

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

JIZZAX POLITEXNIKA INSTITUTI

“BINO VA INSHOOTLAR QURILISHI” kafedrası

“MUHANDISLIK GEODEZIYASI” fanidan

MA`RUZALAR MATNI

| | |
|---------------------------|---|
| Bilim sohasi: | 300 000 – Ishlab chiqarish texnik |
| Ta'lim sohasi: | 340000 – Muhandislik geodeziyasi va qurilish |
| Ta'lim yo'nalishi: | 5340800 – Avtomobil yo'llari va ayerodromlar |
| | 5340600 – Transport inshootlarining ekspluatatsiyasi. |

JIZZAX – 2019

Ushbu ma'ruzalar matni O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan 2018 yil 14 iyunagi 531-sonli buyrug'ining 20-ilovasi bilan tasdiqlangan fan dasturi asosida ishlab chiqilgan.

Mazkur ma'ruzalar matni 5340800 – “Avtomobil yo'llari va ayerodromlar”, 5340600 – “Transport inshootlarining ekspluatatsiyasi” ta'lim yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan.

“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 majlisida (2019 yil “26” avgust № 1 bayonnomasida) ko'rib chiqilgan va ma'qullangan.

Kafedra mudiri:

N.Asatov

O'UMni ishlab chiqqan tuzuvchilar:

- A.X.Tulyaganov – Toshkent avtomobil yo'llarini loyihalash, qurish va ekspluatatsiyasi instituti “Muhandislik geodeziyasi va yo'l qurilishi matyeriallari” kafedrasida dotsenti
- M.M.Mirzaxmedov – Toshkent avtomobil yo'llarini loyihalash, qurish va ekspluatatsiyasi instituti “Muhandislik geodeziyasi va yo'l qurilishi matyeriallari” kafedrasida dotsenti
- Xudaykulov N. – Jizzax politexnika instituti «Bino va inshootlar qurilishi» kafedra katta o'qituvchisi.
- Karabekov U. - Jizzax politexnika instituti «Bino va inshootlar qurilishi» kafedra assistenti.

Taqrizchi:

Ganiyev A.G. - - “Bino va inshootlar qurilishi” kafedrasida dotsenti, t.f.n.

“MUHANDISLIK GEODEZIYASI” fanidan (Ma'ruzalar matni). – Jizzax: JizPI, 2019 yil

KIRISH

Ushbu ma’ruzalar matni “Muhandislik geodeziyasi” fanining namunaviy o’quv rejasi, namunaviy o’quv dasturi va ishchi o’quv rejalarini asosida oliy ta’lim muassasalarining 5340800 – Avtomobil yo’llari va ayerodromlar 5340600 – Transport inshootlarining ekspluatatsiyasi ta’lim yo’nalishi talabalariga “Muhandislik geodeziyasi” fanidan o’tiriladigan ma’ruza darslari uchun yozildi.

Mazkur ma’ruzalar matnini tayyorlashda oliy o’quv yurtlarining 5340800 – Avtomobil yo’llari va ayerodromlar 5340600 – Transport inshootlarining ekspluatatsiyasi ta’lim yo’nalishi bo’yicha ta’lim olayotgan talabalar uchun yozilgan darsliklar va o’quv adabiyotlaridan foydalanildi.

Ushbu ma’ruzalar matni DTS lariga to’liq mos keladi, “Muhandislik geodeziyasi” fanining namunaviy o’quv rejasi, namunaviy o’quv dasturi va ishchi o’quv rejalarini asosida yozilgan.

Ma’ruzalar matnini yozishda “Muhandislik geodeziyasi” fanining ishchi o’quv rejasiga ko’ra 5340800 – Avtomobil yo’llari va ayerodromlar 5340600 – Transport inshootlarining ekspluatatsiyasi ta’lim yo’nalishlariga o’qitiladigan dastlabki umumkasbiy fani ekanligi, talabalarning bu fanni o’rganishga hali yetarli tayyor emasliklarini hisobga olib, uni soddalashtirishga harakat qilindi.

“Muhandislik geodeziyasi” fanining namunaviy o’quv rejasi, namunaviy o’quv dasturi va ishchi o’quv rejalarida ko’zda tutilgan hajmda byerilgan. 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.

Mazkur ma’ruzalar matni shu sohadagi “Muhandislik geodeziyasi” fanidan ma’ruza darslarini o’tirish uchun ilk ma’ruzalar matni bo’lgani sababli, mualliflar ushbu ma’ruzalar matni to’g’risida bildirilgan barcha tanqidiy fikr va mulohazalarni mamnuniyat bilan qabul qiladilar.

UMUMIY MA'LUMOTLAR

1. “Muhandislik 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 matyeriallari ishlab chiqaradigan minglab korxonalar, 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. “Muhandislik geodeziyasi” fanidan laboratoriya ishlari uchun uslubiy ko'rsatmada inshoot loyihasini joyga ko'chirish, qurish va ishlatish davridagi geodezik ishlarni bajarish usullari ham o'rganiladi. Shunday qilib, yer yuzining Rasmi 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.

“Muhandislik 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 ish rekognossirovka deyiladi. So'ngra, tanlangan trassa bo'ylab geodezik tayanch shoxobchalar barpo qilinadi va gorizontal hamda vertikal s'yomka (plan olish) ishlari bajariladi. S'yomka matyeriallariga 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 loyihalanaadi, 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 kyerak. Bu ish loyihani 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 Muhandislik jihozlarining murakkabligi, shuningdek, qurilish konstruksiyalari elementlarining tutashmalari va uzellarining aniqligiga nisbatan quyilayotgan talabning orta borishidir.

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

Hozirgi zamon qurilishi inshootlar konstruktiv sxemasini va ularning Muhandislik asbob-uskunalari 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

5340800 – Avtomobil yo'llari va ayerodromlar, 5340600 – Transport inshootlarining ekspluatatsiyasi ta'lim yo'nalishida ta'lim olayotgan talabalar uchun mo'ljallangan.

1—Ma’ruza
“Muhandislik geodeziyasi” faniga kirsh
Reja:

1. Geodeziya va geodezik ishlarning rivojlanish tarixi bo‘yicha qisqacha ma’lumotlar.
2. Geodeziya fani, uning tarmoqlari va halq xo‘jaligidagi ahamiyati.
3. Yerning shakli, o‘lchamlari va uning geodeziyadagi o‘rni.
4. Geodeziyada qabul qilingan koordinatalar tizimi.
5. Chiziqlarni orientirlash va orientirlash burchaklari.
6. Davlat geodezik to‘rlari.

Tayanch so‘zlar va iboralar: Geodezik o‘lchash ishlari, geodeziya va tarmoq fanlar, geodeziya tarixi, yer shakli, geoid, sferoid, Byereniy geodezik o‘lchamlari. Koordinatalar tizimi, Gauss koordinatasi, to‘g‘ri burchakli yassi koordinata bosh myeridian, geografik koordinata, rumb, chiziqni orientirlash, haqiqiy azimut, magnit myeridian, Rumb, Geodezik tayanch punkt, planli tayanch punkt,

1.1. Geodeziya va geodezik ishlarning rivojlanish tarixi bo‘yicha qisqacha ma’lumotlar.

Geodeziya — yerning shakli va o‘lchamlarini, yer yuzasidagi nuqtalar o‘rni va balandliklarini, bir —biriga nisbatan joylash holatlarini o‘lchash haqidagi fandır. Joyning haritasi, plani, yer kesimlari hamda, joyning matematik modellarini tuzishdagi geodezik usullarni yaratish, muhandislik inshootlarini qidiruv ishlarida, ularni barpo qilish va ulardan foydalanishdagi barcha geodezik ishlarini nazariyasi va amaliyoti ushbu fanning asosini tashkil qiladi.

Geodeziya — grekcha «Yer bo‘lish» degan so‘z bo‘lib, u juda qadim zamonda vujudga kelgan. Bizgacha kelgan ma’lumotlarga ko‘ra, yeramizdan bir necha asrlar ilgari Misrda kanalarini qurish maqsadida geodezik o‘lchash ishlari olib borilgan. Geodeziya va geometriya fani juda ko‘p vaqtlar bir-birini to‘ldirib rivojlanishg‘a sabab bo‘lgan. Miloddan 6 asr ilgari Pifagor yerni shar shakli deb aytgan. Miloddan 4 asr 2,5 asr Yerotosofen yerning radiusi uzunligini aniqlagan.

O‘rta Osiuoliklardan Horazmiy, Fargoniy kabi olimlar 827 yil halifa ma‘mur tomonidan uyushtirilgan ekspeditsiyada qatnashib yer o‘lchamlarini aniqlashgan. Shundan keyin HI asr boshida 1037 yili horazmlik Abu Rayhon Byeruniy Hindistonda ufq pasayish burchagini o‘lchash usulini qo‘llab, yer radiusini 6339,6 km ga teng deb topgan.

Harita tuzish bo‘yicha bajarilgan ishlar Petr 1 davrida (1672—1725 y) rivojlanadi. 1739 yilda Rossiya fanlar akademiyasining geografik departamenti tashkil qilinadi. 1957 yildan to 1763 yilgacha bu departamentga M.V. Lomonosov rahbarlik qiladi.

XVIII asr boshlarida topografik tasvir qilish rivojlanishi bilan birgalikda mahsus s‘emkalar, yo‘llarni, o‘rmonlarni s‘uomka qilish, gidrografik s‘emkalar ham rivojlandi.

Shu vaqtga kelib Azov, Kaspiy va keyinroq Orol dengizi qirg‘oqlarini, Amudaruo deltasini s‘uomka qilinadi.

Markaziy Osiyoda astronomik va geodezik ishlarni 1867 yil ochilgan Turkiston harbiy okrugi (TURKVO) tomonidan boshqarilib, planli ravishda olib boriladi.

Davr talabiga ko‘ra, geodeziya fani nazariy va amaliy jihatdan tez sur‘atlarda rivojlana boshladi. 1927 yildan ayerotasvir olish qo‘llanila boshlangan bo‘lsa, keyingi yillar quriq yerlarni o‘zlashtirilishi, katta-katta muhandislik inshootlarini qurilishi, yangi avgomont asboblari, uorug‘lik va lazyer geodezik asboblarni yasalishi geodezik asr tomonlama o‘shishiga va ish usullari o‘zgarishiga turtki bo‘ladi.

1.2. Geodeziya fani, uning tarmoqlari va halq xo‘jaligidagi ahamiyati..

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, matyeriklardan dunyo okeanidagi orollarga nuqta koordinatalarini uzatish, yer yuzasida o'tkazilgan asosiy geodezik ishlarni yagona sistemasiga birlashtirish, matyeriklardagi 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 (svetodalmomyer, radiodalmomyer).

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 ayerofototopografiya soxalari vujudga keldi.

7) **Fototopografiya** - joyini yerda turib olingan suratlariga asoslanib topografik karta va planlar tuzish ishi bilan shug'ullanadigan tarmog'idir. Ayerofototopografiya esa joyini 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 injenyerlik geodeziya va qurilish geodeziya tarmoqlariga bo'linadi.

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

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

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

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'lmasligi turgan gap.

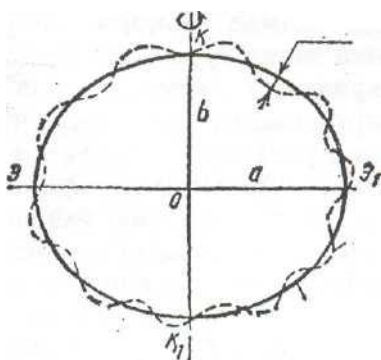
Geodezik o'lchash ishlari, topografik kartalar va ayerofotos'yomka matyeriallari mamlakatimiz mudofaa qobiliyatini oshirish vositalaridan biridir.

Topografik karta va ayerosuratlardan 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 axamiyatga ega.

1.3. Yerning shakli, o'lchamlari va uning geodeziyadagi o'rni

Ellipsoid yer shaklini va o'lchamlarini bilish yer yuzasini haritalarda tasvirlash va turli uchun zarur hisoblanadi. Planetamizni tinch holatdagi okean yuzasining suv sathi bilan fikran davom ettirishdan hosil bo'lgan yer shakliga geoid deyiladi. (1.3.1—rasm). Bunday uopiq yuza, sathiy yuza deyilib, u hamma nuqtasida shovun chizigiga pyerpendikulyar bo'ladi. Bu degan so'z yer tortish kuchi yo'nalishida bo'ladi. Geoid shakli, yer ichki katlamlarini



massasi bir tekisda tarqamaganligiuchu(Y)n, to'g'ri bir Geoid (sathiy yuza). Yer yuzasing ko'rinishi. geometrik shaklga ega emasligi tufayli, geodezik va kartografik hisoblarda geoid yuzasini eng yaqin matematik shakli-elipsoid deb qabul qilinadi.

1. Sathiy yuza (geoid);
2. Yerning fizik yuzasi.

Ba'zida ellipsoid yuzasini aylanishi - sferoid deb ham ataladi. Parallel chizigi esa ekvator deyiladi. Sferoidning katta va kichik yarim uqlari: a — radius ekvatori, v — yer yarim aylanish o'qi deb tushuniladi.

Yer sferoidning miqdorlari shu yarim o'qlar uzunligi bilan o'lchanadi. Sferoidning siqilishi quyidagi ifoda bilan hisoblanadi:

$$a = \frac{a-b}{a}$$

Yer sharining shaklini o'rganish sferoidni katta va kichik uqlarini miqdorini aniqlashdan iborat. 1.1— jadvalda Yer o'lchamlarini o'lchash natijasida turli yillarda olimlari geodezik o'lchash ishlari uchun.

| Olimlar | Mamlakat | yil | a, m | b, m | a |
|------------|----------|------|---------|----------|---------|
| Delyambr | Fransiya | 1800 | 6375653 | 6356564 | 1:334 |
| Klark | Angliya | 1880 | 6378248 | 63565515 | 1:293,5 |
| Krasovskiy | Rossiya | 1940 | 6378245 | 6356863 | 1:298,3 |

1946 yildan boshlab MDH davlatlari F.N. Krasovskiy ellipsoidning o'lchamlarini qabul qilgan.

Sun'iy yer yo'ldoshlari uchirilishi geodeziyaning rivojlanishida yangi davr ochdi. Sun'iy yo'ldoshlar harakatlarini kuzatish natijasida Yerning shakli o'lchamlariga birmuncha aniqliklar kiritilmoqda.

1.4. Geodeziyada qabul qilingan koordinatalar tizimi.

Yer yuzasida joylashg'an biror koordinata boshlang'ich deb hisoblangan nuqtaga nisbatan joylshg'an o'rnini ko'rsatuvchi miqdorlar shu nuqtaning koordinatalari deyiladi.

Yer yuzasidan hududlar rejani uoki haritasini chizishda nuqtalar joylashgan o'rnini, holatini ko'rsatishda to'g'ri burchakli, geodeziya va astronomiya koordinatalar tizimi qo'llaniladi.

To'g'ri burchakli koordinatalar tizimi. Bu tizim ikki mustaqil tizimga bo'linadi: to'g'ri burchakli fazoviy va to'g'ri burchakli yassi koordinatalar.

Fazoviy to'g'ri burchakli koordinata tizimi Yer elinsoyda sirtidagi barcha nuqtalar uchun yagona hisoblanib, yer elliksodini markazi (O) koordinataning boshlang'ich nuqtasi, yerning aylanish o'rni (KK) — qutbiy o'q (Z), bosh myeridianing ekvator tekisligidagi kesmasi — absissa (H) dir, bosh miridianaga pyerpindiqular kesma esa ordinata (U) uqi deb qabul qilindi. Mazkur tizim yerning sun'iy yo'ldoshlarini qurilishida, tayanch shahobchalar barpo qilishda foydalanib, muhandislik geodeziya ishlarda murakkabligi tufayli deyarli qo'llanilmaydi.

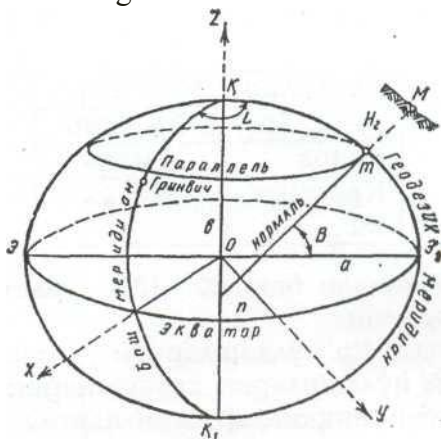
To'g'pu burchakli yassi koordinata

Tizimida nuqtalarni bir-biriga nisbatan tutgan o'rni o'zaro

pyerpendikulyar ikki chiziqning kesishgan nuqtaga nisbatan aniqlanadi. Geodeziyada vertiks chiziq — absissa (H), gorizont chiziq esa ordinata (U) deb qabul qilingan (1.4.1 — rasm)

Bu tizimda boshlang'ich nuqta bosh myeridian (vertikal chiziq) va ekvatorni (gorizont chiziq) kesishgan nuqtasida joylashgan, bo'lib, ular tekislikni tog'ri choraklarga bo'ladi. Choraklar soat millari yo'nalishida, shimoldan sharq, janub va g'arbga tomon hisoblanadi.

To'g'ri burchakli koordinata tizimida biror nuqta koordinatasi aniqlash uchun shu nuqtadan koordinata o'qlariga pyerpendiqikulyar tushiriladi. 1.4.1 — rasmga ko'ra A nuqtaning koordinatalari — H_A va U_A ga teng



1.4.1-rasm

Ayrim hollarda koordinata boshi qilib ihtiuriy bir nuqta qabul qilinsa, **bunda tog'ri burchakli koordinata mahalliy koordinata tizimi** deb yuritiladi.

Geodezik koordinatalar tizimida biror nuqtada o'tkazilgan myeridian shu nuqtaning geodezik uzunligi (L) paralel esa geodezik kenglikni bildiradi.

Yer elipsoidining kichik o'qi orqali bo'ylamaga o'tkazilgan kesma **matyerial tekislik**, bu tekislikning elipsoid yuza bilan kesishidan hosil bo'lgan chiziq esa **geodezik myeridian** deyiladi. Yer ellipsoidining biror nuqtasidan

uning o'qiga pyerpendiqikulyar o'tkazilgan kesma **parallel tekislik**, bu tekislikning ellipsoid yuzasi bilan

kesishidan hosil bo'lgan chiziq **parallel** deb ataladi. Yer ellipsoidi markazidan o'tkazilgan parallel kesma-ekvator tekisligi, uning ellipsoid yuzasi bilan kesishishidan hosil bo'lgan chiziq esa **ekvator** deyiladi. Yer ellipsoididagi geodezik koordinatasining geometrik mazmunida keltirilgan.

Biror bir M —nuqtani geodezik kengligi shu nuqtaning normal chizig'i (PTN) bilan ekvator tekisligi orasidagi bo'rgandan iboratdir. Geodezik kenglik ekvator dan qutblarga tombi 0 da 90° gacha hisoblanadi. Bunda shimoliy kenglikning ishorasi musbat (+), janubiy kenglik manfiy (—) bo'ladi.

Geodezik uzunlik (L) geodezik myeridiani bilan bosh myeridian tekisligi orasidagi burchakdan iborat bo'ladi.

Bosh myeridian qilib Grinvich (London shahri uonida) obsyervatoriyasi zamining markazidan o'tgan myeridian qabul qilingan. Geodezik uzunlik Grinvich myeridianidan boshlab Farbga va sharqqa tombi 0 dan 180° gacha o'lchanadi. Nuqta Grinvich myeridianidan g'arbda joylashgan bo'lsa, uning uzunligini g'arbiy (musbat) sharqda bo'lsa sharqiy (manfiy) deb qabul qilinadi.

Astronomik koordinatalarda asosiy yuza qilib geoid, koordinata chiziqlari qilib astronomik myeridian va parallellar qabul qilingan. Biror nuqtaning astronomik myeridiani deganda, Yerning aylanish o'qiga parallel qilib o'tkazilgan tekislikning mazkur nuqtadan tushirilgan shavun chizig'i yo'nalishida Yer yuzasi bilan kesishidan hosil bo'lgan chiziq tushiriladi.

Yer yuzadagi biror nuqtaning astropolik myeridiani bilan boshlang'ich deb qabul qilingan Grinvich myeridiani tekisliklari orasida hosil bo'lgan burchak shu nuqtaning astronomik uzunligi deyilib, λ bilan, shu nuqtadan tushirilgan shovun chizigi bilan ekvator tekisligi orasida hosil bo'lgan burchak shu nuqtaning astronomik kengligi bo'lib φ bilan belgilanadi.

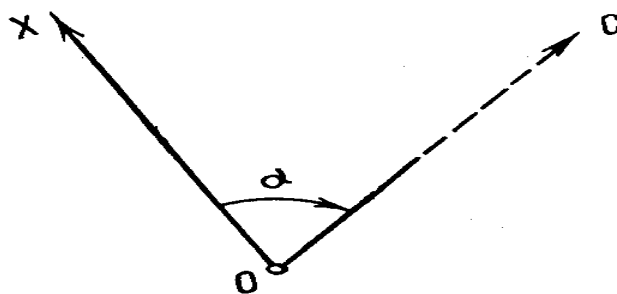
Geodezik va astronomik koordinatalar tizimi bitta umumiy nom: **geografik koordinata** deb yuritiladi.

1.5. Chiziqnlarni orientirlash va orientirlash burchaklari.

Joydagi biror chiziqning boshlang'ich deb qabul qilingan chiziqqa nisbatan yo'nalishini aniqlash - **shu chiziqni orientirlash** deyiladi (1.5.1 — rasm).

