gan nuktalaridan boshlab ulchansa, ulcham olishning anik chizmasini tuzishning imkoni bulmaydi. SHu- ning uchun s'yomka kilish nuqtalari bir-biri bilan uzaro boglangan bulishi zarur: joyda tarixiy yodgorliklarning ulchamlarini olishda bu bogliklik inshootning ichki va tashki tomonlarida, turli usullar orkali belglangan shartli nul va vertikal chiziklar orkali amalga oshiriladi.

[illegible]

Nazorat savollari:

- 120

Foydalaniladigan asosiy darsliklar va o‘quv qo‘llanmalar ro‘yxati

Asosiy adabiyotlar

1. Schofield W., Breach M. Engineering surveying. Sixth edition, 2012 // www.books.elsevier.com
2. Avchiyev Sh.K., TashpoTatov S.A. Ingenerlik geodeziyasi. - Toshkent: Yosh kuch press matbuoti MChJ, 2014. - 397 b.
3. Avchiev SH.K., Tashpulatov C.A. Injenerlik geodeziyasi. - Toshkent: Yosh kuch press matbuoti MChJ, 2014.-430 6.
4. Klyushin E.B. i dr. Injenernaya geodeziya. - Moskva: Akademiya, 2006. - 479 s.
5. Oxunov 3. Geodeziyadan praktikum. - Toshkent: Universitet, 2009. - 200 b.
6. Lukyanov V.F., i dr. Laboratornyy praktikum po injenernoy geodezii. - Moskva: Nedra, 1990. - 334 s.

Qo‘shimcha adabiyotlar

1. Mirziyoev SH.M. Buyuk kelajagimizni mard va oliyjanob halqimiz bilan birga quramiz . - T.: Uzbekistan, 2016. - 486 b.
2. Mirziyoev SH.M. Tanqidiy tahlil, qat’iy tartib intizom va shaxsiy javobgarlik- xar bir raxbar faoliyatining kundalik qoidasi bo‘lishi kerak.
3. - T.: Uzbekistan, 2017. - 102 b.
4. Mirziyoev SH.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta’minlash - yurt tarakkiyoti va halq farovonligining garovi. - T.: Uzbekistan, 2017. - 47 b.

MUNDARIJA

Kirish.....	3
UMUMIY MA'LUMOTLAR	
“Injenerlik geodeziyasi” fani va uning vazifalari	
So‘z boshi o‘rnida.....	4
Geodeziya to‘g‘risida umumiy ma’lumot.....	5
Joylardagi chiziqlarni orientirlash.....	16
O‘lchash xatolar nazariyasining elementlari.....	21
Topografik plan va kartalar.....	23
Geodezik to‘rlar.....	34
Burchak o‘lchash. Masofa o‘lchash.....	43
Geometrik nivelirlash.....	53
Teodolitli s‘yomka. Topografik s‘yomkalar.....	71
Qurilish uchun injenyer qidiruv ishlar. Loyihalashda geodezik ishlar	81
Bino va inshootlar loyihasini joyga ko‘chirishda bajariladigan geodezik ishlar.....	86
Qurilish jarayonida geodezik ishlar.....	92
Bino va inshootlarni ekspluatatsiya qilishda geodezik ishlar.....	96
SHaharlarni planirovkalash va qurishdagi geodezik ishlar.....	99
Yer osti kommunikatsiyalarini qurish va ishlatishdagi geodezik ishlar.....	102
Yo‘llar va ko‘priklarni qurishdagi geodezik ishlar.....	104
Gidrotexnik inshootlarni qurishdagi geodezik ishlar.....	107
Tonnellar qurilishida geodezik ishlar.....	111
Elektr uzatgichlarni, aloqa liniyalarini va magistral quvurlarini qurishdagi geodezik ta’minot. Tarixiy va arxitektura obidalari rekonstruksiyaqidagi geodezik ishlar.....	114
Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yhati.....	121

N.J.Xudaykulov, U.A.Karabekov

**“INJENERLIK GEODEZIYASI” FANIDAN
(ma’ruzalar matni)**