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

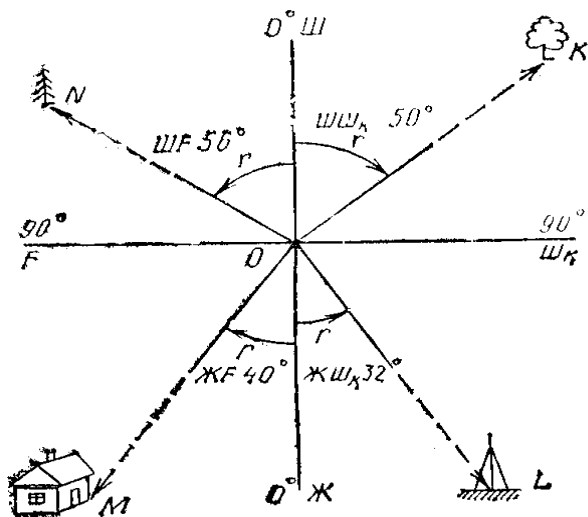
Bu burchak orientirlash burchagi deb ataladi. Masalan: OX - boshlang'ich yo'nalish. OS chizig'ining OX ga nisbatan yo'nalishi α orientirlash burchagi yordamida aniqlanadi.



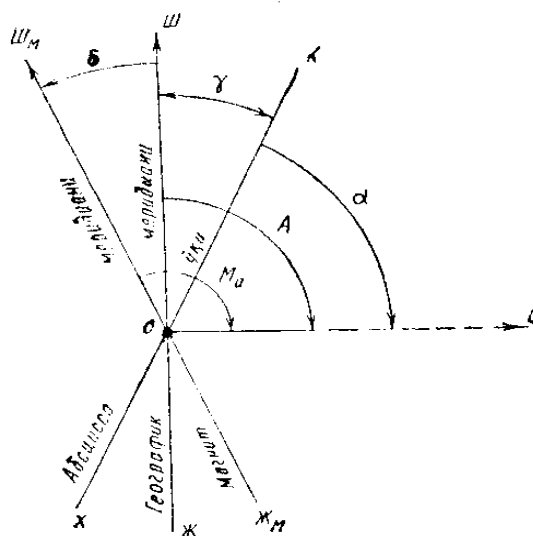
rasm 1.5.1.

Joydagi biror chiziq yoʻnalishini aniqlashda boshlangʻich yoʻnalish deb *geografik myeridian* qabul qilinsa, ular orasidagi orientirlash burchagiga - *haqiqiy azimut*, *magnit myeridian* qabul qilinsa - *magnit azimut* oʻq yoki unga parallel boʻlgan chiziq qabul qilinsadireksionburchak deyiladi(1.5.2.- rasm).

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



1.5.2-rasm



1.5.3-rasm

Haqiqiy azimut bilan magnit azimut bir-biridan δ ga farq qiladi. - Bu burchak *magnit strelkasining ogʻish* burchagi deyiladi(1.5.3– rasm).

Haqiqiy azimut bilan direksion burchak bir-biridan γ burchakka farq qiladi. Bu burchak - *myeridianlar yaqinlashish burchagi* deyiladi (1.5.3– rasm).

Rumb - boshlangʻich yoʻnalishning shimoliy va janubiy tomoni bilan, chiziq yoʻnalishi orasidagi burchakdir. Rumb 0° dan 90° gacha oʻzgaradi.

Rumb burchakni qiymatini oldiga koordinata choragini nomi yoziladi. SHSHq, SHGʻ, JSHk, JGʻ.

Yer yuzidagi har bir chiziqning toʻgʻri va teskari orientirlash burchagi boʻladi.

Agar A va V nuqtalardan oʻq myeridianiga parallel chiziqlar oʻtkazsak $+\gamma$ va $-\gamma$ burchaklar hosil boʻladi. Bu burchaklar myeridianlar yaqinlashish burchaklari boʻladi.

Geografik myeridian bilan oʻq myeridianiga parallel boʻlgan chiziq orasidagi burchakka myeridianlar yaqinlashish burchagi deyiladi.

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

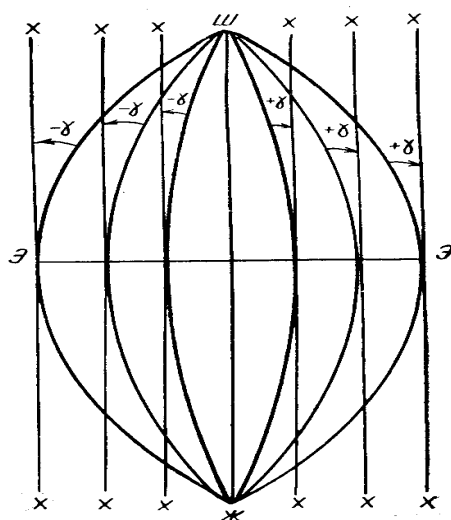
$\Delta\lambda$ - o'q myeridian bilan byerilgan nuqta myeridiani geografik uzunliklarining ayirmasi.

φ - byerilgan nuqtaning geografik kengligi.

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

Absisa o'qi myeridianning 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 myeridianlar yaqinlashish burchagi ma'lum bo'lganda uning direksion burchagini, direksion burchagi va myeridianlar yaqinlashish burchagi ma'lum bo'lganda esa, haqiqiy azimutni aniqlash qo'ydagi formulalar bilan aniqlanadi (1.5.4-rasm). $\alpha = A - \gamma_{shq}$. va $A = \alpha + \gamma_{shq}$.



1.5.4-rasm

Yo'nalishning direksion burchagi ma'lum bo'lganda rumbini, rumbi ma'lum bo'lganda esa direksion burchagini topish mumkin. Masalan 1.5.4-rasm da direksion burchak bilan rumbning bir-biriga munosabati byerilgan; yo'nalishlarning direksion burchaklari ma'lum bo'lganda bu shakldan foydalanib rumbni quyidagi formulalar yordamida aniqlash mumkin

Azimutlar va rumblarni o'zaro bog'lanishi

| Choraklar | Burchaklar chegaralari | Bog'lanish tenglamalari | Romb nomi |
|-----------|------------------------|-------------------------|-----------|
| I | 0°-90° | $r_1=A$ | SHshq |
| II | 90°-180° | $r_2=180-A$ | JSHq |
| III | 180°-270° | $r_3=A-180$ | JG' |
| IV | 270°-360° | $r_4=360-A$ | SHG' |

1.6. Davlat geodezik to'rlari.

Geodezik ishlar ikki muhim qismdan – Yer sirtida vaziyatlari aniqlangan tayanch nuqtalar sistemasini yaratish va bu nuqtalar sistemasini asosida s'yomkalarini bajarishdan iborat. Tayanch nuqtalar sistemasini 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'ymkalarga 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.

Geodezik tayanch shaxobchalarining turlari.

Joyda o'zni 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.

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 byeradigan tasodifiy xatolar ta'sirini kamaytirishga, mazkur ishlarning qay darajada aniq bajarilganligini tekshirishga, shuningdek barcha geodezik o'lchash ishlarini yagona koordinata sistemasiga birlashtirishga imkon byeradi.

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.

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 trilatyeratsiya degan turlarga bo'linadi.

Punktarning geografik koordinatlarini *astronomik metodda* bir-biriga bog'lanmay, alohida-aloxida 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 ayerofototopografik plan olish uchun geodezik tayanch shaxobchalari barpo qilishda *radiogeodezik metod* qo'llaniladi. Radiogeodezik metod tyerritoriyani 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 byeradigan metod qo'llaniladi.

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

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.

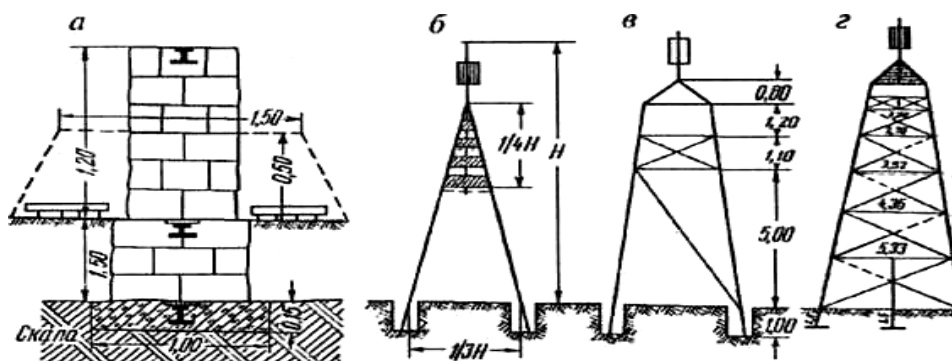
Panli va balandlik davlat geodezik tarmog'i va zichlashtirish geodezik tarmog'i punktlari uzoq muddatli bo'lib, ular holatining o'zgarishini ta'minlaydigan belgilar bilan yerda mahkamlanadi va belgilanadi.

Yerdagi geodezik belgilar konstruksiyasiga qarab turlarga, piramidalarga, 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 yerlarda o'rnatiladi. (1.6.1. -rasm, a). Qarash moslamalari tur ustida yoki turdagi markada o'rnatiladi. Asosiy markaning ustida ikkinchi va uchinchi markalar joylashtiriladi.

Piramidalar yondosh punktlarga yerdan 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 1.6.1.b -rasmda 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 (1.6.1.v-rasmda).



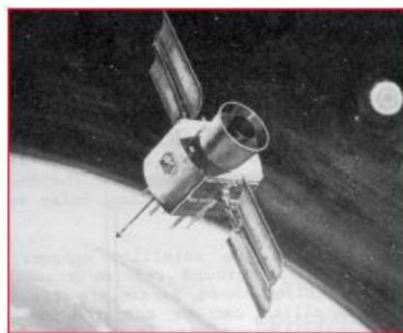
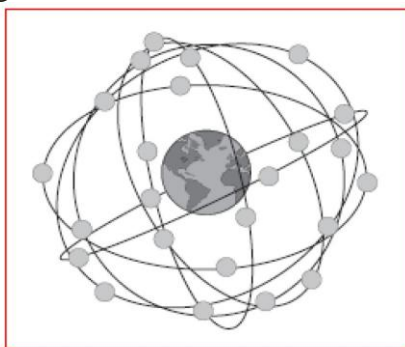
1.6.1-rasm. Geodezik belgilar: a – turlar; b – oddiy piramida; v – tashqi piramida; g – murakkab signal.

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 (1.6.1..g - rasm). Yerosti belgi (markaz)lari, turlari ishlar rayoni fizik-geografik sharoitlariga, grunt tarkibiga va tuproqning muzlash chukurligiga karab o'rnatiladi.

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 yuldoshoviy 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.

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

a) Kosmik segment



Sunniy yulduzlar majmuasi. Yerdan yuborilgan har bir yo'ldoshda quyosh batareyasi. Dvigatel. YUqori aniqlikdagi atom chastotali soat, Etalonlashtirilgan radiosignallarni qabul qiluvchi va yuboruvchi aparat, bort kompyuterlari. 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 yerdan va yer markazidan 26600 km sun'iy yo'ldoshlarning bunday joylashuvi yerning istalgan nuqtasida 4 sun'iy yulduz 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.

Nazorat savollari

1. Muhandislik geodeziyasi fani vazifasi va mazmunini so'zlash.
2. Geodeziyani rivojlanish, tarihi haqida nimalar bilasiz?
3. Yer shakli va o'lchamlarini kursating.
4. Geoid va yerning fizik yuzasini chizib ko'rsating.
5. Koordinata nima?
6. Geodezik va astronomik koordinatalar tizimi haqida nimalar bilasiz?
7. Azimut, rumb, direksion burchak qiymat o'zgarishi

2—Ma'ruza

Mavzu: Topografik xarita, plan va masshtablar. Joyning sonli modeli

Reja

1. Topografik xarita, plan va masshtablar haqida umumiy tushuncha.
2. Topografik xarita mazmuni. Shartli belgilar.
3. Topografik xarita nomenklaturasi.
4. Masshtablar. Topografik xarita va planlar masshtablari.
5. Rel'efni tasvirlashda gorizontallar usuli va uni qo'llash.
6. Topografik xaritada avtomobil yo'llarini loyihalashdagi geodezik masalalar echish. Joyning sonli modeli.

Tayanch so'zlar va iboralar: Xarita, plan joyni kesimi masshtab, masshtab aniqligi, sonli masshtab, chiziqli va ko'ndalang masshtab karta nomenklatura, joy rel'efi kesim balandligi gorizontalar chiziqi, qiyalik, topografik karta mazmuni shartli belgilar.

2.1. Topografik xarita, plan va masshtablar haqida umumiy tushuncha

Joyning tasvirini qog'ozda qisqartirilib ko'rsatilgan chizmasi karta yoki plan deyiladi. Kartada, yerning sferik yuzasini katta hududlari tasvirlanganligi, tekislikda uni aniq tasvirini

ko'rsatishga ega emasligi sababli, karta shu joyning birmuncha o'zgarilgan tasvirini ko'rsatadi. Bunda turli kartografik proeksiyalardan foydalaniladi. Shunday qilib, yer yuzasini umumlashtirilib, kichraytirilgan holda, kartografik proeksiyalardan foydalanib ko'rsatilgan chizmaga qarata deyiladi.

Yer yuzining yassi deb qabul qilingan bo'lagining tekis sathiy yuzaga tushirilgan gorizontal proeksiyasining qog'ozdagi kichraytirilgan tasviri plan deb aytiladi.—v Plan bilan karata bir — biridan birmuncha farq qiladi. Ular orasidagi asosiy farq, quyidagilardan iborat:

➤ yer yuzidagi tafsilotlarning plandagi quofasi joyidagiga o'hshab tasvirlanadi va planning barcha qismida masshtab bir hil bo'ladi;

➤ planda joydagi chiziqlarning o'zunligi konturlarning maydoni, yo'nalishlar orasidagi burchaklar tug'ri tasvirlansa, kareda esa ularning tasvirida ma'lum hilma —hil kursatiladi;

➤ karata ma'lum kartografik proeksiya uoki mintaka tizimida tug'ri burchakli koordinatada to'ziladi;

➤ plan ko'pincha shartli uoki mahalliy tug'ri burchakli koordinata tizimida byeriladi. Joyning bir yo'nalish bo'yicha tik kesimini qog'ozdagi kichraytirilgan qirqimi *kesim* deyiladi. Kesimlar buylama va ko'p kundalang bo'ladi.

Harita proeksiyani plan uoki kesimda gorizontal uoki vertikal massofani tasvirdan kiskartirish darajasi **masshtab** deb, yuritilib, masshtablar soniy uoki yerodik tarzida kursatiladi. Soniy masshtab 1/1000 uoki 1:1000 shaklda kursatilib, 1 sm plandagi o'zunlik joyidagi 1000 sm uoki 10 m tug'ri kelishni kursatadi. Ikki soniy, masshtabni takoslaganda, kaysi masshtabni mahraji katta bo'lsa, u mayda va aksincha mahraji kichik bo'lgan bo'lsa, yirik hisoblanadi.

Muhandislik inshootlarni loyihalashda 1:500—1:25000 masshtabli plan va koordinatalardan foydalaniladi.

Chiziqli inshootlar uchun buylama kesim gorizontal masofa masshtabi 1:5000 tik masofa masshtabi esa un marta kichik 1:500 bo'ladi.

Grafik masshtablar, chiziqli va kundalang masshtablar kurinishida bo'lib aniqligi katta bo'lmagan o'zunliklarni qog'ozga tushirishda uoki o'lchashda foydalanilsa, kundalang masshtab muhandislik ishlarida ishlatiladi.

Chiziqli masshtab asosi 1 sm li kesimlardan belgilanib, birinchi ran bo'lak 10 ga teng bo'lakka bo'linsa, kundalang masshtab asosi 2 sm dan ajratilib birinchi chap bo'lak 10 ga parallel chiziqlar dan va kichik bo'laklar uopiq kiya chiziqlarni tutashtirilgan shaklda bo'ladi.

Chiziqli masshtab da 86,4 m uzunlik 1:2000 masshtabda ikkita H oraliqda ko'rsatilgan.

Koordinatadagi byerilgan masshtabdagi, joyidagi chiziqni gorizontal proeksiyadan 0,1 mm ga mos keluvchi o'zunlik **mashtab aniqligi** deb yuritiladi. Shunga ko'ra, 1:2000 masshtab aniqlik 0,2 m, 1:5000 —0,5m, 1:10000—1m teng bo'ladi.

2.2. Topografik xarita mazmuni va shartli belgilar.

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

1.Relef.

2.Gidrografiya.

3.O'simlik va tuproq grunt qoplami.

4.Axoli yashaydigan punktlar, sanoat, qishloq xo'jalik korxonolari 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 byeriladi 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. Lekin, kontur ichida byerilgan shartli belgi shu belgi bilan tasvirlangan tafsilotning o'rnini va miqdorini bildirmaydi. Masalan, bog' konturi ichida byerilgan 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'rni 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 byeriladi.

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

2.3. Topografik harita va uning nomenklaturasi

Topografik kartalarni varaqlarga bo'lish, hamda bu varaqlarni belgilash, ya'ni ularga nom byerish sistemasi **nomenklatura** deyiladi.

Topografik kartalarining nomenklaturasi 1:1000000 masshtabli karta nomenklaturasiga asoslangan. 1:1000000 masshtabli karta varag'ining o'lchami myeridian bo'yicha 4° va parallel bo'yicha 6° ga teng. Kartaning varaqlariga nom byerish uchun ekvator dan qutblarga tomon 4° dan **parallel** o'tkazilib - qator, 180° li myeridiandan boshlab 6° dan **myeridianlar** o'tkazilib - **kolonnalar** hosil qilinadi.

Qatorlar ekvator dan qutblarga tomon lotin alfavitining bosh xarflari (A dan Z gacha), kolonnalar esa 180° li myeridiandan boshlab 1 dan 60 gacha arab raqamlari bilan belgilanadi. SHunda 1:1000000 masshtabli karta har bir varag'ining nomenklaturasi qatorni belgilovchi harf va kolonna nomyerini ko'rsatuvchi raqamdan iborat bo'ladi. Masalan, Toshkent shaxri joylashgan varaq (trapetsiya) ning nomenklaturasi K-42 bo'ladi (2.3.1-rasm).

1:500000 masshtabi karta varag'ining nomenklaturasini keltirib chiqarish uchun 1:1000000 masshtabli karta varag'ini 4 teng bo'lakka bo'lamiz.

1:200000 masshtabli karta nomenklaturasini keltirib chiqarish uchun 36 teng bo'lakka bo'lib I - XXXVI gacha belgilab olamiz.

1:300000 masshtabli karta varag'ining nomenklaturasini keltirib chiqarish uchun 1:1000000 masshtabli karta varag'ini 9 ta teng bo'lakka bo'lamiz I - IX gacha belgilab olamiz.

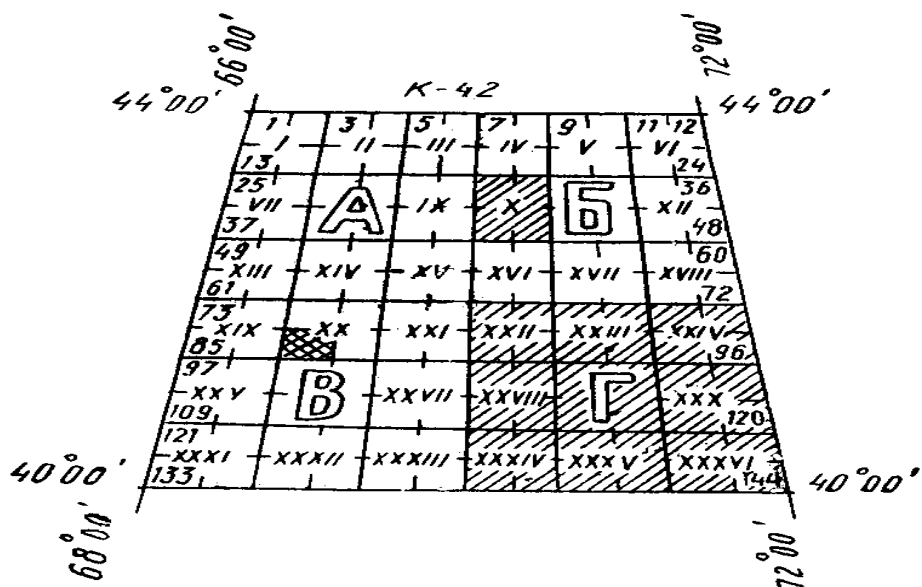
1:100000 masshtabli karta varag'ini nomenklaturasini keltirib chiqarish uchun, 1:1000000 masshtabli karta varag'ini 144 teng bo'lakka bo'lamiz va 1-144 belgilab olamiz. 1:100000 masshtabli topografik kartaning nomenklaturasi barcha yirik mashtabli topografik kartalar va planlarning nomenklaturasi uchun 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 (2.3.2-rasm).

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 (2.3.2-rasm).

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 (2.3.2-rasm).

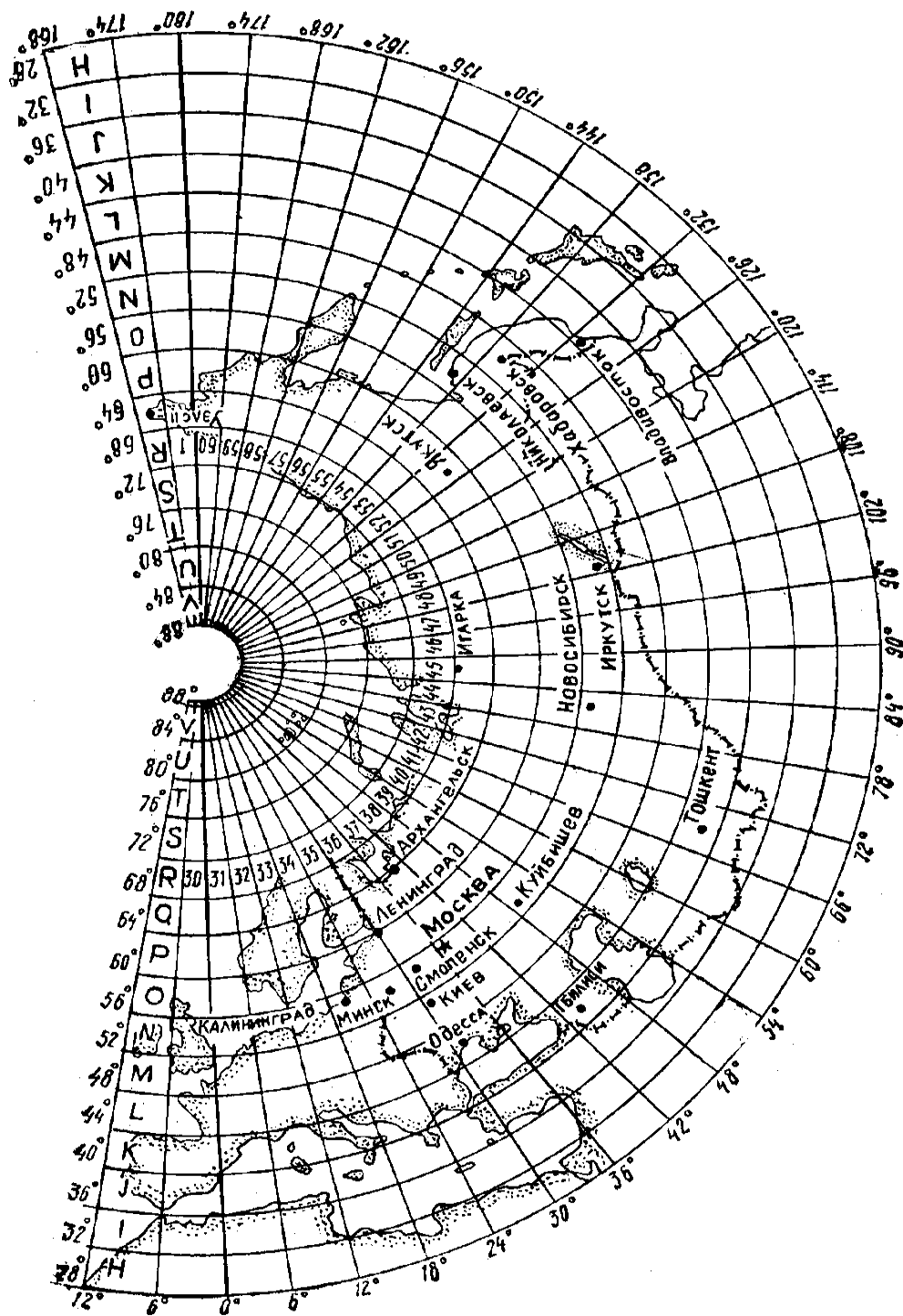
1:5000 va 1:2000 nomenklaturasi 1:100000 - 256 ta teng bo'lakka bo'lsak - 1:5000 kelib chiqadi. (K-42-102 (132)) (2.3.3-rasm);



2.3.1-rasm

| 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 keltirilgan.



2.4. Masshtablar. Topografik xarita va planlar masshtablari.

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 byeriladi: sonli, soʻzli va chiziqli.

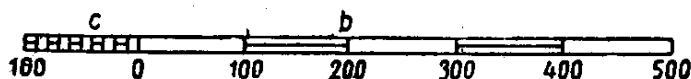
Masshtab - yer yuzidagi masofalar gorizontol proeksiyalarining kichraytirilgan darajasidir. Raqamlar bilan **sonli masshtab** ifodalanadi va kasr tarzida yoziladi 1:M - m - masshtabning kichraytirish darajasi (M 1:100; 1:5000).

Sonli masshtab soʻz bilan ifodalansa - **soʻzli masshtab** deb ataladi (1sm da 1m; 1sm da 1 km...).

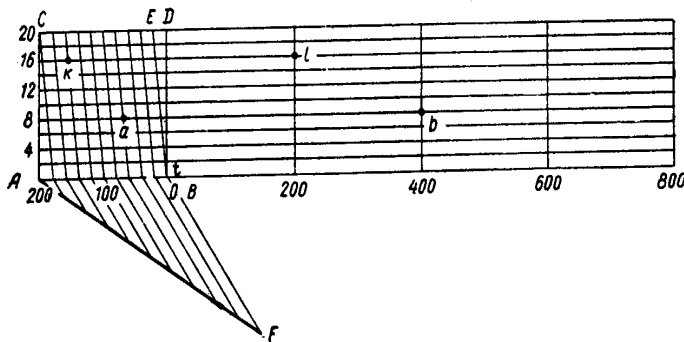
Masshtab grafik shaklda ifodalansa - **chiziqli masshtab** deyiladi. Chiziqli masshtab bitta chiziqdan yoki ikki parallel chiziqdan iborat bo‘lib, chiziqlar ma’lum uzunlikdagi kesmalarga bo‘linadi; kesma **masshtab asosi** deyiladi (1 yoki 2 sm). Kesmalar ustiga uning yuzidagi uzunligi yoziladi.

Chiziqli masshtabning chap tomonidagi birinchi kesma teng 10 bo‘lakka bo‘linadi - 1 bo‘lagi - **grafik aniqligi** deyiladi (2.4.1- rasm).

Kartadan o‘lchangan chiziqlarning joydagi uzunligini aniqroq o‘lchashda **ko‘ndalang masshtabdan** foydalaniladi (2.4.2 - rasm).



2.4.1- rasm



2.4.2- rasm

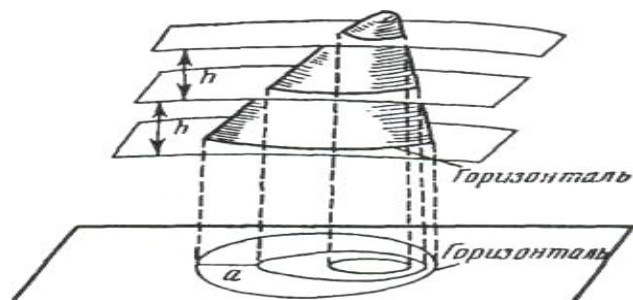
| Karta nomi | Sonli masshtab | So‘zli masshtab | Masshtab aniqligi |
|-----------------|----------------|-----------------|-------------------|
| Besh yuzli | 1 : 500 | 1 sm da 5 m | 0,05 |
| Mingli | 1 : 1 000 | 1 sm da 10 m | 0,1 |
| Ikki mingli | 1 : 2 000 | 1 sm da 20 m | 0,2 |
| Besh mingli | 1 : 5 000 | 1 sm da 50 m | 0,5 |
| O‘n 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 |

2.5. Rel’efni tasvirlashda gorizontallar usuli va uni qo‘llash.

Relief deb, joyni notekisliklar ko‘rinishiga aytiladi. Haritada relief gorizontallar bilan ko‘rsatiladi. Gorizontalar deb, bir balandliklarni birlashtiruvchi egri uopiq chiziqqa aytiladi.

Ikki gorizontalar orasidagi farq kesim balandlik (h) deyiladi. Kesimlar bir hil balandlikda masshtab va joy relefiga ko‘ra 1, 2, 5, 10, 20 m va h.o. o‘tkaziladi. Kesim balandlik qancha kichik bo‘lsa, joy relefi shuncha aniq ko‘rsatiladi.

Reliefni quyidagi asosiy formalarga ajratiladi.



2.5.1-rasm

1. Yon —bag'ir (ploskiy sklon) yassi qiyalik;
2. Balandlik uoki TOG';
3. Katlavan — bu tog'arasimon chuqurlik;
4. Lohina (soylik)
5. Hrebet (burtib chikkan) chuqurlik;
6. Sedlovina (egarsimon joy)—turtib chiqqan ikki tepalik. Odatda bu tepaliklar orasi davon deyiladi.

2.6. Topografik xaritada avtomobil yo'llarini loyihalashdagi geodezik masalalar echish.

Joyning sonli modeli.

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

Gorizantal belgisini byerilgan nuqtaning balandligi va ma'lum relef kesimi buyicha aniqlash.

Bu masalani echishda gorizantal belgisi relef kesimi balandligiga karrali, byerilgan nuqta balandligi va eng yakin gorizantal belgisi farqi relef kesimi balandligidan kam bulishi kyarak. Masalan byerilgan karta varaqiqismida gorizontallar 2,5 m dan utkazilgan, Malinovka tog'ibalandligi esa 159,7 m, demak, yaqinroq eng kichik gorizantalning balandligi 157,5 m (kvadrat 6411).

Joy nuqtalari belgilarini aniqlash.

Agar nuqta gorizontalda yotgan bo'lsa, uning belgisi gorizantal 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 intyerpolyasiyalash 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 intyerpolyasiyalashning quyidagi formulasini qo'llash mumkin:

$$H_B = H_n + (S_{nb} / S_{mn}) h,$$

Bu yerda N_n — pastda quyi yotgan gorizantal 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,

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

Nazorat savollari

1. Joyning relefi haqida tushuncha byering
2. Relefnig xaritadagi ko'rinishi qanday bo'ladi

3. Gorizontol nima?
4. Gorizontollarning hususiyatlari qanday?
5. Balandlik tizimi
6. Topografik karta va plan tarifini byering?
7. Karta va planning asosi farqi nimada?
8. Joyning kesimi va uni masshtabi qanday bo'ladi?
9. Masshtab turlarini sanab o'ring?
10. Ko'ndalang masshtabni rakamlang va misol keltiring.
11. Masshtab aniqligi nima?
12. Joyning sonli va matematik modellari nima?

3 - Ma'ruza

Mavzu: Joyida burchak o'lchash

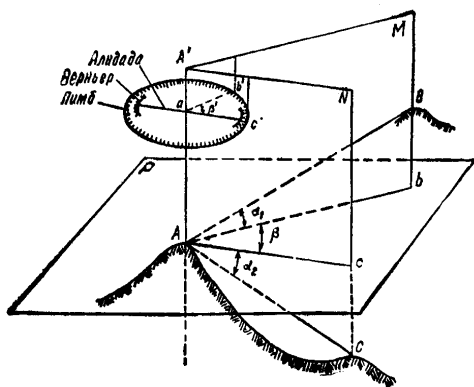
Reja

1. Gorizontol va vertikal burchak o'lchash asosi.
2. Burchak o'lchash asboblari. Optik va avtomatlashtirilgan elektron teodolitlar.
3. Teodolitlarni tekshirish. Teodolitni tayanch nuqtada ish holatiga keltirish.
4. Gorizontol burchak o'lchash usullari.
5. Vertikal burchak o'lchash va qiyalikni hisoblash.

Tayanch so'zlar: Teodolit, limb, qiyalik burchak, shtativ, shovun, adilak, taglik, alidada, vernyer, qarash trubasi.

Joyda gorizontol va vertikal burchak o'lchanadi. Gorizontol burchak o'lchash prinsipini misolda ko'rib chiqamiz.

Joyda A, V, S nuqtalar byerilgan deylik (3.1.1.- rasm). 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 gorizontol R tekislikdagi proeksiyalari (Av va As) orasida hosil bo'lgan burchak β - gorizontol burchak bo'lib hisoblanadi. β burchakning qiymatini topish uchun AA' tik chiziqqa gradus va minutlarga bo'lingan doira **limb** o'rnatilgan deb faraz qilamiz. Doirada av' va as' tomonlar orasidagi yoy b'c' o'lchanishi kyerak, ya'ni β' burchak.

3.1.1-rasm

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

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

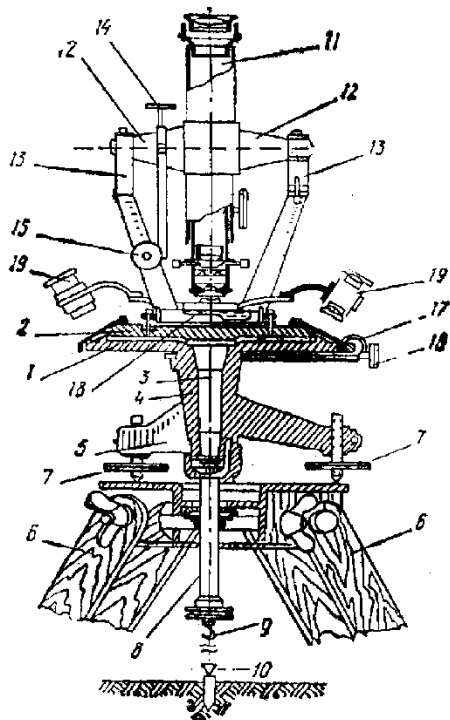
3.2. Burchak o'lchash asboblari. Optik va avtomatlashtirilgan elektron teodolitlar.

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

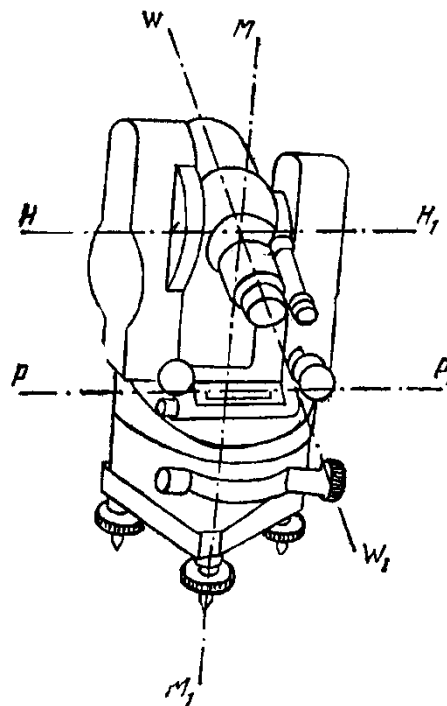
Teodolit kismlari

- | | |
|-------------------|----------------------|
| 1 – limb | 11.- qarash trubasi |
| 2 – alidada | 12.- gorizontol 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



3.2.1-rasm



3.2.2-rasm

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, injenyer-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.

Teodolitlarni umumiy ko'rinishi.



3.2.3-rasm

3.3. Teodolitlarni tekshirish. Teodolitni tayanch nuqtada ish holatiga keltirish.

Geodezik ishlarni olib borishdan avval barcha o'ldash asboblari sinaladi va tekshiriladi. **Sinash va tekshirish** deganda geodezik asboblarni mehanik va geometrik shartlarini to'liq rioya qilishi tushuniladi. Teodolitda mehanik shartlar —bu limb, oldida bo'laklarini o'zaro tengli, turli vintlarni ravon ishlashi, qo'rish trubkasini tinik, ravshan ko'rsatishi va h.k. hisoblanadi. Sinash orqali aniqlangan kamchiliklar mahsus ustahonalarda to'zatiladi. Geometrik sharoitlar yuqorida (1 bandda) keltirilgan uqlarning o'zaro joylashiga asoslangan.

Teodolitlarni tekshirish quyidag'icha amalga oshiriladi:

1. Aylanada doiradagi silindrik adilak uqi HH_i asbob aylanish uqi ZZ_j ga pyerpendiqo'lyar bo'lishi shart ya'ni

$$HH_i \perp ZZ_j$$

Buning uchun silindrik adilak uqi ikki kutarg'ich vintlarga parallel qilib urnatiladi va bu vintlar buralib adilak pufakchasi "no'l —punktga" keltiriladi. Sungra adilak uqi 90° ga burilib, uchinchi vint uordamida o'rtaga keltiriladi. SHundan sung, aylanani 180° burab pufakcha siljishi baholanadi. Bu holatda pufakcha o'rtada bo'lsa shart bajarilgan bo'ladi, og'ishlar bir bo'lakda ortiqroq ko'zatisa, adilak uqi to'zatiladi. Bunda kutarg'ich vintlar uordamida pufakcha OFHIU bo'laklarini yarmiga keltirilib, tug'rilovchi vintlar bilan pufakchani "no'l —punktga" suriladi. YUqorida keltirilgandek bu shart qayta tekshiriladi. SHunday qilib, aylanani har qanday holatida adilaks pufakchasi "nol —punktga" bo'lishi lozim.

2. Trubani vazirlash uqi JJ_i uning gorizontal aylanish uqi W_j ga pyerpendiqo'lyar bo'lishi lozim, ya'ni

$$JJ_i \perp VV_j$$

Mazkur shart bajarilmasa, kollimtsion hatolik hosil bo'ladi. Bu shartni bajarish uchun, M nuqtaga teodolit qaratilib, DCH_1 (vertikal doyra chop holatida) va DU_1 (vertikal doyra ung holatida) mikroskopdan sanoq olinadi, sungra aylanani 180° o'zgartirib, limb mahkamlanadi, hamda ko'zatilauotgan nuqtaga vizirlanib gorizontal doiradan takroran DCH_2 va DU_2 sanoq olinadi. Olingan miqdorlar bo'yicha kollimtsion hatolik S hisoblanadi.

$$C = \frac{(DY_1 - DY_2 \pm 180^\circ) + (DY_2 - DY_1 \pm 180^\circ)}{4}$$

Agar, S ning miqdori sanoq olish moslamasining hatoligini ikqilanganidan katta ya'ni $|C| > 2t$ bo'lsa, (bu yerda $2T30$ uchun $t=1$) **u** holla to'zatilauotgan sanoq quyidagi ifoda bilan hisoblanadi:

$$DCH_{my3} = DCH_2 - S, \text{ uoki } DU_{my3} = DU_2 + C$$

va to'zatilgan sanok miqdori mikrometr vint uordamida gorizon—tal doiraga quyiladi. SHunda trubani vizirlash uqi M nuqtadan siljiydi. Keyin vertikal vintlar dan birini bushatib, gorizontal vint uordamida iplar turlarini kesishg'an nuqtasini ko'zatilauotgan nuqtaga suriladi. Tekshirish takroran qaytariladi.

Ko'rish trubkasining aylanish uqi teodolit gorizontal aylanish uqi ZZ_1 pyerpendiqo'lyar bo'lishi kyerak, ya'ni

$$VV_1 \perp ZZ_1$$

bu shartni bajarish uchun teodolit ish holatiga keltirilib 10 —20m masofada gorizontga nisbatan $25 - 30^\circ$ qiyalikda M nuqta tanlanib, trubaning turlar markazini shu nuqtaga karatiladi va doyra chap va ung holatda shu nuqtadan pastga qarab proeksiyalanib tu va SH_2 nuqtalar belgilanadi. Burchak holatiga quyidag'icha hisoblanadi.

$$i = p \frac{m_1 m_2}{2Mn} \text{ bu yerda } m_1, m_2, \text{ va } Mn \text{ —moc ravishda nuqtalar oraligidagi masofalar; } r=206265.$$

Hisoblangan miqdor 1 katta bo'lsa, shart bajarilmagan hisoblanadi va u ustahonada to'zatiladi.

To'r iplarining vertikal ipi tik shovun chizig'ida bo'lishi kyerak.

Buning uchun teodolit gorizontal holatga keltirilib, 20 —30m masofada osib quyilgan ipli shovunga qaratiladi. SHunda trubaning tik ipi shovunni byerkitsa, shart bajarilgan bo'ladi, aks holda tur ip to'zatg'ich vintlar uordamida tug-rilanadi. Buning uchun tur iplarining difragmasi bushatilib, ip shovunni butunlay byerkitgunga oqo'lyar tirsak buraladi va vertikal ip shovun chizishda bo'lishi ta'minlanadi.

Teodolitni tayanch nuqtada ish xolatiga keltirish

Teodolitni joyida ish holatiga keltirish deganda, tayanch nuqtalarga urnatish tushuniladi. Ish holatiga keltirish quyidagi tartibda bajariladi:

- a) asbobni markazlashtiriladi;
- b) asbobni aylanish uqini vertikal va silindrik adilak uqini gorizontal holatga keltiriladi;
- v) qo'rish trubasini ko'zatu nuqtasiga qaratiladi;
- g) mikroskop ko'zga moslanadi;
- d) tanlangan yo'nalish bo'yicha orientrlanadi;

Ish boshlashdan avval shtativ: joyidagi nuqta ustiga, shtativ yuzani gorizontal holatda chamalab asbobni balandligi qo'zatuvcining kuqrangi bo'yicha urnatiladi. Sungra, shtativta mahkamlash vint uordamida teodolit urnatiladi biriktiriladi.

Burchak uchi uoki tasvir olish tayanch nuqtasi bilan limb markazidan utuvchi teodolitni uqini bir chiziqda uotishiga markazlashtirish deyiladi. Markazlashtirish ipi shovun uoki qo'rish trubasidagi optiq sentir orqali amalga oshirilishi mumkin.

Markazlashtirish uchun shtativni ouoqlarini gruntga botirish yo'li bilan shovunni nuqta ustiga keltiriladi, sungra teodolitni shtativ yuzida surib limb markazidan uqituvchi teodolitni uqini tayanch nuqta bilan bir chiziqda uotishiga yerishiladi.

Asbobni vertikal uqini tik holatga keltirish uchun gorizontal doiradagi silindrik adilak aylanada surilib, ikki kutarg'ich vinotlar»- yo'nalishi buylab quyiladi.

Keyin kutarg'ich vint buralib pufakcha o'rtaga keltiriladi. Aylana uchun vint yo'nalishiga 90° burilib pufakcha yana o'rtacha tug-rilanadi. Tug'ri urnatilganligini 2 — 3 marta qaytariladi. Barcha hollarda aylananing turli holatida pufakcha o'rtada to'rishi ta'minlanishi shart.

Qo'zatuotgan ob'ektni va iplar turini aniq tasvirini yaqol ravishda kurinishini hosil qilish uchun qo'rish toubasini uorur osmonga uoki yahshi uoritilgan oq predmetga qaratib oqo'lyardagi diometr halqasi burab

yerishiladi. Qo'zatuotgan predmetni tasviri esa kremalyer vinti orqali amalga oshiriladi.

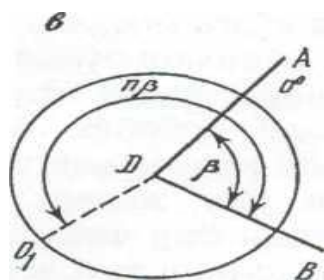
Mikroskopii sanoq moslamasini ko'zga moslash, limdagi bo'laklarni aniq tasvirini qo'zatis uchun bajariladi. Bunda uoritg'ich ko'zgidan uoki diomeggrik halqadan foydalaniladi.

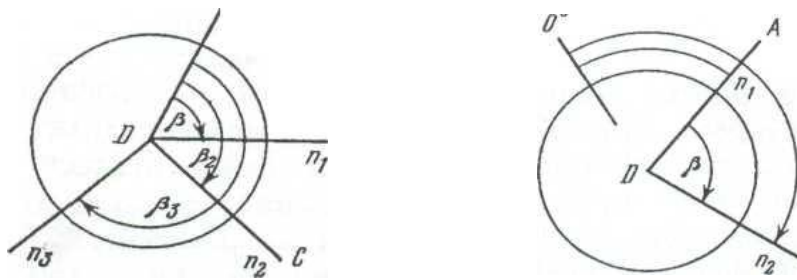
Tanlangan yo'nalish bo'yicha orentyerlash qo'rish trubasini tanlangan nuqtaga qaratilishi tushuniladi. Bunda, gorizontal doiradagi limbdagi miqdor dastlabki byerilgan burchakni ko'rsatishi lozim bo'ladi. Limbni orientirlash har doim ham

bajarilaverilmaydi.

4. Gorizontal burchak o'lchash usullari.

Gorizontal burchak deb, ikki qirrali, uchlari shovun chizoti buylab, o'lchanauotgan nuqtalardan utgan burchakka aytiladi





4.1-rasm. Gorizental burchak o'lchash .

(4.1—rasm). Turli balandliklardagi to'rgan nuqtalar orasidagi VA va VS yo'nalishlar orasidagi gorizental burchakni aniqlash uchun ABC nuqtalarni R tekisligiga proeksiyalash, sungra β burchagini o'lchash kyerakli bo'ladi. Gorizental burchak o'lchashda quyidagi chizmasi usullardan birini qo'llash mumkin.

Prioumlar usuli, ADV burchagini o'lchash uchun teodolit D nuqtada ish holatiga keltirilib limb mahkamlanadi, alidadani aylantirib qo'rish trubasini A nuqtaga, qaratilib alidada ham mahkamlanib mikroskopdan n sanoq'i

olinadi. Sungra, alidada bushtirilib, V nuqtaga qaraladi va ikkinchi sanoq m olinadi. O'lchangan burchak hisoblanadi $\beta = m - n$. Bu o'lchash yarim priem deb ataladi. Keyin shu burchak teodolitning tik doirasini boshqa holatida qaytariladi. Agar, hisoblashlar vaqtida $m < n$ bo'lsa, m sanoqiga 360° qushiladi. Misol uchun,

$m = 26^\circ 31'$ va $m = 178^\circ 36'$ bo'lsa;

unda $\beta = 360^\circ + 26^\circ 31' - 178^\circ 36' = 109^\circ 55'$ teng bo'ladi.

Bu o'lchashlar bir to'lik priuomni byeradi o'lchashlar farqi" asbobni ikki o'lchash aniqligidan ya'ni, 2 t dan katta bo'lmasligi shart. Faqat bu holda ikki yarim priemda aniqlangan burchaklarni o'rtachasi, o'lchanautgan burchakni haqiqiy miqdori deb qabul qilinadi. Mazkur usul amaliuotda eng ko'p qo'llaniladi.

Doiraviy priuomlar usul. Mazkur usul bir nuqtadan bir vaqtini o'zida bir necha yo'nalishlar orasidagi burchalarni o'lchashda qo'llaniladi. O'lchashlar ikki yarim priuomda olib boriladi. Birinchi yarim priuom teodolitning vertikal doirasini chap holatida va ikkinchi o'lchash doiraning ung holatida bajariladi. Bunda, limb mahkamlanib qo'rish trubasi birinchidan boshlab ketma —ket yo'nalishdagi nuqtalarga qaratilib sanoqlar olinib, yana birinchi yo'nalishdagi sanoq bilan tugallanadi. Boshlang'ich nuqtadagi farqlar $2t$ dan oshmagan taqdirda, bosh yo'nalishning o'rtacha miqdori po aniqlanib burchak quyidag'icha hisoblanadi:

$$\beta = p_1 - p_0; \beta_2 = p_2 - p_0; \beta_3 = p_3 - p_0; \dots$$

Ikkinchi yarim priuomni bajarish uchun qo'rish trubasi zenit uqiga aylantirilib, ketma —ket barcha nuqtalarga qaratiladi. Ammo bu o'lchashlar teskari tarafdin olib boriladi.

Takrorlash usuli. O'lchanautgan burchak miqdorini ketma —ket juda ko'p maroataba limda quyish bu usulni asosini

tashkil qiladi. O'lchash quyidag'icha bajariladi. Gorizental limbda 0° ga yaqin sanoq urnatilib, alidada mahkamlanadi va limbni buralib qo'rish trubasini ADV burchagini ran A nuqtasi qaratiladi. Limb mahkamlanib, sanoq olinadi. Sungra, alidada bushashtirilib, sanoat millari bo'yicha surilib, V nuqtaga vizirlanadi va sanoq olinadi.

Ikkinchi takrorlash huddi birinchidek bo'lib, limb bushatilib, asbobni soat millari buylab aylantirib qo'rish trubasini A nuqtaga qaratiladi va limb mahkamlanadi. Alidadani bushatilib, qo'rish trubasini ung V nuqtaga qaratiladi, lekin sanoq olinmaydi.

Uchinchi va keyingi takrorlashlar huddi avvalgilardek tartibda bajariladi va V nuqtaga qo'rish trubasi qaratilib, sanoq olish bilan o'lchash tugallanadi.

SHunday qilib, a bilan yakuniy, v —boshlang'ich sanoq desak, o'lchanautgan burchagi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi.

$$\beta = \frac{a-b}{n} \quad (4.1)$$

bu yerda p —takrorlashlar soni ikkinchi yarim priem vertikal doirani boshqa holatida takrorlanadi. Takrorlash usuli burchak o'lchashda aniqliqni oshirish maqsadida foydalaniladi.

Limb va alidadani no'llarini tutashtirish usuli. Bu usul tanlangan yo'nalishg'a nisbatan uotgan nuqtalar oraligidagi burchaklarni o'lchashda foydalaniladi. Bunda limb va alidadani no'llari tutashtirilib tanlangan yo'nalishg'a qaratiladi, limb mahkamlanib alidada bushatiladi. Qo'rish trubasi joyidagi nuqtalarga qaratilib burchaklar miqdori o'lchanadi. Bu usul asosan tavsilotni va relefni tasvirga tushirishda qo'llaniladi.

2. Vertikal burchak o'lchash mohiyati va vertikal burchak o'lchash

Vertikal tekislikda uotgan burchakni vertikal burchak deb ataladi. Uni qiyalik burchagi deb ham yuritishadi

Vertikal burchak ikki hil: zenit masofa va qiyalik burchagi turlariga ajratishadi .

Shovun chizigi bilan vazirlash chiziq **oraligi** — zinit masofani, vizir CHIZIBI bilan uni gorizontal tekislikka proeksiyasi — qiyalik burchagini kursatadi.

Qiyalik burchagi teodolitni vertikal doirasida o'lchanadi. Vertikal doyra limbi qo'rish trubasiga mahkam biriktirilgan va qo'rish trubasi bilan birga harakatlanadi.

Vertikal doiradan qiyalik burchagini miqdorini topish uchun vertikal doirani «nol» o'rnini (NU) aniqlash lozim. «Nol» o'rni deb, qo'rish trubasini vizirlash uqini gorizontal holatga keltirilganda, vertikal doiradagi limbdan olingan sanoq aytiladi. Bu sanoq odatda no'lga yaqin bo'ladi (NUqO⁰). Ayrim hollarda NU miqdori,

boshqa sanoqqa ega bo'lib, uni qiyalik burchagini aniqlashda hisobga olish kyerak bo'ladi.

«No'l» o'rnini va qiyalikni hisoblash tenglamalari asbobni byerilgan bo'lib vertikal doirani asosiy holatiga (chap DCH uoki ung DU) hamda, limni raqamlanishiga boya/shkdir.

Agar asosiy holat doyra chap (DCH) va limb soat millariga teskari holla raqamlangan (teodolit TZO) bo'lsa u holda hisoblash tenglamalari quyidag'icha bo'ladi:

$$HU = \frac{DU + DV}{2}; \quad V = DU - NU; \quad V = \frac{DU - DV}{2}; \quad V = NU - DCH \quad (4.2)$$

burchak V biror bir tenglamadan hisoblanadi, qolganlari nazorat uchun foydalaniladi.

Agar teodolitning asosiy holati* doyra ung va raqamlanishi soat millari bo'yicha bo'lsa (teodolit T5), unda NU va qiyalik burchagini hisoblash ifodalari quyidagi kurinishda bo'ladi.

$$NU = \frac{DU + DV}{2} \quad V = DU - NU; \quad V = \frac{DU + DV}{2}; \quad V = NU - DCH \quad (4.3)$$

(4.2) va (4.3) tenglamalardan foydalanishdan avval vertikal

doiradagi sanoqlar 90° yuqori bo'lsa, ularga moe qiluvchi kichik miqdorlarga keltirish lozim. Bunda sanoqlar miqdori 90° dan 270° gacha bo'lgan taqdirda, 180° ayirish va 270° dan 360° gacha bo'lsa, 360° ayirish kyerak.

Nazorat savollari

1. Teodolitni asosiy vazifasi nima?
2. Teodolitni o'lchash aniqligi bo'yicha turlarini sanab uting va tushuntiring?
3. Teodolit sismlarini sanab uting va vazifasini so'zlang.
4. Teodolitni tekshirishdagi asosiy shartlaridan birinchi kursatg'ich bu shart qanday bajarilishini so'zlang.
5. Gorizontal burchak nima?
6. Vertikal burchak nima?
7. «No'l o'rni» nima va u qanday hisoblanadi.

4 - Ma'ruza

Mavzu: Joyida chiziq o'tkazish va chiziq uzunligini o'lchash

Reja:

1. Joyida chiziq o'tkazish va chiziq uzunligini o'lchash tartibi.
2. Yer yuzasi bo'ylab chiziq uzunligini o'lchaydigan yer o'lchagichlar.
3. Optik va elektron dalnomyerlar. Svetodalnomyerlar va zamonaviy lazerli dalnomyerlar.
4. Qiyalik chizig'ini gorizontga keltirish.
5. Murakkab joylarda chiziq uzunliklarini aniqlashda matematik ifodalarni qo'llash.

Tayanch so'zlar va iboralar

Nuqtalarni bir tekislikda joylashishi ishorat qozig'I, chiziqni rejalash o'zidan boshlab, o'ziga qarab usullari, lenta, ro'letka komparirlash, dalnomyer, bazis.

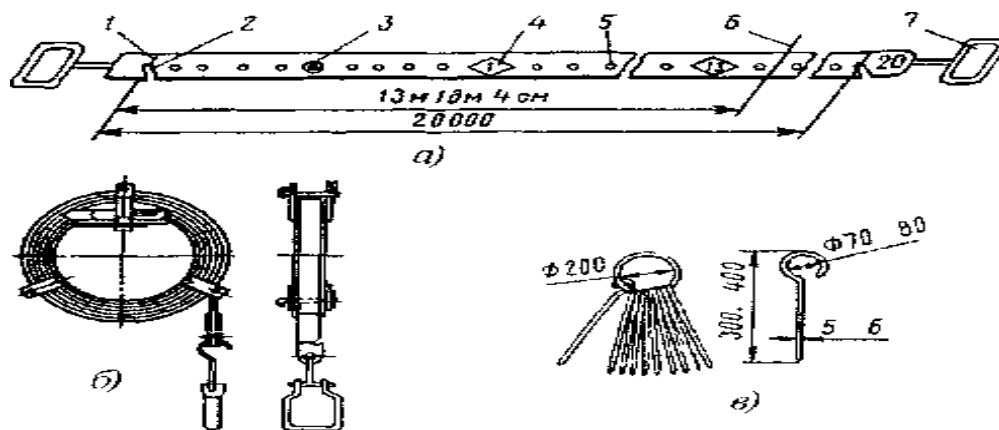
Tayanch so'zlar: Lentalar, ruletka, svetodalnomyer, radiodalnomyer, chizik olish komparlash tuzatmasi.

4.1. Joyida chiziq o'tkazish va chiziq uzunligini o'lchash tartibi.

O'lchanadigan chiziq joyda chiziq olish yo'li bilan belgilangach, turli chiziq o'lchash qurollari bilan uning gorizont qo'yilishi o'lchanadi. Chiziq uzunligi bevosita o'lchashda osma asboblar yoki yerda 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.



4.1.1-rasm. 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 (matyeriya) dan tayyorlanib, uzunligi 5, 10, 20 metr bo'ladi. Ruletka maxsus g'ilofga o'ralgan holda olib yuriladi.

4.2. Yer yuzasi buylab chiziq uzunligini o'lchaydigan yer o'lchagichlar.

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.

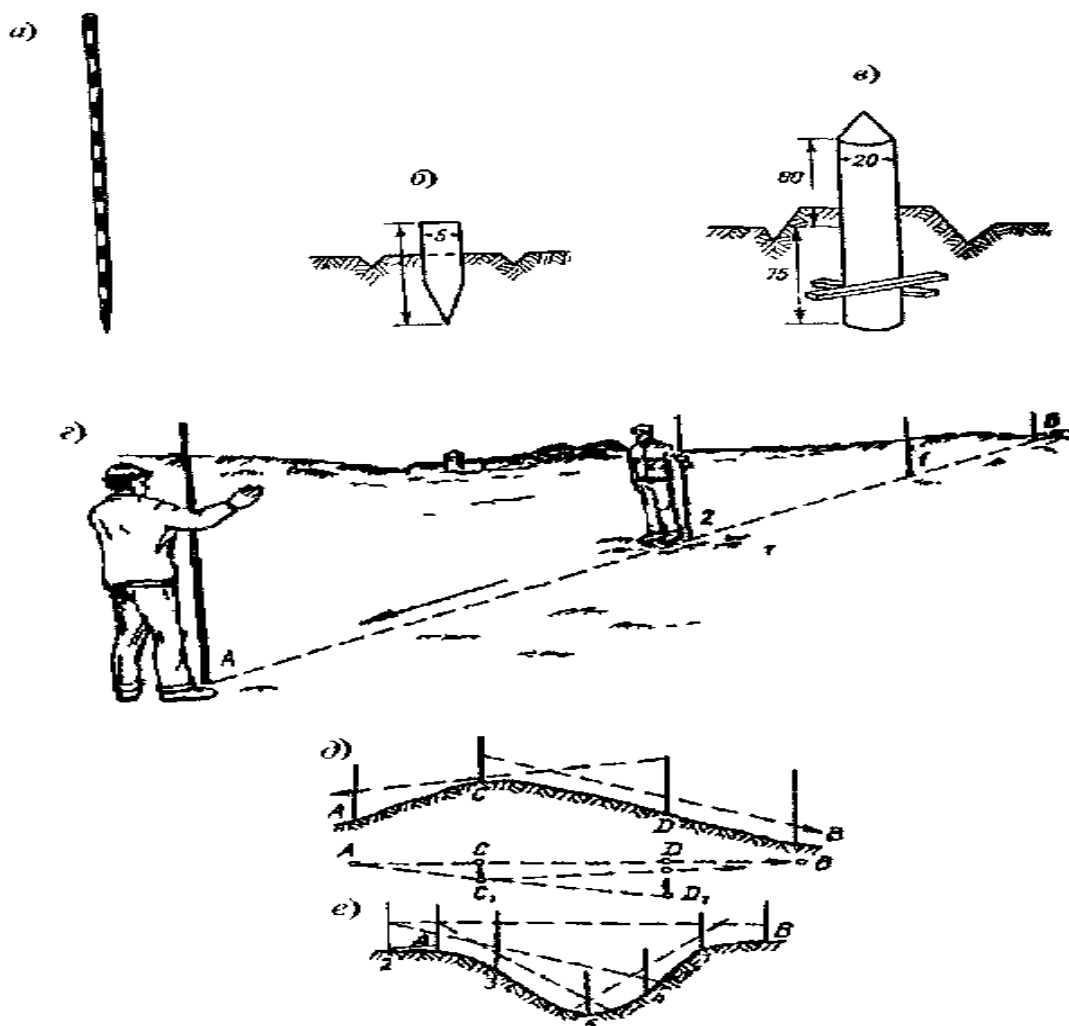
4.3. Optik va elektron dalnomyerlar. Svetodalnomyerlar va zamonaviy lazyerli dalnomyerlar.

Burchak o'lchash uchun geodezik asbob o'rnatiladigan burchak uchlari va o'lchanishi kyerak bo'lgan chiziqning bosh va oxirgi nuqtalari joy sharoiti, o'lchash aniqligi va saqlanish muddatlariga qarab doimiy markaz, vaktinchalik eg'och yoki metaal qoziqlar (4.3.1-rasm) bilan mahkamlanadi, eg'och qoziqlar uzunligi 60 sm gacha bulib, ular yerdan 2 sm gacha chiqarib qoqiladi va atrofiga uchburchak, kvadrat yoki doira shaklida chuqurchalar o'yiladi (4.3.1.b,v-rasm)

Chiziklarni o'lchashda nuqtalar o'zaro ko'rinishini ta'minlash uchun ular uchla-riga uzunligi 2 m gacha taeqcha - vexalar urnatiladi (4.3.1. a-rasm), 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 vexe orqali V nuqtadagi vexaga qaraydi. Ishchining kursatmasiga binoan yerdamchi 1- vexani V nuqta yaqiniga uni byokitadigan qilib urnatadi. Shu tartibda 2., va boshqa vexalar o'rna-tiladi. 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 taqdirida AV chiziq yaqinida D₁nuqta tanlanadi. DA chiziqda S₁,nuqtaga vexe o'rnatiladi, bu nuqtadan S₁V chizig'ida D₂, nuqta topiladi.

Shu tartibda bir necha yaqinlashish orqali A nuqtada D₁ V nuqgadan esa S nuqtalari ko'rinadigan vexalar AV chiziq ustida o'rnatiladi. Jarlik orqali chiziq olish ham yozilgan tartibda amalga oshiriladi.



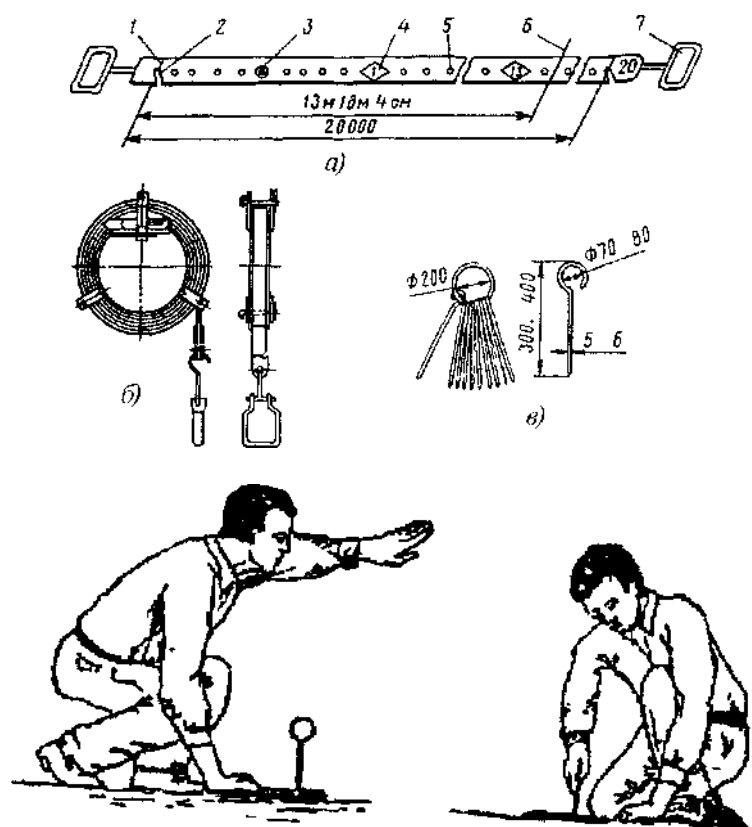
4.3.1-rasm. Nuqtalarni belgilash va chiziq olish usullari

a—vexa, b—nuqta, v—vaqtinchalik repyer, 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 dalnomyerlar yordamida o‘lchanadi.

Injenerlik ishlarida chiziq uzunligini o‘lchashda ko‘pincha 20 m li po‘lat len -ta qo‘llaniladi (4.3.2-rasm). 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 (4.3.2-rasm). Orqadagi ishchi nolinni shtrix halqasini chiziq boshlanishiga qadalgan sixchaga iladi va yordamchiga lentani chiziqda yotqizishga ko‘rsatma byeradi. Bunga zrishilgach, yordamchi lentani silkitib malum (5 kg) kuchlanish bilan tortadi va halqasiga qo‘lidagi



4.3.2-rasm. Chiziqni lentada ulchash

sixchalardan birini oʻrnatadi. Orqadagi ishchi sixchani sugʻirib oladi, soʻngra lenta yordamchi tomonidan keyingi oraliqqa suriladi va yuqorida yozilganidek ish takrorlanadi. Har yuz metrli kesma oʻlchangach, bir sixcha yerda, 5 ta six esa orqadagi ishchi qoʻlida YIRI-ladi va ular oldingi ishchiga uzatiladi. Oxirgi sixchadan chiziq uchigacha boʻlgan 20 m dan kichik boʻlak sanogʻi g-qoldiq lentadan olinadi. Oʻlchangan chiziq uzunligi quyidagi formula boʻyicha hisoblayadi.

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

n – orqadagi ishchida boʻlgan sixchalar soni, r - qoldiq, Δl – lenta uzunligi uchun tuzatma.

Topilgan chiziq uzunligi uni teskari yoʻnalishda oʻlchash orqali tekshiriladi. Chizikni lentada oʻlchash qulay joylarda 1:3000, oʻrta sharoitda 1:2000, noqulay joylarda esa 1:1000 chekli xatolik bilan oʻlchanadi.

Toʻgʻri va teskari yoʻnalishlarda oʻlchangan chiziq uzun-liklari qiymatlaridagi farqlar tegishli 1:2000, 1:1500, 1:1000 boʻlishiga yoʻl qoʻyiladi.

Svetodalnomyer va radiodalnomyerlar haqida tushuncha.

Zamonaviy geodezik chiziqli oʻlchashlar radio va optik diapazondagi elektromagnitli toʻlqinlardan foydalanuvchi elektronli dalnomyerlarda bajariladi. Bunday dalnomyerlarda masofa oʻlchash prinsipi oʻlchanadigan distansiya boʻylab elektromagnit toʻlqinlarini 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 boʻylab toʻgʻri va teskari yoʻnalishda tarqalish vaqti.

Har qanday dalnomyerli apparatura tarqalish vaqti τ toʻgʻrisidagi infor-matsiyani etkazadi, t tezlik esa vakuumdagi yorugʻlik tezligi $s = 299792458 \pm 1,2 \text{ m/s}$ maʼlum qiymati va metyereologik oʻlchashlar boʻyicha aniqlanadigan atmosferada nurning sinish koeffitsienti p dan foydalanib, $v = c/n$ - formulada aniqlanadi.

Dalnomyerli moslamalarda vaqtli intyerval τ — bevosita oʻlchanadi yoki bu vaqtli intyervalning maʼlum funk-siyasi boʻlgan 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.

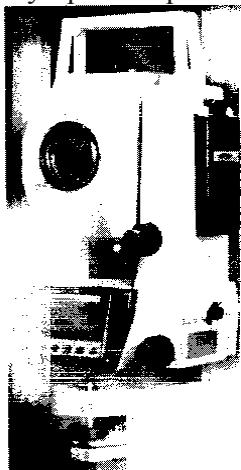
Buning uchun o'lchanadigan chiziqning bir uchida pyeredatchik (uzatkich) va priyomnik (qabul qilgich) bo'ladi. Ayni bir signal uzatkichdan priyomnikka bir vaqtda ikkita har xil yo'l bilan: bevosita (distansiyaga chiqmasdan) va o'lchanadigan distansiya orqali yo'naltiriladi. Birinchi yo'l tayanch kanaliyoki 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.

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'syai)informatsiyali, fazali, chastotali metodlarifarqlanadi.

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

Svetodal'no-myer Blvsk 2ST-10 tomonlari uzunligi 10 km gacha bo'lgan poligonometriyada va zichlash tarmoqlarini barpo etishda qo'llaniladi.

Elektromagnitli dalno-myerlarda masofa yuqori aniqlikda o'lchanadi.



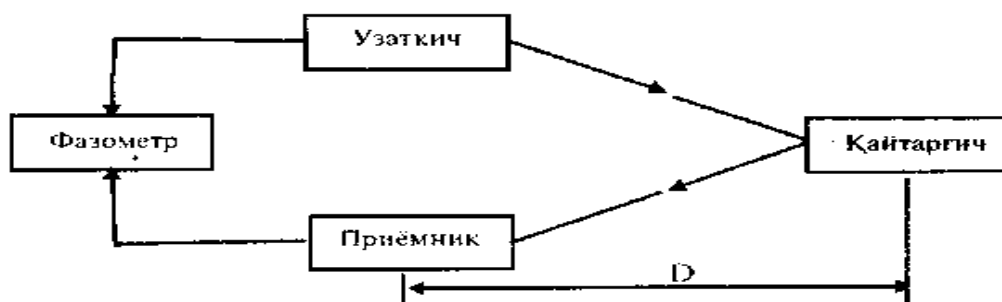
a)



4.3.3-rasm. Elektron dalno-myerli asboblar:

a) Svetodalno-myer; Blesk-2; ST-10 b) Elektronli taxometrZTA-5

$$m_D = 2,5 \text{ см.}$$



4.3.3-rasm. Dalnometriyaning fazali metodini reallashtirish sxemasi

Fazali metodning asosiy prinsipi 4.3.3.rasm ko'rsatilgan. Etluvchi to'liqlar foydalanayotgai chastotalar diapazoniga qarab fazali dalnomyerlar: har xil sifatli ikki sinfga — **svetodalnomyerga va radiodalnomyerga** bo'linadi.

Svetodalnomyerda — etluvchi to'liqlar sifatida spektrning optik diapa-zonidagi — ko'rinadigan yorug'lik yoki infraqizil nurlanish to'liqlaridan foy-dalaniladi.

Radiodalnomyerda — etluvchi to'liqlar sifatida radiodiapazondagi o'ta yuqori chastotali to'liqlardan foydalaniladi. Odatda ular santimetrli yoki kamroq millimetrli radioto'liqlar.

4.4. Qiyalik chizig'ini gorizontga keltirish.

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 tepyeraturasi 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 yerda 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 marotoba 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 kyarak:

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

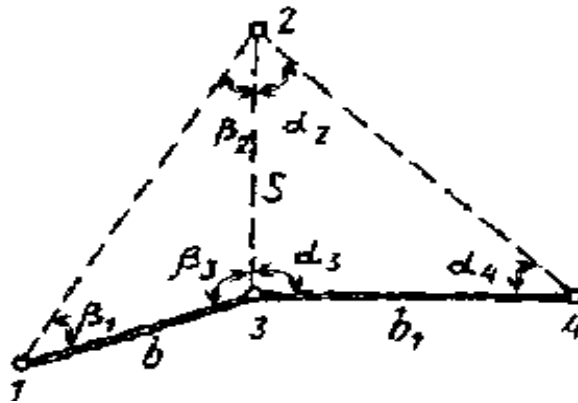
4.5. Murakkab joylarda chiziq uzunliklarini aniqlashda matematik ifodalarni qo'llash.

Daryo, jarlik, botqoqlik va boshqa to'siklarni 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 (4.5.1.rasm). Sinuslar teoremasi asosida chiziq uzunligi

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

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 $\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 = 180^0$, bo'lishi kyarak.



4.5.1-rasm. 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:

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

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

Nazorat savollari:

1. Chiziq olish deganda nima tushuniladi.
2. Lentada chiziq o'lchash qanday bajariladi.
3. Lentada bevosita o'lchab bo'lmaydigan chiziq uzunligi qanday bajariladi.
4. Optik dalnomelar.
5. Ipli dalnomyerlar.
6. Elektron dalnomyerlar.

5 - Ma'ruza

Mavzu: Nisbiy balandliklarni o'lchash.

Raja:

1. Nisbiy balandliklarni o'lchash mohiyati va turlari.
2. Optik va avtomatlashtirilgan elektron nivelirlar.
3. Nivelirlarni tekshirish.
4. Geodezik reykarlar va ularni turlari.
5. Trigonometrik nivelirlash. Optik va elektron taxometrlar.

Tayanch so'zlar va iboralar:

Nivelir o'lchash aniqligi, konstruksion hususiyati, kompensatorli nivelir, nivelir qismlari, nivelirlarni tekshirish, lazerli nivelir, geodezik reyka.

5.1. 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. **Styereofotogrammetrik** nivelirlash.

5.1.2. Geometrik nivelirlash.

Bu usulda bir nuqtaning boshqa nuqtaga nisbatan balandligi gorizontal 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 nuqtalarini va plan olish nuqtalarining balandligini aniqlashda, turli masshtabda plan olishda, injenyerlik inshootlarining loyihalarini tuzishda, bu inshootlarni qurishda, shuningdek geologik qidiruv ishlarida, yirik injenyerlik 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.

5.1.3. 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.

5.1.4. Barometrik nivelirlash.

Bu metod yerdan 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.

5.1.5. 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'lning 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.

5.1.6. Hidrostatik 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 kyerak bo'lganda va boshqa ishlarda gidrostatik nivelirlash qo'llaniladi. Bu usul sodda bo'lib, undan yopiq, tor va qorong'i joylarda ham foydalanish mumkin.

5.1.7. Radionivelirlash.

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

5.1.8. Styereofotogrammetrik nivelirlash.

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

Styereofotogrammetrik nivelirlash turli masshtabdagi topografik kartalar tuzishda qo'llaniladi.

5.2. Nivelirlarni tasnifi va to'zishi

O'lchash aniqligi bo'yicha nivelirlar uch turiga bo'linadi:

-yuqori aniqlikdagi (N —05);

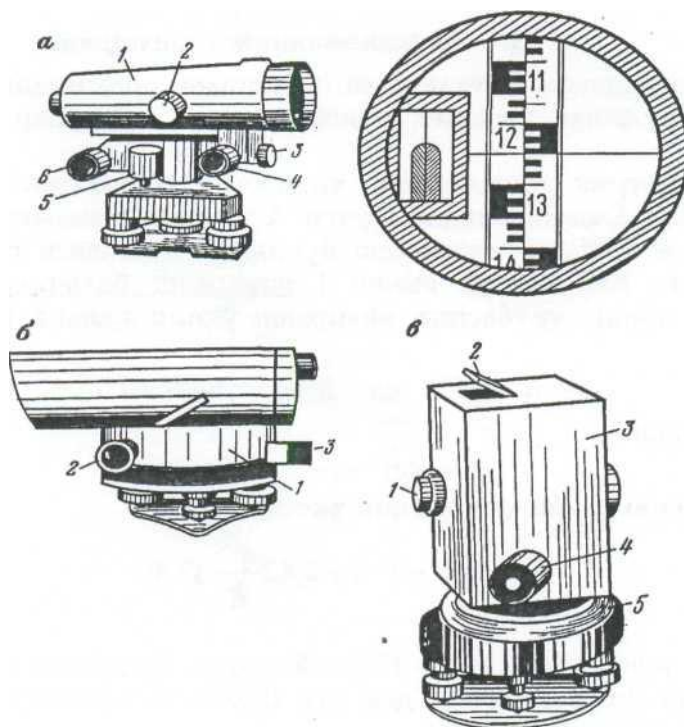
-aniq (N3, NS4);

-tehnika (NYU);

Belgilardagi raqamlar ikki yo'llik 1 km orttirmalardagi o'rtacha kvadratik hatoliklarni kursatadi. Misol uchun N —0,5 nivelir uchun $t_{km} \approx 0,5mm$, N3 nivelirida va N— 10 nivelir uchun $m_{km} \approx 10mm$ ga teng.

Konstruksion hususiyatlari

Ya'ni, vizirlash uqini gorizontol holatga keltirish bo'yicha ikki turga qo'rish trubasida adilak joylashtirilgan va kompensatorli nivelirlarga ajratiladi. Kompensatorli nivelir shifriga K harfi qushib uoziladi. Agar nivelir limb doirasiga ega bo'lsa u holda L harfi ham kursatiladi. Misol: N — 3K kompensatorli nivelir, o'lchash holatiga; N—Yukl kompensatorli va limbli nivelir, o'lchash holatiga $t_{km} \approx 10mm$. 5.1.a — rasmda adilakli nivelir N —3 keltirilgan. Uning qo'rish trubasi (1) ichki faksirovkaga ega bo'lib, kattalashtirish darajasi 30^h teng. Fokusirovka qilish kremalyer (2) vinti orqali bajariladi. Nivelir qo'rish trubasini mahkamlovchi (3) va mikrome'rinni (4) vintlarga ega.



5.1-rasm. Nivelirlar:

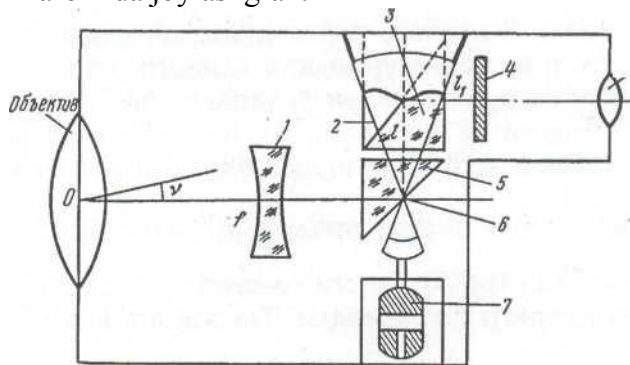
a —N3 va qo'rish trubasini maydoni; b —N —3K; v —N— YUkl; 1—oqo'lyar, 2 —ko'zgu; 3— korpus, 4 —tug'rilovchi vint, 5 — gorizontol doyra.

Doiraviy adilak (5) kutarish vintlar uordamida nivelirni aylanish uqini shovun chizigi holatiga keltirish uchun hizmat qiladi. Nivelir kontaktli silindrik adilakka ham ega bo'lib, uni elavtsion (6) vint orqali harakatga keltiriladi. Silindrik adilakni uchlarini tasviri prizmalar tizimi orqali qo'rish trubasini maydonida o'zatiladi.

Reykadan sanoq olishdan avval elevtsion vint orqali adilak uchlarini bir — biriga tugʻrilanadi va shu orqali qoʻrish trubasini uqlarini gorizontol holatga keltirishgʻa yerishiladi. Shuning uchun N—3 nivelirini adilagini kontaktli deb yuritiladi.

N—3K Niveliri (5.1 b —rasm) asbobi $\pm 15'$ qiyaligida avtomatik ravishda vizirlash uqini avtomatik ravishda gorizontol holatga keltiruvchi qurilmaga ega. N —3 nivelirdan farqi ularoq qoʻrish trubasini taʼminlashda (1) mahkamlovchi vint boʻlmay, trubani mikromyer (2) vinti orqali nuqtaga tugʻrilanadi. Qoʻrish trubasini katallashtirish darajasi bu nivelirda ham 30^h teng. Asbobni aylanish uqini shovun chizigʻi holatiga doiraviy adilak (3) uordamida keltiriladi.

Mayatnikli, optika — mehanik kompensator (5.2 —rasm) tur iplari (4) va fakslovchi linza (1) oraligidagi tutashuvchi nur maromida joylashgʻan.



5.2.-rasm. N-3K nivelirining qoʻrish trubasini optik chizmasi

Kompensator tugʻri burchakli (3) va (5) — prizmalardan iborat. Yuqoridagi (3) prizma tasvirni tur iplari teksligiga oʻzatadi, pastki prizma (5) esa, osma (6) ning orirlik

markazida kesiluvchi ikkita poʻlat simlarga osilgan. Hafo demfyeri (7) prizmani tebranishini qaytarish uchun hizmat qiladi.

N— 10kl optika — mehanik kompensatorli asboblar turiga qiradi. Kompensatorni sezuvchi elementi tugʻri burchakli prizma boʻlib, sharopodshipnik osmaga oʻlangan. Kompensatorni tebranishi havo dempfyeri uordamida qaytariladi. Qoʻrish trubasi tugʻri tasvirga ega tugʻrilovchi vinti yuq. Nivelirni pastki qismga limb urnatilgan va uning raqamlanishi 1° teng.

2. Nivelirlarni tekshirish

Nivelirlar ishlab chiqarishda optik va mehanik talablarga javob byeradigan qilib ishlab chiqariladi.

Biroq vaqt utishi bilan asosiy bu talablarga moe kelmasligi mumkin. SHuning uchun ish boshlanmasdan oldin nivelirni tekshiriladi, yaʼniy geometrik shartlarini mosligini oʻlchab quriladi. Geometrik shartlar kontaktli va kompensatorli nivelirlarda turlicha boʻlganligi sababli quyida ularni alohida — alohida bauonini kurib chiqamiz.

N-3 nivelirini tekshirish.

1. Doiraviy adilakni tekshirish. Doiraviy adilakni uqi, asbobning aylanish uqiga parallel boʻlishi kyerak. Tekshirishni bajarish uchun, avval ikki sungra uchinchi kutargʻich vintlar buralib, adilak pufakchasi markazga keltiriladi. Asbob 180° buralib shart tekshiriladi. Agar, shunda pufakcha doyra markazida qolsa, shart bajarilgan boʻladi. Aks holla doiraviy adilak tagidagi toʻzatgʻich vintlar uordamida pufakcha markazga tomon suriladi va yana tekshirish qaytariladi.

2. Iplar turini tugʻri urnatilganini tekshirish. Iplar turining gorizontol ipi asbobning aylanish uqiga pyerpendiqoʻlyar boʻlishi kyerak.

Asbobni aylanish uqiga vertikal holatga keltirib, qoʻrish trubasini 20 —30m masofada urnatilgan reyka shunday tugʻrilanadiki, reyka tasviri trubaning qoʻrish maydonini bir chekkasida boʻlsin. Reykadan sanoq olinadi. Mikrometr vint buralib reykaning tasvirini qoʻrish maydonining ikkinchi chekasiga utkaziladi va ikkinchi marta reykanidan sanoq olinadi. Agar bu ikki sanoq bir hil boʻlsa, shart bajarilgan boʻladi. SHart bajarilmasa, tur qopqogini olib, trubaning aqoʻlyar qismini obʻektiv tirsagiga mahkamlaydigan turtta burama vintini bushatilib, oqoʻlyar qismi bir oz buraladi va ip gorizontol holatga keltiriladi. Keyin burama vintlar mahkamlab quyiladi.

3. Silindrik adilakni tekshirish.

Qo'rish trubasining vizirlash uqi silindrik adilak uqiga parallel bo'lishi kyerak. Bu shart nivelirning eng asosiy sharti hisoblanadi. Buni bir joyda ikki martadan nivelirlash orqali tekshiriladi.

Joyda 50 —70m masofada A va V tanlanib nuqtalarga qoziq qoqiladi. Nivelirni A nuqtaga urnatik, (bunda oqo'lyar A nuqta tepasida burilishi kyerak) asbob balandligi i_1 o'lchanadi V nuqtaga reyka quyilib, undan b_j sanogi olinadi. Sungra, nuqtalardagi nivelir va reyka o'rnilar almastirilib, asbob balandligi i_j va b_2 sanoqlari o'lchanadi. Agar vizir uqi, silindrik adilak uqiga parallel bo'lmasa, u holda b_1 va b_2 sanoqlari H miqdoriga hato bilan olingan bo'ladi. Hatolik quyidagi ifoda bilan hisoblanadi:

$$\chi = \frac{i_1 + i_2}{2} - \frac{b_1 + b_2}{2}$$

Hisoblab topilgan miqdor $|x| \leq 4mm$ bo'lsa, asosiy shart bajarilgan bo'ladi. Aks holda reykadan (vgKh) sanogi olinib, elavtsion vint bilan o'rtacha turlar Chizig'ini shu sanoq miqdoriga tug'rilanadi. Tekshirish yana qaytariladi.

Kompensatorli bu nivelirlarda 1 va 2 tekshirishlar huddi kontaktli nivelir N —3 niveliri kabi bajariladi. Tekshirishda trubani vizirlash uqi gorizontalligi tekshiriladi, ya'ni bunda trubani vizirlash uqi kompensatorni ishlash chegarasida gorizontol h.olatda bo'lishi kyerak. Buni N —3 nivelirini asosiy tekshirishi kabi bajariladi. Faqat to'zatishta (B₂Kh) sanogini tur iplarining KOPKORI. ochilib, to'zatzg'ich vintlar bilan vizirlash uqiga suriladi. Vintlar mahkamlanib, qopqoqga byerkitib quyiladi.

3. Lazyerli nivelirlar va nivelir reykalari

Lazyerli nivelirlar nivelirda lazyer — optiq kvantli genyatorlarda (OKG) foydalanib, atom va moleqo'larni majburiy nurlanishiga asoslangan. Barcha lazyerli nivelirlar uch nur tarqatuvchini korpusida, uoki nivelirni ko'rish trubasida adilakli nur tarami avtomatik ravishda gorizontol holatga keladigan (kompensatorli nivelir va lazyer orqali) nur tarami aylanuvchi turlarga bo'linadi.

Lazyerli nivelirlarda lazyer nuri gorizontol holatga adilak uoki kompensator uordamida bajariladi. Lazyer shu bilan birga vizirlash uqi vazifasini bajaradi. Albatta ko'zga kurinadigan vizirlash uqi o'lchash ishlarini osonlashtiradi va avtomatlashtirishg'a omil bo'ladi.

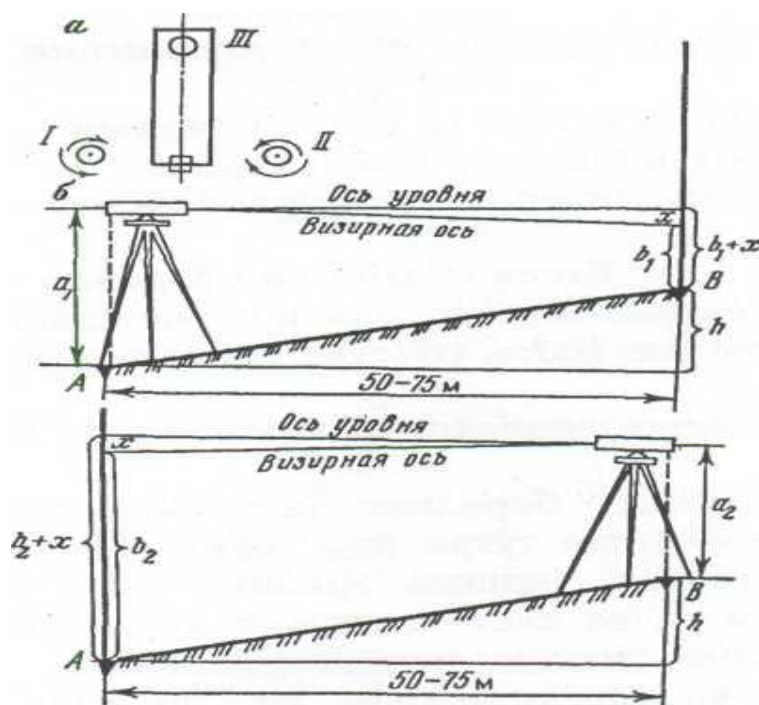
Nivelirlash ishlarida uorug'lik nuri lazyer tarami reykaga qaratilib, no'rning o'rni (izi) reykada belgilanadi. Belgilash ko'z uoki fotoelektr uordamida amalga oshirilib, hatolik 100 me'r masofada 1 —2mm ga teng bo'ladi.

Hozirgi kunda, lazyerli nivelirlarni LV —5M, PL—1, Geoplan — 300, PUA—78 kabi turlari amaliuotda keng qo'llaniladi.

PL—1 nivelirini tagligi mahsus Kronsheyn uordamida N —3 niveliriga biriktiriladi. Optiq nasad orqali qo'rish trubasiga nur yuboriladi. Bunda qo'rish trubasi kollimator vazifasini bajaradi. Nivelirda prizma oddiy nivelirda ishlaganday sharoit yaratadi.

Lazyerli nivelir Geoplan —300 (5.3 —rasm) turidagi nivelirda dumaloq nur tarami 360° aylanib, gorizontol tekislik hosil qiladi. Nurlanish manbai alyuminli trubani (4) pastki qismida joylashg'an bo'lib, teshik orqali shtativ boshiga utadi.

Trubani ustki qismida korpus (2) joylashg'an bo'lib, upa aylantirish tezligini (12 O6FMHH) boshqaruvchi elektr dvigatel bor. Korpusda dvigateldagi nur manbaini gorizontalligini ta'minlaydigan kompensator mehanizmi ham urnatilgan.



5.3-rasm.

Barcha nivelirlash ishlarida nivelir reykalari (RN —05, RN —3, RN—10 turidagi) ishlatiladi. Reykalar butun va yigma shaklida buyi 3000, 4000 mm bo'lib, eni 8—10sm, qalinligi 2 —Zsm quruq qaragay darahtidan yasaladi. Reykani sanoqlar bir tomondan uoki ikki tomonlama raqamlanadi. Ikki tomonlamali uozuvlar kora va qizil rangda bo'ladi. Kora tomon asosiy hisoblanib, yigma reykalarda «O» dan boshlanib 3000 mm da tugaydi. Bo'laklarni har biri E shaklidagi belgidan boshlanib, uning har birini qiymati 10mm dan belgilangan. Qizil tomon uozuvlari 4687 mm uoki 4468mm dan boshlanadi. Nivelirlashda reyka qoziq ustiga urnatib, trubaning qo'rish maydonidagi ishlar turini markaziga mos keluvchi reykaning raqamlanishidan sanoq olinadi. Bunda, avval uozuvli me'r va dtsime'r, sungra santimetr bo'laklarini soni va ohirida santimetrni undan bir ko'z bilan chamalab olinadi. Stanok olishda reyka tebratilib, turli holatda sanoqlar olinadi va olingan eng kichik miqdor o'lchash natijasi deb qabul qilinadi. 5.4 — rasmda keltirilgan misolimizda bu sanoq 1250mm ga teng.

Reykalarni tekshirish da uning yuzasi tug'ri, tekisligi va raqamlanish bo'laklari hatosiz ekanligiga e'tibor byeriladi.

YUzasini tug'ri, tekisligini tekshirish uchun reyka o'zunligi bo'yicha o'rtasidan ip tarang qilib tortiladi. Ipni reyka bilan oraligi ko'zatiladi. Bu oraliq reyka o'zunligi bo'yicha bir hil bo'lsa, shart bajarilgan va aks holda reykaning ustahonada to'zatishtan kyerak bo'ladi.

Ikkinchi shartni tekshirish reykaning, aniq komparirlangan ro'letka bilan taqqoslash natijasida amalga oshiriladi. Bunda me'yerlardagi hatolik RN —3 reykasida 0,5mm, RN— 10 reykasida esa 1 mm dan oshmasligi kyerak.

Nazorat savollari.

1. Nivelir nima va boshqa o'lchash asboblardan farqi nimada?
2. Nivelirlarni o'lchash aniqliqlari bo'yicha turlarini keltiring?
3. Nivelirni konstruksion hususiyatlari bo'yicha ishlash jaraenini so'zlang.
4. Turli nivelirlarni qismlarini kursating va vazifalarini ayting.
5. N — 3 va NS — 3 nivelirlarini farqi nimada?
6. Nivelirlarni tekshirish deganda nimani tushunasiz?
7. Nivelirni asosiy shartini tekshirish qanday bajariladi?
8. Lazyerli nivelirlar haqida nimalarni bilasiz?
9. Nivelir reykalarni turlarini so'zlang?

6 - Ma'ruza

Mavzu: Geodezik tasvir olish turlari

Reja:

1. Topografik tasvir olish mohiyati va turlari
2. Teodolit bilan tasvir olish dala va kamyeral ishlar
3. Taxeometr, ularning asosiy qismlari va vazifasi
4. Taxeometrlarni sinash va tekshirish
5. Taxeometrlarni ish holatiga keltiring

Tayanch so'zlar va iboralar

Topografik tasvir olish, topografik tasvir turlari, teodolit bilan tasvir olish, tafsilotni tasvir tushirish, tug'ri burchakli koordinat usuli, qutbiy usul, burchaklarni tutashtirish usuli, chiziqlarni tutashtirish usuli.

1. Topografik tasvir olish mohiyati va turlari

Topografik tasvir olish deb. topografik plan va karta, hamda joyning matematik modelini hosil qilish uchun joyidagi harakterli nuqtalarni o'zaro planli balandlik joylanishni aniqlash uchun bajariladigan dala va kamyeral ishlar majmuasiga tushuniladi.

Topografik tasvir olishda asosiy qo'llaniladigan asbob va ishlash usuliga ko'ra quyidagilarga ajratiladi:

- teodolit bilan tasvir olish. Joyning tafeilotini planga olish usuli. Teodolit va o'zunlik o'lchaydigan asboblardan qo'llaniladi;
- taxeometrik tasvir olish. Taxeometrdan foydalanib topografik plan (fakat tafeilot emas, relefni ham tasvirlash) uoki joyni modeli to'ziladi;
- menzo'la bilan tasvir olish. Menzo'la va kipregel asboblaridan foydalanib, joyni o'zida topografik plan hosil qilinadi;
- Geometrik nivelirlash usuli bilan tasvirga olish. Nivelir va o'zunlik o'lchash lentalarini uordamida kichik hududlarda topografik plan olinadi;
- yer usti fototeodolit tasvir olish. Fototeodolitlardan foydalanib, mahsus styerofotogrammetrik asboblarda
- suratlarni qayta ishlab topografik plan va joyning sonli modeli to'ziladi.
- Ayerotasvir olish. Uchuvchi aparatlardan turib, ayerofototasvir oluvchi asboblardan uordamida suratlar olinib, styerofotogrammetrik asboblarda qayta ishlanib joyning topografik plani va sonli modeli hosil qilinadi.

Barcha topografik tasvir olish turlari joyida tasvir olish planli — balandlik asoslarini barpo qilish, tafsilotni va relefni tasvirga olish va ohirgi topografik plan uoki joyning sonli modellarini hosil qilish bilan yakunlaydi.

2. Teodolit bilan tasvir olish. Dala va kamyeral ishlar

Teodolit bilan tasvir olish mohiyati va asboblardan. Teodolit bilan tasvir olish. Tafsilot tasvirlash tasvir olishi bo'lib, gorizont burchaklarni teodolit bilan o'lchayib, chiziq o'zunliklari yer o'lchash lentalarini uoki uorutlik dalnomiyerlari bilan aniqlanadi. Nisbiy balandlik o'lchanmaydi, shuning uchun teodolit bilan tasvir olish taxsometrik tasvir olishni hususiy kurinishi hisoblanadi.

Ochiq uoki uopiq teodolit yo'llari (11.1— rasmga karang) tasvir olishda tasvir olish asosi hisoblanadi. Ochiq teodolit yo'llari chikizli inshootlarni qidiruvda (avtomobil yo'llarini sug'orish tizimlari va h.o) uopiq teodolit yo'llari ma'lum

hududlarda joylashgan ob'ektlarni (ko'prik o'tish joylari, ayerodromlar, avtotransport hizmati inshootlari va h.o) qidiruvda barpo qilinadi.

Teodolit bilan tasvir olishda quyidagi asboblardan foydalaniladi:

Teodolitlar: T15, TZO, 2T30; yer o'lchov lentalarini: LZ, LZSH, tasmali ro'letka RT; ekkyerlar; uorig'lik dalnomiyerlari: 2SM — 2, SM — 5; eklymetrlar.

Teodolit bilan tasvir olish ishlari ko'pincha 1:2000, 1:5000 va 1:10000 masshtablarida bajariladi.

Dala ishlari majmuasiga: rekognitsirovka qilish, teodolit yo'llarini utkazish va tafsilotni tasvirga olish ishlari qiradi.

Tasvirga oladigan joyni chegaralarini belgilash, teodolit yo'llarini yo'nalishini va holatini aniqlash va tafsilotni tasvirga tushirish ishlarini usullarini tanlash rekognitsirovkani maksadi hisoblanadi.

Teodolit yo'llarini utkazish chiziqlarni rejalash, gorizontalar burchaklarni o'lchash va chiziq o'zunligini o'lchash ishlarini o'z ichiga oladi. Chiziqlarni rejalash teodolit uordamida amalga oshiriladi. Teodolit yo'llarini yo'l bo'yicha ung gorizontalar burchaklari to'lik priemda o'lchanadi.

Chiziq uzunliklarini aniqlashda yer o'lchash lentalaridan uoki uorurlik dalnomyerlaridan foydalanib ikki masshtabda tug'ri va teskari yo'nalishlar bo'yicha o'lchanadi. Yo'l tomonlarini kiyalik burchagi 2" dan yuqori hollarda gorizontalar proeksiyalari hisoblanadi.

Tafsilotlarni tasvirga tusho'rishda joyning sharoitidan va foydalaniladigan asboblardan kelib chikkan holda, quydagi: tug'ri burchakli koordinata, qutbiy, burchaklarni tutashtirish, chiziqlarni tutashtirish, stvor kabi usullarni birini qo'llash mumkin.

Tug'ri burchakli koordinata usulida joyidagi har bir tafisoatni nuqtasi abstsissa H o'lchashlar tasvir olish asosini eng yaqin nuqtasidan teodolit yo'llari buylab va ordinata U teodolit yo'lidan joyidagi nuqtagacha masofa o'lchanib aniqlanadi ordinat U **ekkyer** va ro'letkadan foydalanib o'lchanadi.

Outhiy usul Ochiq joylarda qo'llanilib, tafsilot nuqtasining holati, teodolit yo'lining moe tomonlaridan o'lchangan burchak R va tasvir olish asosining moe shahobchasidan hisoblap S — masofa orkali aniqlanadi. O'lchash ishlari teodolitda bajariladi.

Burchaklarni tutashtirish usul Ochiq bevosita masofalarni o'lchash mumkin bo'lmagan hollarda, aniqlanautogtan nuqtaning holati teodolit yo'llarini shohobchalaridan o'lchangan ikki burchak orkali aniqlanadi.

Chiziqlarni tutashtirish usuli chiziq uzunligini o'lchash qulay joylarda qo'llaniladi. O'lchashlar shahobchalarda ruletka bilan bajariladi.

Ma'lum nuqtalar chizig'ida uotgan tafsilot nuqtalarini holatini teodolit va chiziq o'lchash asboblari bilan aniqlash stvor usulini mazmunini tashkil qiladi.

Teodolit bilan tasvir olishda bir vaqtda abris va o'lchash jurnalini to'ldirib olib boriladi. Tasvir olish tomonlarini va tafeilotlarni konturlarini masshtabsiz hamda o'lchangan miqdorlari aniq ko'rsatilgan homaki chizma abris deyiladi. Jurnalda o'lchangan burchaklarni sanoqlari uozib boriladi.

Kamyeral ishlar davomida o'lchash jurnali va abris tekshiriladi, teodolit yo'llarini chizmasi to'ziladi.

Tomonlarini gorizontallar proeksichei hisoblanadi, teodolit yo'llarini koordinatalarini hisoblash qaydnomasi to'ldiriladi, chizma qog'oziga koordinatalar turi tuzilib, byerilgan masshtabda tafeilotli plan tuziladi.

3. Teodolitlar, ularning asosiy qismlari va vazifasi

Teodolit — gorizontalar va vertikal burchak, masofa hamda, orientirlash burchagini o'lchaydigan asboblardir. Gorizontalar va vertikal burchak o'lchash uchun boshqa asboblalar ham mavjud bo'lib, teodolit (gorizontalar burchak o'lchash uchun bussol, gonimometr; vertikal burchak o'lchash uchun kipregel, taxeometr va boshqalar) ularga nisbatan takomillashg'an va aniq o'lchaydigan asboblalar turkumiga qiradi.

Teodolitlar turli belgilari o'lchash aniqligi, konstruktiv tasvirlari avtomatlashtirish darajalariga va h.o. ko'ra, turlarga ajratiladi.

O'lchash aniqligi bo'yicha yuqori aniqliqdagi (o'lchash aniqligi 1), aniq (o'lchash aniqligi 2 — 5), tehnik (o'lchash aniqligi 15 — 30) va uquv (o'lchash aniqligi 60) turlariga bo'linadi. Turlarga moe ravishda teodolitlar T1, T2, T5, T15 va T30 shaklda uoziladi.

6.3.1— jadvalda ayrim teodolitlarni asosiy tasniflari keltirilgan.

Teodolitlarni asosiy tasniflari

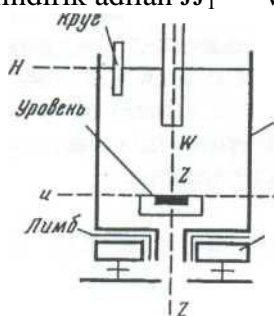
6.3.1.—jadval

| Tasniflar | Teodolitlar | | | |
|---|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | T1 | T5 | T30 | T60 |
| O'lchash aniqligi | 1 | 5 | 30 | 60 |
| Trubani qo'rish maydoni | 1° | 1°30 | 2° | 2° |
| Qo'rish trubasini kattalashti — rish darajasi | 30-40 ^h | 25 ^h | 18 ^h | 15 ^h |
| Eng kichik vazirlash masofasi, m | 5 | 2 | 1,2 | 1,2 |
| Teodolit massa, kg | 11 | 4,5 | 2,5 | 2,5 |

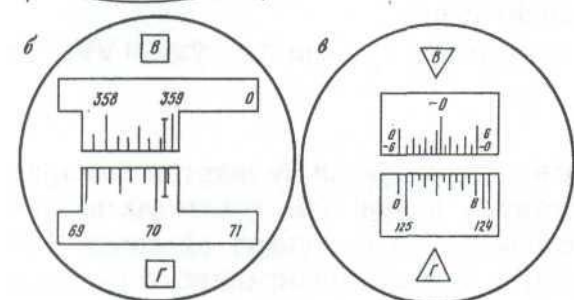
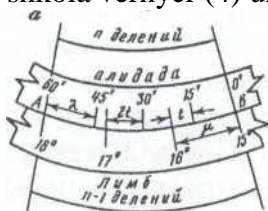
Konstruktiv tasnifiga ko'ra teodolitlarni oddiy va takroriy' turlariga ajratiladi. Oddiy teodolitlarda limb taglik bilan mahkam biriktirilgan bo'lsa, takroriy turlarida limb o'z uqi atrofida aylanish qobiliyatiga ega. Hozirgi kunda chiqarilauotgan teodolitlarda burchak o'lchash doiralarni shishali bo'lib, ularni optiq teodolitlar deb ataladi. Eski konstruksiyani TT —5, TT —50 teodolitlarda doyra metallardan iborat edi.

Teodolitlar geofizik va marksheydrik ishlari uchun alohida tayyorlanadi. Misol uchun, T30 m, T15 m teodolitlari shahmatlarda qo'llanishg'a moslashtirilgan. Bunda sanoq olish mikroskopiga elektrik uoritish, moslamasida chang —to'zonda asrash moslamalari ko'zda tutilgan.

Vertikal doiradagi adilak o'rnini bosuvchi kompensatorli teodolit ham chiqarilishi mumkin (T15 K). Agar optiq truba tasviri tug'ri bo'lsa u holla P qarori qushiladi va u teodolitlarni shifiri 2T30P deb uozilishi mumkin. Bu yerda 2 raqami ikkinchi avlod deb tushuniladi. 6.3.1—rasmda teodolitni chizmasi keltirilgan, teodolitning asosiy uqlari ZZ va VV₁— vertikal va gorizontal HH₁ — silindirik adilan JJ₁ — vizirlash, qo'rish trubasining uqlari tug'ri chiziqlar bilan kursatilgan.



Silindrik adilok (2) asbobni uoki uni alohida qismlarini gorizontal tekislikka nisbatan ma'lum holatga keltirish uchun hizmat qiladi. Adilak shkalali bo'lib, har bir shtrih orasi 2 mm belgilangan. Adilak o'rtasini «pol—punkt» deb yuritiladi. 6.3.1-rasm. Teodalitni chizmasn. Alidada (3) limb markazida aylanuvchi moslama bo'lib, olish uchun unga qarama —qarshi uordamchi shkola vernyer (4) urnatilgan.

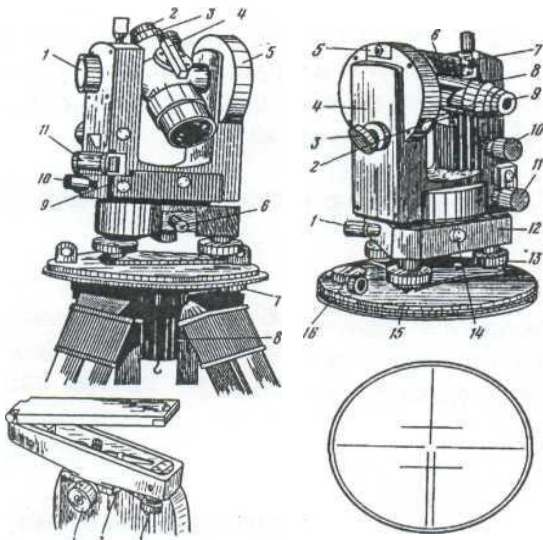


Sanok olish moslamalari teodolitning limb bo'laklarini hisoblash uchun hizmat qiladi va ular vernyer eski geodolitlarda, (TT —5, TT —50) goniometr, planime'rlarda shtrihli (2T30, T15) optiq mikroskop (T12) hamda mikroskop — mikrometr (T1) shaklida bo'ladi

(5). Shtrihli va shkalali sanoq olish moslamalari 6.3.2 —rasmda keltirilgan.

Qo'rish trubasi (6) ichki fokusirovkaga ega bo'lib, ko'zatilauotgan predietka vizirlash uchun hizmat qiladi. Qo'rish trubasi ob'ektiv (7), aqo'lyar (8) tirsagi va aqo'lyar trubkachasi (9) dan iborat. Oqo'lyar oldiga mahsus oynaga turlari

joylashtirilgan. Tur iplari aniq ko'zga kurinishi uchun aqo'lyar trubkachasi unga uoki chapga siljutilib ko'zga moslanadi.



6.3.2-rasm. 2T30-Teodalit.

Turli o'zoqdagi predmet tasvirlarini ravshan va tipik kurinishi uchun kremalyera vinti (10) foydalaniladi. Bu trubani predmetka tug'rilash — fokuslash deyiladi. Taglik va kutarg'ich vintlar (12) — teodolitik —ushlab to'rishg'a va limb tekisligini gorizontal holga keltirishg'a mahkamlash va mikrometr vintlar (m) — qo'rish trubasini predmetga dastlabki va aniq qilib qarashg'a, shtativlar (15) asbobni urnatish uchun hizmat qiladi. Quyida 6.3.2 — rasmda 2T30 teodolitni umumiy kurinishi va qismlarini nomi keltirilgan.

2. Taxeometrlarni sinash va tekshirish

Geodezik ishlarni olib borishdan avval barcha o'lchash asboblari sinaladi va tekshiriladi. **Sinash va tekshirish** deganda geodezik asboblarni mehanik va geometrik shartlarini to'liq rioya qilishi tushuniladi. Teodolitda mehanik shartlar —bu limb, oldida bo'laklarini o'zaro tengli, turli vintlarni ravon ishlashi, qo'rish trubkasini tinik, ravshan ko'rsatishi va h.k. hisoblanadi. Sinash orqali aniqlangan kamchiliklar mahsus ustahonalarda to'zatiladi. Geometrik sharoitlar yuqorida (1 bandda) keltirilgan uqlarning o'zaro joylashiga asoslangan.

Taxeometrni tekshirish quyidag'icha amalga oshiriladi:

1. Aylanada doiradagi silindrik adilak uqi HH_i asbob aylanish uqi ZZ_j ga pyerpendiqo'lyar bo'lishi shart ya'ni

$$HH_i \perp ZZ_j$$

Buning uchun silindrik adilak uqi ikki kutarg'ich vintlarga parallel qilib urnatiladi va bu vintlar buralib adilak pufakchasi "no'l —punktga" keltiriladi. Sungra adilak uqi 90° ga burilib, uchinchi vint uordamida o'rtaga keltiriladi. SHundan sung, aylanani 180° burab pufakcha siljishi baholanadi. Bu holatda pufakcha o'rtada bo'lsa shart bajarilgan bo'ladi, og'ishlar bir bo'lakda ortiqroq ko'zatilsa, adilak uqi to'zatiladi. Bunda kutarg'ich vintlar uordamida pufakcha OFHIU bo'laklarini yarmiga keltirilib, tug'rilovchi vintlar bilan pufakchani "no'l —punktga" suriladi. YUqorida keltirilgandek bu shart qayta tekshiriladi. SHunday qilib, aylanani har qanday holatida adilaks pufakchasi "nol —punktda" bo'lishi lozim.

2. Trubani vazirlash uqi JJ_i uning gorizontal aylanish uqi W_j ga pyerpendiqo'lyar bo'lishi lozim, ya'ni

$$JJ_i \perp VV_j$$

Mazkur shart bajarilmasa, kollimtsion hatolik hosil bo'ladi. Bu shartni bajarish uchun, M nuqtaga teodolit qaratilib, DCH1 (vertikal doyra chop holatida) va DU} (vertikal doyra ung holatida) mikroskopdan sanoq olinadi, sungra aylanani 180° o'zgartirib, limb mahkamlanadi, hamda ko'zatilauotgan nuqtaga vizirlanib gorizontal doiradan takroran DCH2 va DU2 sanoq olinadi. Olingan miqdorlar bo'yicha kollimtsion hatolik S hisoblanadi.

$$C = \frac{(DY_1 - DY_1 \pm 180^0) + (DY_2 - DY_2 \pm 180^0)}{4}$$

Agar, S ning miqdori sanoq olish moslamasining hatoligini ikqilanganidan katta ya'ni $|C| > 2t$ bo'lsa, (bu yerda 2T30 uchun $t=1$) u holla to'zatilauotgan sanoq quyidagi ifoda bilan hisoblanadi:

$$DCH_{my3} = DCH_2 - S, \text{ uoki } DU_{my3} = DU_2 + C$$

va to'zatilgan sanok miqdori mikrometr vint uordamida gorizon—tal doiraga quyiladi. SHunda trubani vizirlash uqi M nuqtadan siljiydi. Keyin vertikal vintlar dan birini bushatib, gorizontal vint uordamida iplar turlarini kesishg'an nuqtasini ko'zatilauotgan nuqtaga suriladi. Tekshirish takroran qaytariladi.

Ko'rish trubkasining aylanish uqi W_{if} teodolit gorizontal aylanish uqi ZZi perpendiqo'lyar bo'lishi kyarak, ya'ni

$$VV_1 \perp ZZ_1$$

bu shartni bajarish uchun teodolit ish holatiga keltirilib 10 —20m masofada gorizontga nisbatan 25 — 30° qiyalikda M nuqta tanlanib, trubaning turlar markazini shu nuqtaga karatiladi va doyra chap va ung holatda shu nuqtadan pastga qarab proeksiyalanib *tu* va SH2 nuqtalar belgilanadi. Burchak holatiga quyidag'icha hisoblanadi.

$$i = p \frac{m_1 m_2}{2Mn} \text{ bu yerda } m_1, m_2, \text{ va } Mn \text{ —moc ravishda nuqtalar oraligidagi masofalar; } r=206265.$$

Hisoblangan miqdor 1 katta bo'lsa, shart bajarilmagan hisoblanadi va u ustahonada to'zatiladi.

6.4. Taxeometrlarni sinash va tekshirish.

Buning uchun teodolit gorizontal holatga keltirilib, 20 —30m masofada osib quyilgan ipli shovunga qaratiladi. SHunda trubaning tik ipi shovunni byerkitsa, shart bajarilgan bo'ladi, aks holda tur ip to'zatg'ich vintlar uordamida tug-rilanadi. Buning uchun tur iplarining difragmasi bushatilib, ip shovunni butunlay byerkitgunga oqo'lyar tirsak buraladi va vertikal ip shovun chizishda bo'lishi ta'minlanadi.

6.5. Taxeometrni joyida ish sholatiga keltirish

Taxeometrni joyida ish holatiga keltirish deganda, tayanch nuqtalarga urnatish tushuniladi. Ish holatiga keltirish quyidagi tartibda bajariladi:

- a) asbobni markazlashtiriladi;
- b) asbobni aylanish uqini vertikal va silindrik adilak uqini gorizontal holatga keltiriladi;
- v) qo'rish trubasini ko'zatuv nuqtasiga qaratiladi;
- g) mikroskop ko'zga moslanadi;
- d) tanlangan yo'nalish bo'yicha orientrlanadi;

Ish boshlashdan avval shtativ: joyidagi nuqta ustiga, shtativ yuzani gorizontal holatda chamalab asbobni balandligi qo'zatuvchining kuqrangi bo'yicha urnatiladi. Sungra, shtativta mahkamlash vint uordamida teodolit urnatiladi biriktiriladi.

Burchak uchi uoki tasvir olish tayanch nuqtasi bilan limb markazidan utuvchi teodolitni uqini bir chiziqda uotishiga markazlashtirish deyiladi. Markazlashtirish ipi shovun uoki qo'rish trubasidagi optiq sentir orqali amalga oshirilishi mumkin.

Markazlashtirish uchun shtativni ouoqlarini gruntga botirish yo'li bilan shovunni nuqta ustiga keltiriladi, sungra teodolitni shtativ yuzida surib limb markazidan uqituvchi teodolitni uqini tayanch nuqta bilan bir chiziqda uotishiga yerishiladi.

Asbobni vertikal uqini tik holatga keltirish uchun gorizontal doiradagi silindrik adilak aylanada surilib, ikki kutarg'ich vinotlar»- yo'nalishi buylab quyiladi.

Keyin kutarg'ich vint buralib pufakcha o'rtaga keltiriladi. Aylana uchun vint yo'nalishiga 90° burilib pufakcha yana o'rtacha tug-rilanadi. Tug'ri urnatilganligini 2 — 3 marta qaytariladi. Barcha hollarda aylananing turli holatida pufakcha o'rtada to'rishi ta'minlanishi shart.

Qo'zatilauotgan ob'ektni va iplar turini aniq tasvirini yaqol ravishda kurinishini hosil qilish uchun qo'rish toubasini uorur osmonga uoki yahshi uoritilgan oq predmetga qaratib oqo'lyardagi diometr halqasi burab erishiladi. Qo'zatilauotgan predmetni tasviri esa kremalyer vinti orqali amalga oshiriladi.

Mikroskopii sanoq moslamasini ko'zga moslash, limdagi bo'laklarni aniq tasvirini qo'zatish uchun bajariladi. Bunda uoritg'ich ko'zgidan uoki diomeggrik halqadan foydalaniladi.

Tanlangan yo'nalish bo'yicha orentyerlash qo'rish trubasini tanlangan nuqtaga qaratilishi tushuniladi. Bunda, gorizontall doiradagi limbdagi miqdor dastlabki byerilgan burchakni ko'rsatishi lozim bo'ladi. Limbni orientirlash har doim ham bajarilaverilmaydi.

7 - Ma'ruza

Mavzu: Geodezik informatsion tizimlar va ta'minotli dasturlar.

1. Geoinformatsion (GIS) tizim. GPS (Global Position System) priyomniklari tugrisida ma'lumotlar. SMARTSTATION tizimi.
2. Ta'minotli dasturlar.

Geodezik informatsion tizimlar, ta'minotli dasturlar, ta'minotli dasturlar turlari va ular orasidagi bog'lanish va farqlari.

Oxirgi bir necha o'n yillardan buyon insoniyat axborot suronini boshidan kechirmoqda. U yildan-yilga kuchayib, inson faoliyatining ko'plab sohalariga kirib bormoqda. Bugungi kunda kartograflar ko'plab manbalardan olinadigan axborotlardan foydalanish mobaynida topografik, turli mavzuli geografik kartalar va atlaslarni tuzish, ayero va kosmik tasvirlarni deshifrovka qilish, dalada o'lchash natijalarini qayta ishlash va kompyuter tizimlarida ma'lumotlarni to'plash bo'yicha boy tajribaga egalar.

Ma'lumotlarning ko'plab turlarini vaqt o'tishi bilan tez-tez o'zgarib turishi, oddiy usulda tuziladigan qog'ozli kartadan foydalanishni ancha qiyinlashtirib yubormoqda. Bugungi kunda tezkor axborotlarni qabul qilish, ularning dolzarbligini ko'rsatish faqatgina avtomatlashtirilgan tizim kafolatlashi mumkin. Shu o'rinda zamonaviy GIS – bu ko'p miqdordagi grafikli va mavzuli ma'lumotlar bazasiga ega bo'lgan, baza asosida ish bajarish imkoniyatiga ega bo'lgan modelli va hisobli funksiyalar bilan birlashgan, fazoviy ma'lumotlarni kartografik shaklga aylantirish, turli xulosalar chiqarish va monitoring ishlarini amalga oshiradigan avtomatlashgan tizim, deb qaraladi.

Bugungi kunda kompyuter savodxonligi omma orasida ancha oshgan. GISda tuzilgan karta oddiy qog'ozli kartadan yaxshi bezalgani, kompyuterli shakldaligi, qo'lda bajarib bo'lmas darajadagi aniqligi va boshqa bir qator afzalliklari bilan farq qiladi. Kartaga istagancha o'zgartirish kiritish, yangi mazmun va bo'yoq byerish, diagramma va boshqa ma'lumotlarni kiritish, o'chirish va h.k. ishlarni bajarsa bo'ladi. Buning uchun muallifning shaxsan o'zi karta tuzishning kompyuterli texnologiyalari bilan mukammalroq tanishishi va ular asosida karta tuzib ko'rishi kyerak.

Karta yaratishning bu texnologiyasi bugungi kunda, birinchidan - sezilarli darajada universallashtirgan, ikkinchida - juda tez rivojlanayotgan, inson faoliyatining hamma sohalarini qamrab olayotgan jarayondir. Geografik axborot tizimlari sohasida asosiy bilimlarni byeruvchi rus va chet mamlakatlar halqlari tillaridagi kitoblarda va GISning turli sohalariga oid bo'lgan monografiyalar va konfyerensiya matyeriallari orqali tadqiqotchilar GIS tizimiga ham nazorat va ham amaliy yangiliklar kundan-kunga ko'plab kiritmoqdalar.

Hozirgi paytga kelib GISning 20 dan ortiq ta'rifi mavjud bo'lib, ularning har biri o'zicha e'tiborga loyiq. Intyernet va davriy ravishda chop etilayotgan ilmiy jurnal va adabiyotlarda GISning qo'yidagicha ta'riflari keltirilgan:

1. *Albyer R.* GIS - bu geografik ma'lumotlarini saqlash, ularga ishlov berish va natijalarni tasvirlay oladigan apparat-dasturli vosita va inson faoliyatidan iborat bo'lgan majmuadir.
2. *Byerry J.* GIS - bu ichki pozitsionirlangan avtomatik fazoviy axborot tizimi bo'lib, malumotlarni kartografik tasvirlash, taxrir qilish va boshqarish uchun yaratiladi.
3. *Clarce K.C.* GIS - bu fazoviy taqsimlangan hodisalar, jarayonlar va voqealarni kuzatishda nuqtalar, chiziqalar va maydonlar ko'rinishida bo'lgan manbalarning malumotlar bazasidan iborat bo'lgan axborot tizimining maxsus holatidir.

4. *Degani A.* GIS - bu foydalanuvchilarning maxsus talablarini aniq konsepsiya va texnologiyalar tarkibi doirasida qoniqtirish maqsadida EHMlarda malumotlarni fazoviy qayta hisoblash, grafikli va kartografik o'zgartirish uchun qo'llaniladigan ko'pgina modellar birlashmasini o'zida mujassamlagan dinamik uyushgan ma'lumotlar tizimidir.

5. *Konecny M.* GIS - bu geografik tadqiqotlar va ularning natijalaridan amaliyotda foydalanish uchun qulay bo'lgan malumotlarni to'plashni, EHM xotirasiga kiritishni, ishlov byerishni va uzatishni amalga oshiruvchi shaxslar, texnika va tashkillashtirish vositalaridan iborat bo'lgan tizimdir.

6. *Koshkarev A V.* GIS – bu fazoviy ma'lumotlarni yig'ish, ularga ishlov byerish, tasvirlash, tarqatish, atrof muhit ob'ektlarini ro'yxatga olish, natijani tahlil qilish, modellashtirish, bashoratlash va boshqarish bilan bog'liq ilmiy va amaliy geografik masalalarni echishda samarali foydalanish uchun joy haqidagi malumotlar va bilimlarni birlashtirishni ta'minlaydigan apparat-dasturli inson-mashina majmuasidir.

7. *Langeforce B.* GIS - bu tarkibida xudud haqidagi komponentlar ma'lumotlariga ega bo'lgan, yig'ish, uzatish, saqlash, ishlov byerish va axborot byerishdan iborat tizimdir.

8. *Lillecand P.* GIS – bu ma'lumotlar bazasini kengaytirishga, ma'lumotga ishlov byerishga, ularni karta va jadval ko'rinishida tasvirlashga, xo'jalik faoliyatining u yoki bu masalasi echimi to'g'risida qaror qabul qilishga moslashgan ma'lumotlar bazasi, apparatura, ixtisoslashgan matematik ta'minot va dasturlar to'plamidan iborat bo'lgan tizimdir.

9. *Mas.Donald C.L., Grain I.K.* GIS – bu geografik aniq ma'lumotlarni yig'ish, saqlash, murakkablashtirish, qidirish va tasvirlash uchun loyihalashtirilgan tizim. Kartografik asosga nisbatan geografik aniqlangan, mavzuli qatlamlar ko'rinishida saqlanayotgan ma'lumotlar ustida ishlashga va ularni boshqarishga moslashgan tizimdir.

10. *Simonov.A V.* GIS - bu geografik koordinatali ma'lumotlarni raqamli tasvirlash, to'ldirish, boshqarish, ko'paytirish, tahlil qilish, matematik-kartografik modellashtirish va obrazli tasvirlash uchun yaratilgan apparat-dasturli vositalar va algoritmik muolajalar tizimdir.

11. *Star J.I., Cosentino M.J., Foresman T.W.* GIS - bu malumotlarni yig'ish, saqlash, izlash va ular ustida ishlash uchun yaratilgan aniq fazoviy tizimdir. GIS – bu aniq fazoviy malumotlarni boshqarish va taxrir qilish vositasidir.

12. *Tikunov V.S.* GIS - bu malumotlarni yig'ish, tizimlash, saqlash, ishlov byerish, baholash, tasvirlash va tarqatishni amalga oshiradigan va ular asosida yangi axborot va bilimlarni olish vositasi sifatida qaraladigan interaktiv tizimdir.

13. *Trofimov A.M., Panasyuk M.V.* GIS - bu avtomatik vositalar yordamida amalga oshirilgan tabiat va jamiyat orasidagi tasvirning tyerritorial sohalari, ularni izlash, ma'lumotlarini kiritish, modellashtirish va boshqa dasturiy ta'minot haqidagi bilimlar tizimlari omboridir.

14. *Vitek J.D., Walsh St. J., Gregory M.S.* GIS - bu qaror qabul qilishni quvvatlash uchun geografik jihatdan aniq malumotlarni kiritish, umumlashtirish va taxlilni taminlashga qaratilgan axborot tizimidir.

15. *Asosiy iboralarning ma'noli lug'ati: Geoinformatika.* GIS - bu fazoviy malumotlarni yig'ish, saqlash, ishlov byerish, kiritish, tasvirlash va tarqatishni ta'minlovchi axborot tizimidir.

16. *Raklov V.P.* GIS - bu fazoviy ob'ektlar haqidagi malumotlarni yig'ish, to'plash, saqlash, ishlov byerish, tasvirlash, taxlil qilish va tarqatish uchun mo'ljallangan texnika va dasturiy vositalar, texnologik, tashkiliy-metodik va axborotli ta'minot tizimidir.

Bu ta'riflarning ko'pchiligida GIS haqida o'xshash so'z va gaplar mavjud bo'lsada, umuman ishlatilmagan iboralar ham bor. Bu esa GISni kundan-kunga murakkablashayotganini bildiradi, uni chuqurroq o'zlashtirmasdan tushunish va tassavur qilish qiyinligini anglatadi.

Bizning predmetga yaqin bo'lgan GISning quyidagi ta'rifini keltirishimiz mumkin: GIS – bu tabiat va jamiyat to'g'risidagi topogeodezik, Yer resurslari va boshqa sohalardagi kartografik ma'lumotlarni to'plash, qayta ishlash, saqlash, yangilash, tahlil qilish va tasvirlashni ta'minlaydigan apparat-dasturli avtomatlashgan kompleksdir.

GISni bilishning eng oddiy usuli – u bilan ishlash, uning imkoniyatlarini ish jarayonida bilib olishdir. Aslida GIS – bu bitta texnik vosita bo'lib, uning yordamida faqatgina chiroyli qilib kartani

jihozlash emas, balki echimi mavjud bo'lmagan ba'zi masalalarni echish ham mumkin. SHu sababli GISning imkoniyatlari juda katta. Demak GIS – turli usul va uslublar yordamida real borliq to'g'risida to'plangan katta hajmli axborotlarni o'zining ma'lumotlar bazasida jamlab, ishlay oladigan keng rivojlangan kompyuterlashgan aniq tizimdir.

Fazoviy ob'ektlar sifatida biror bir fazoviy nuqtaga bog'langan joy ob'ektlari va hodisalar tushuniladi, ya'ni bu ob'ektlarning boshqa ob'ektlarga nisbatan joylashgan o'rni, shakli, o'lchamlari ahamiyat kasb etadi. Fazoviy ma'lumotlar esa ob'ektlarning fazoda va boshqa ob'ektlarga nisbatan joylashishi va geometriyasini ifodalovchi ma'lumotlar hisoblanadi.

Bugungi kunda GISga foydalanilishi jihatidan teng keladigan tizim yo'q, chunki uni bilimlarning barcha sohasida qo'llash mumkin. SHunga qarab boshqa fanlarda GISni tushunish bo'yicha ba'zi ta'riflarni ham keltiramiz.

Tabiiy geografiyada GIS tabiiy va ijtimoiy-iqtisodiy hodisalarni, ularning kelib chiqishini, o'zaro bog'liqligini va yer yuzasida tarqalganligining mohiyatini tushuntiradi hamda bu metodlarni amalga oshirish imkonini yaratadi; har qanday tadqiqot va qarashlarga fazoviy yondashish kyerakligini tavsiya etadi. GIS orqali geografiya fani oldida turgan muhim vazifalarini echish uchun juda zarur bo'lgan kuchli qurolga ega bo'lib bormoqda. Bu fanda GISni malumotlarni yig'ish, tizimlash (tartibga solish), saqlash, ishlov byerish, baholash, tasvirlash va tarqatishni amalga oshiradigan va ular asosida yangi axborot va bilimlarni olish vositasi sifatida qaraladigan intyeraktiv tizim, deb ta'riflana bo'ladi.

Ijtimoiy va iqtisodiy geografiyada GISdan foydalanib, ro'yxatli-statistik ma'lumotlarni to'plash, ularni qayta ishlash, tasvirlash ishlarini bajarish mumkin. Ijtimoiy-iqtisodiy kartalarda genyeralizatsiya ishlari matematik metodlar va avtomatizatsiyani qo'llash natijasida bajarilib, iqtisodiy geografiyani haqiqiy geografik yo'nalish olishini va formal-statistik usuldan ajratilishini ta'minlaydi. Bu fanda GIS - apparat-dasturli vosita va inson faoliyatidan iborat bo'lgan geografik malumotlarini saqlash, ularga ishlov byerish va natijalarni tasvirlay oladigan majmua sifatida qaraladi.

Chet mamlakatlar geografiyasida turli xususiyatli va turli mamlakatlar tillaridagi ma'lumotlarni to'plash, ularni bir-biri bilan bog'lash, mavjud manbalar bilan taqqoslash ishlari jarayoni bajariladi. Bu esa tizimli avtomatlashtirilgan "bilimlar bankini" yaratishni talab qiladi. Bu fan sohasida GIS apparat-dasturli inson-mashina majmuasi deb qaralib, ma'lumotlarni yig'ish, ularga ishlov byerish, zarur bo'lganda tasvirlash va tarqatish, modellashtirish va bashoratlash bilan bog'liq ilmiy va amaliy geografik masalalarni echishda samarali foydalanishni ta'minlaydigan tizim sifatida tushuniladi.

Oxirgi ikki tizim mazkur qo'llanmaning keyingi boblarida batafsil ko'rib chiqiladi, bu yerda esa fotogrammetrik tizim tarkibiga kiruvchi alohida jarayonlar to'g'risida qisqacha to'xtalamiz. Bularga:

1. Joyni ayero- va kosmik suratga olish.
2. Tayanch nuqtalarni planli va balandlikli bog'lash bo'yicha olib boriladigan geodezik ishlar.
3. Ma'lumotlarga fotogrammetrik ishlov byerish jarayonlari kiradi.



7.1-rasm. Yerning suniy yo'ldoshi

1. Yer yuzasining ayero- va kosmik fotosuratlarini ayerofotoapparatlar yordamida olinadi, so'ngra negativlardan kontaktli yoki proeksion usullar bilan qog'oz yoki deformatsiyalanmaydigan plyonkalarda diapozitivli fotonushalar tayyorlanadi. Keyingi yillarda suratga olishda raqamli ayerofotokamyeralardan foydalanilmoqda (7.1-rasm).

Ular yordamida xududning yoki biror joyning raqamli tasvirini olish va keyinchalik uni to'g'ridan-to'g'ri kompyutyerga kiritish mumkinligi nafaqat rasmlarga kimyoviy ishlov byerish, hatto skanirlash bosqichida tasvirni raqamli shaklga o'tkazish jarayonlari chetlab o'tilmoqda. Ular oddiy fotokameralar kabi ishlaydi, lekin ularda fototasvirni elektr signallarga aylantiruvchi fotosezgir elementlar ishlatiladi.

Nazorat savollari

1. Hozirgi paytda plan va kartalar necha xil usulda yaratilmoqda?
2. Yer resurslarini kompleks kartaga olish ishlarida qanday texnologik ishlar amalga oshiriladi?
3. Fotogrammetrik tizim nimani anglatadi?
4. Ortofotoplan va kartalarni raqamlash tizimi nimani anglatadi

8 - Ma'ruza

Mavzu: Avtomobil yo'llari haqida umumiy ma'lumotlar va trassalash dala ishlari

1. Avtomobil yo'llari haqida umumiy ma'lumotlar.
2. Avtomobil yo'lining elementlari.
3. Avtomobil yo'llarini qidiruv-loyihalashdagi geodezik ishlarning xususiyatlari va tarkibi.
4. Yo'llarni harita va planlarda trassalash.
5. Trassalashdagi dala topografo - geodezik ishlar..

Tayanch so'z va iboralar.

Muhandislik qidiruv ishlari, texnik topshiriq qidiruv dasturi, hisobot hujjatlari, loyiha bosqichlari, geodezik rejalash asosi, qurilish maydonidagi geodezik tur, rejalash turlarini aniqlash.

1. Muhandislik inshootlarini qidiruvdagi va qurishdagi geodezik ishlarining vazifalari va tarkibi.

Inshootlarini qurishdagi loyiha ishlarini ishlab chiqishda muhandislik qidiruv ishlaridagi barcha geodezik ishlar qabul qilingan qurilish me'uroiy va kridalari bo'yicha olib boriladi. Muhandislik qidiruv ishlarini hajmi va tarkibi, tasvir masshtabi va o'lchash aniqligi qidiruv dasturi bo'yicha belgilanib, loyihadagi joyning sharoiti, loyihalash bosqichlariga loyihaladanigan inshootni harakteriga moslanadi. Qurilish ob'ektlarining loyihalashdagi geodezik qidiruv ishlarining asosiy vazifasi loyiha bo'limlarini topografik geodezik ma'lumotlari bilan to'liq ta'minlashdan iborat. To'plangan bu ma'lumotlar loyihani sifatini ishlab chiqishda va baholashda asosiy omil hisoblanadi.

Inshootlarni loyihalash maqsadida bajariladigan muhan-dislik —qidiruv ishlari mahsus qidiruv, qidiruv —loyihalash va loyihalash tomonidan olib boriladi. Muhandislik — geodezik qidiruv ishlar tarkibi quyidagilardan iborat

- qurilishdagi hududning bo'yiga o'tgan yillardagi topografik — geodezik ma'lumotlarni to'plash va ularni tahlili;
- tasvir olish planli — balandlik geodezik turlarini tashkil qilish;
- 1: 10000 —1:500 masshtabli topografik tasvir olish;
- avvalgi yillar olingan topografik planlarni yangilash;
- chiziqli inshootlarni tressolash va tresso elementlarni joyda biriktirish;
- muhandislik — geologik qazilmalar, geodezik va boshqa nuqtalarni bog'lash;
- gidrometrologik ishlar bilan bog'liq geodezik ishlarni bajarish;
- havfli geologik jarauonlar bilan bog'liq geodezik ishlar;
- mavjud korxonalar, inshootlarni loyihalash, ta'mirlashdagi geodezik ishlar, mavjud avtomobil yo'llarni tasvirga tushirish;
- muhandislik — geodezik materyiallarni tahlil qilish va ko'paytirishdir;

Muhandislik inshootlarni qurishdagi geodezik ishlar majmuasi ham qurilishda qabul qilingan me'uroiy hujjatlar bo'yicha olib boriladi. Qurilishdagi geodezik ishlarni tarkibi hajmi va aniqligi loyiha hujjatlaridagi inshootni geometrik ko'rsatkichlariga mos kelishini ta'minlashi kerak.

Geodezik ishlar qurilishdagi texnologik jarayoniga

ajralmas qismi bo'lib, mazkur qurilish uchun qabul qilingan mahsus ishlarni muddatlarida bajariladi.

Muhandislik inshootlarni qurishdagi geodezik ishlar tarkibi quyidagilardan tashkil topgan:

- qurilish ob'ektlari uchun geodezik rejalash turlarini tashkil qilish;
- ichki maydonlarni, chiziqli inshootlar va ular elementlarini, vaqtinchalik qurilma, inshootlarni rejalash;
- loyiha ishlarida ko'rsatiltan, ichki rejalash turlarini tuzish va batavsil rejalash ishlari;
- qurilish mashinalari va mexanizmlarni geodezik boshqaruv;
- qurilish montaj ishlarini nazorat qilish va ijroya tasvir tushirish;
- qurilishlarni deformatsiyali geodezik ko'rsatuv va boshqalardan iborat;

2. Muhandislik-geodezik qidiruv ishlari.

Muhandislik — geodezik qidiruv quriladigan inshootlarni loyihalashda kerak bo'ladigan topografik—geodezik materyallar va ma'lumotlar hamda boshqa turdagi (iqtisodiy, gidrometrologiya, muhandislik geologik va h.o) muhandislik qidiruvlarni bajarilishini ta'minlashi kerak.

Muhandislik — geodezik qidiruv ishlarini bajarish uchun texnik topshirik to'zilib, taht qilinishi qidiruv dasturi tayyorlanishi, hisob—kitob va ishlarni bajarish uchun ruhsatnoma olinishi lozim.

Qidiruv ishlarini bajarish uchun tuziladigan texnik topshiriq buyurtmachi tomonida tayyorlanib, qidiruvni tashkil qilish va bajarish qidiruv dasturi va hisobot hujjatlari tuzish uchun barcha ma'lumotlar keltiriladi.

Texnik topshiriq, asosida qidiruv ishlarini bajaruvchi korxonaga muhandislik qidiruv ishlarini dasturi, hajmi, tarkibi, uslubi, texnologiyasi va ishlarni ketma — ketligi tartibi ishlab chiqiladi. Dasturni texnik topshiriq, bilan mosligi buyurtmachi bilan kelishib olinadi.

Muhandislik — geodezik qidiruv ishlarining tarkibi va hajmi nafaqat loyihalanaotgan hududni iqlimiy sharoitlari va inshootni katta kichikligi, loyiha bosqichlariga ham ko'proq, bog'liq bo'ladi (texnik iqtisodiy asos T.I.A, texnik iqtisodiy hisoblar —T.I. H loyiha— L (ishchi loyiha — I.L.) va ishchi hujjatlar).

Yuqorida qayd qilingan muhandislik — geodezik qidiruv ishlarini tarkibi barcha loyiha bosqichlari uchun bir tarafdin bir hil bo'lishi bilan birga, ayrim hollarda farq, qilishi ham mumkin. Chunonchi: loyihalashni boshlang'ich bosqichlarida (T.I.A. uoki T.I.H.) muhandislik — geodezik ishlar katta maydonlarda olib boriladi. Bu esa o'z navbatida ayerokosmik usullarni qo'llash, mayda mashtabli topografik planlarni tuzishg'a olib keladi:

Har bir keyingi loyihalash boskichida oldingi boskichdan bajarilgan qidiruv materyallaridan foydalanib, topografik tasvir mashtabi yiriklashadi va yer usti usullar bilan tuplanadigan topografo —geodezik ma'lumotlar hajmi ham oshib boradi; Ishchi hujjatlar loyihalash boskichida qidiruv ishlari asosan yer usti geodezik usullar bilan bajarilib loyihalanaadigan inshootni asosiy uqlari va elementlarni joyida belgilanib mustahkamlanadi.

Chiziqli inshootlarni qidiruvda, dala qidiruv shplarida quyidagi ishlar bajariladi:

Trassalash ishlari bajariladi va trassa joyida belgilanib mahkamlanadi; $H—j$

Trassa plani — balandlik koordinatalari bo'yicha davlat geodezik turlariga bog'lanadi:

Trassa buylab, trassa yo'nalishi tasmasini topografik tasvirga olinadi.

Hozirgi kunda yuqorida qayd qilingan an'anaviy loyihalashda yangi texnologiyaga va avtomatlashtirilgan loyihalash tizimiga (SAPR) o'tish munosabati bilan, qurilishda muhandislik — geodezik va boshka tur qidiruv ishlarini texnologiyasini o'zgartirishni takazo qildi. Hususan, chiziqli inshootlarda mazkur tizimda loyihalashda qidiruv ishlarini hususiyatlari quyidagilarni o'z ichiga oladi. Bular, trssani rakobatdosh variantlarini utkazish uchun keng maydondagi qidiruv

ishlari, malumotlarni hajmini ko'payishi va hozirgi zamon texnik vositalardan keng foydalanish, dala va kameral ishlarni, keyingi hisobiga ko'payishi va zamonaviy. Topografik ma'lumotlar joyning matematik va hamda sonli modellardan foydalanishlardan iboratdir.

3. Qurilishdagi geodezik rejalash

Muhandislik inshootlarni qurishda geodezik ishlar joyida inshootni holatini aniqlovchi geodezik belgilar bilan mustahkamlangan tur shaklidagi geodezik rejalash asoslarini tuzishdan boshlanadi. Mazkur asos keyingi qurilishlarni bajarish va o'lchashda kam mehnat talab qilish va kyerakli aniqlikda ish olib borishni ta'minlaydi.

Qurilish uchun to'zilgan geodezik rejalash asosi, qurilish olib borilauotgan hududdagi davlat geodezik turlariga bog'ab yaratiladi. Bunda loyhalanauotgan va mavjud inshoot uchun joylashtirilgan va qurilish maydonidagi muhandislik turlari, ularni belgilarini mustahkamligi, saklanishi, geologik jarauonlar, dinamik va boshka hodisalarni ta'siri hisobga olinadi.

Qurilish maydonidagi rejalash turi inshootni asosiy uqlarini joyga kuchirish, kyerak bo'lganda ijroya tasvir olish uchun tashqi rejalash turini tuzish uchun xizmat qiladi.

Quriladigan inshootga ko'ra qurilish maydonidagi rejalash turi qurilish bo'yicha tug'rilanuvchi chiziq uoki tug'ri qurilish turlaridan iborat bo'ladi. Turlarning tomonlar o'zunliklari 50, 100, 200 m qilib belgilanadi. Balandlik asosi qurilish maydonida nivelirlash turlari shaklida to'zilib davlat nivelirlash turini ikki repyerga bog'langan bo'ladi.

Planli va balandlik rejalash turlari ko'pincha o'zaro bog'lashg'a mos bo'ladi. Geodezik rejalash turi qurilish boshlanmasdan 10 kun avval barpo qilinadi. Qurilish davrida geodezik rejalash turlarini belgilarini holati doimo ko'zatib boriladi va bir yilda ikki marta geodezik o'lchashlar orkali qayta tekshiriladi.

Qurilish davrida geodezik rejalash turlarida inshoot uqlarini va balandligini ishchi hujjatdagi byerilgan aniqlikda joyiga kuchirishni ta'minlash uchun rejalash ishlari bajariladi. Ko'zatuvchi rejalash ishlarini bajarishdan oldin rejalash tur belgilarini holatini qayta geodezik o'lchashlar bilan tekshirish ishlarini olib boradi. Ayrim hollarda (tunnellar, puteprovodlar qurilishida) ichki rejalash turlari barpo etilib, tashqi rejalash turlariga bog'lanadi.

Avtomobil yo'llarini qo'rishda, maydonlarni vertikal planirovka ishlarida qurilish me'uorlariga ko'ra rejalash turlari uchun quyidagi aniqlik qabul qilinadi:

Burchak o'lchashlar— 30° ; Chiziqli o'lchashlar — 1:2000; Nisbiy balandliklar o'lchashlarda har 1 km yo'l uchun 15 mm.

Tunnellar, puteprovod, ko'priklar va ayeradrom inshootlar va h.o uchun mazkur aniqliklar yana ham yuqorirok qabul qilinadi.

Muhandislik inshootlarini ayrim kislmlari va elementlari loyiha miqdorida geodezik o'lchashlar orkali tekshirilganda, cheklangan og'ishlar m dan oshmasligi shart. Bu yerda m — rejalash turini barpo qilishdagi o'rtacha kvadratik hatolik.

Inshootni kislmlari va elementlarini balandlik holatlari moe aniqliikda hamda dastlabki gorizontdan montaj qilinauotgan balandliklarga kuchirish geometrik nivelirlash usuli bilan bajariladi.

Nazorat savollari.

1. Muhandislik geodezik qidiruv ishlarini hajmi va tarkibi nimalarga borlik bo'ladi.
2. Muhandislik geodezik qidiruv ishlarini asosiy vazifasi nimadan iborat.
3. Muhandislik geodezik qidiruv ishlarini tarkibini sanab uting.
4. Loyiha boskichlarini noma—nom sanab uting va mazmunini tushintiring.
5. Muhandislik qidiruvdagi loyiha boskichlaridagi farki nimalardan iborat.
6. Geodezik rejalash turi qanday to'ziladi va uni vazifasi nima.
7. Rejalash turlarini tuzish aniqliklari haqida so'zlab byering.

9 - Ma'ruza

Mavzu: Trassa bo'ylab teodolit va nivelir bilan bajariladigan ishlar

Reja:

1. Uzala inshootlar, ularni trassalash.
2. Kamyeral trassalash.
3. Dalada trassalash.
4. Joyni styereomodellar yordamida trassalash.
5. Piketlar va ko'ndalang mustahkamlash (profil)
6. Trassada qayrilmalarning asosiy elementlarini aniqlash va joyda belgilash.

9.1. Uzala inshootlar ularni trassalash

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 injenyerlik inshootlari uzala inshootlarga kiradi.

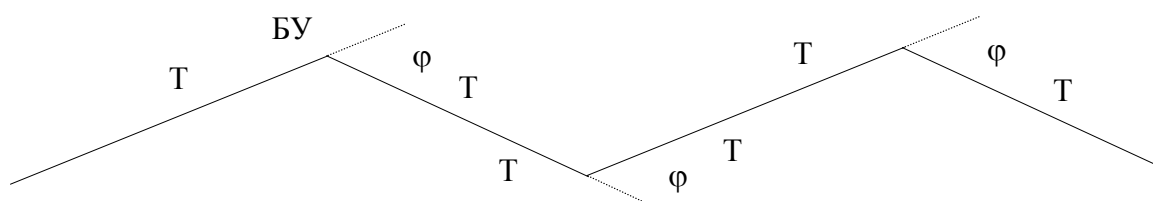
Trassa deb loyihasi tuzilayotgan uzala inshootlarni karta yoki joyda belgilangan o'qiga aytiladi.

Ma'lum iqtisodiy va texnikaviy talablarga javob byeradigan 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 chiziq bo'ylab o'tishi kyerak, aks holda har qanday og'ish trassani uzayishiga qurilish va ekspluatatsiya xarajatlarini oshishiga sabab bo'ladi.

Trassaning ko'ndalang va bo'ylama profillar qiyaligi normadan oshmasligi kyerak. Ba'zi bir rel'ef sharoitda plan va profil talabiga javob byerish ancha og'ir bo'lishi sababli trassa tabiiy g'ovlardan ataylabdan aylanib o'tish kyerak 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. 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.



I va II kategoriyani magistral temir yo'l, magistral quvurlar va uzala magistral uzatgichlarda qayrilma burchagi φ $15^\circ - 20^\circ$ dan oshmasligi (kyerak) 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 kyerak. Truboprovod trassalarida $R_{qd} * 1000$ (d - truba diametri) ni tashkil qilishi kyerak.

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

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

Bu ikki ishni hal qilish odatda kamyeral usulda olib boriladi.

9.2. Kamyeral trassalash

Odatda injenyer-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 kamyeral usulda bajariladi. Matyeriallar 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 kamyeral 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 byerilgan qiyalikka asoslangan holda olib boriladi. Trassa qiyaligi rel‘ef xarakteri hamda o‘tiladigan yo‘l kategoriyasiga qarab byeriladi. 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 (proeksiyasi) - 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 hq10 m va i_{tr} q 20% bo‘lsin

$$l = \frac{100000 \text{ cm}}{0,02 \cdot 50000} = 1 \text{ cm}$$

quyma qiymatiga ko‘ra kartada ikki xil yo‘l - yerkin (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 gorizontallararo nuqtalar belgilanib ular o‘zaro biriktirishdan 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.

9.3. Dalada trassalash.

Kamyeral trassalash natijalaridan foyalangan holda talabga javob byeradigan 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 ayeros‘emka 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 kyerakli masshtabdagi karta va planlar bo'lmasa, u holda trassa bo'ylab ayerovizual kuzatish va marshrut bo'ylab ayerofotos'emka ishi bajariladi.

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

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 jurnallari tuzilishi kyerak. Piketlar, plyusli nuqtalar, qoziqlar bilan mustahkamlanib, atrofidan kanava o'tkazilishi kyerak, znaklar yozuvi, moyli bo'yoq bilan yozilishi kyerak, trassa qayrilish burchagi uchlaridagi ustunlardagi yozuvlar burchak uchi tomonida turishi, stvor nuqtalarida esa - sanog'i kam piketga qaragan tomonda yozilishi shart.

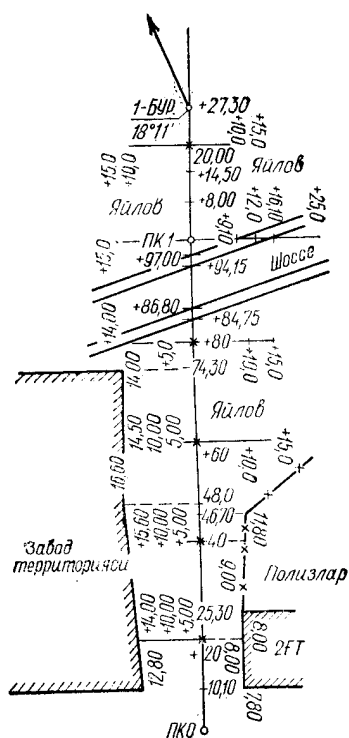
9.4. Piketaj va ko'ndalang profillarni mustahkamlash

Bu ish asosan tanlangan trassa bo'ylab bajariladi. Ishning boshida plan yoki kartografik matyeriallarda 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 yerdan 10-20 sm chiqqan holatda qoqiladi. qorovul qoziqqa GK nomyeri 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. Trassa bo'ylab yuzasidagi egilish yoki ko'tarilish uchastkalariga ham qoziqlar bilan belgilanadi.

Boshlang'ich nuqta GKO bo'lsa, keyingilari shu nomyerining oshib borishi bilan belgilanadi (GK1, GK2 ...). Oraliq otmekalar nomyeri ketidagi GK nomyeriga, shu nuqtagacha bo'lgan masofani qo'shilishi bilan belgilanadi. (Gk1q20). Bunday nuqtalarni plyus nuqtalar deyiladi. Piketlash jurnali tuziladi.



9.5. Trassada qayrilmalarning asosiy elementlarini hisoblash va belgilash.

Trassaning burilish burchagida qayrilmaning asosiy elementlarini aniqlashga to'g'ri keladi. qayrilma radiusi har bir inshoot uchun standartdir va u texnikaviy sharoitga ko'ra tanlab olinadi.

Trassada AV yo'nalishi VS yo'nalishiga o'zgarganda bo'lajak inshoot o'qi bu ikkala yo'nalishga nisbatan surilgan holda bo'ladi, ya'ni AVS yoyini tashkil qiladi. Bunda markaziy burchaak AOS trassa qayrilish burchagi φ ga teng. OV kesmasi shu burchakni bissektisasidir. SHunday qilib V' nuqta yoyini o'rtasi hisoblanadi.

A, V'S nuqtalar qayrilmaning asosiy nuqtalari hisoblanib, ularni o'z navbati bilan KB, KU, KO deyiladi.

Joyda bu nuqtalarni belgilash uchun qayrilish burchagi va R dan tashqari quyidagi qayrilmani to'rt asosiy elementlarini aniqlash kyerak.

1. YOyga urinma bo'lgan AVqVSqT va tangens deb nomlangan kesma uzunligi

$$T = R \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$$

2. AV'S yoy uzunligi - K qayrilmani

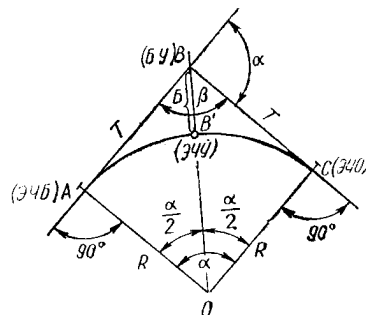
$$K = \pi \cdot R \cdot \frac{\alpha}{180^\circ};$$

3. YOy o'rtasi V' dan trassa qayrilish burchagi V gacha bo'lgan masofa B - bissektisa.

$$B = OB - OB' = \frac{R}{\operatorname{Cos} \frac{\alpha}{2}} - R$$

bundan $B = R \cdot \left(\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} - 1 \right)$

Kontrol uchun qayrilma oxirini piketaj nomi quyidagi formulalardan birida tekshiriladi



9.1-rasm

Nazorat savollari:

1. Trassa nima ? Kamyeral trassalash nima ?
2. Uzala trassalash deb nimaga aytiladi ?
3. Trassani loyixalash uchun kidiruv ishlarida kandy masalalar xal kilinadi.

Mavzu: Avtomobil yo'llarini qurishda geodezik ishlar

Reja

1. Rejalash ishlaridagi asosiy elementlari va ularni joyiga kuchirish.
2. Maydonlarni vertikal planirovka qilishdagi geodezik ishlar.
3. Qurilish — montaj ishlarini aniq bajarish, uni geodezik nazorati va ijroya tasviri.

Tayanch so'z va iboralar.

Rejalash elementlari, rejalash turlari loyika nuqtasi, loyiha o'zunligi, loyiha balandligi, vertikal planirovka, ijroya tasvir, geodezik nazorat, vizirlash belgisi.

1. Rejalash ishlaridagi asosiy elementlari va ularni joyiga kuchirish.

Rejalash turlari planli va balandlik bo'yicha barpo qilinib, ular inshootni hajmiga, shakliga, rejalash aniqligi bo'lib bo'ladi.

Planli tayanch turlar asosi qilib davlat turlari, zichlangan turlar, qurilish uchun yangi to'zilgan turlar qabul qilinishi mumkin. Mazkur turlar uch burchak, poligan teskari yo'llari kabi shaklda bo'lib inshootlarni qo'rish talabiga javob berishi kerak. Inshootni barcha asosiy uqlari va asosiy nuqtalari tayanch turlarga bog'langan bo'lishi shart. Bu nuqtalar va uqlar bosh inshootlarni rejalashdagi geometrik asos hisoblanadi va loyika o'lchamlari aks shu asos joylanishiga ko'ra beriladi.

Balandlik bo'yicha rejalash turlari qator urnatilgan repyerlardan iborat bo'lib, davlat marka uoki repyerlariga bog'langan bo'ladi.

Rejalash ishlarida quyidagi usullar o'llaniladi:

- tug'ri burchakli koordinatalar usuli;
- qutbiy usul;
- chiziqni va burchakni tutashtirish usullari;

Rejalash va loyihani joyiga ko'chirish geodezik tasvir olish ishlarini teskari tartib bajarilib. Ishlab chikarishda rejalar elementlarini, ya'ni loyiha nuqtalarini, loyihasi gorizontal yo'nalishi burchagi, o'zunligi va nuqta balandligini hamda chiziq va noteksii qilishi joyga kuchirish ishlaridan iborat bo'ladi. Quyida rejalash usullari va ularni bajarish tartibini keltiramiz.

1. **Loyiha nuqshani joyiga ko'chirish.** Bu jarayon nuqtani holatini planda va balandlik bo'yicha aniqlash ishlaridan tashkil topgan bo'ladi.

a). Loyiha holatini planda ko'rsatishda to'g'ri burchakli koordinatalar tizimida tayanch chiziqdagi boshlang'ich nuqtadan absissa (h) uqta bo'yicha po'lat tasma bilan o'lchab quyiladi, so'ngra bu nuqtada uoki ekkyer bilan pyerpendiqo'lyar utkazib ordinata (U) bo'yicha po'lat tasma bilan loyiha nuqta o'rni aniqlanadi. Qutbiy usulda loyihada kursatigan nuqtaga tedonit urnatilib, tayanch chiziq bo'ylab «no'llar» tutashtirish usulida limb biriktirilib, so'ngra oldida bushatilib teodonish mikroskopida byerilgan burchak miqdori quyiladi va shu yo'nalishda masofa o'lchanib loyiha nuqtani joylanishi aniqlanadi.

b). Nuqtaning loyiha balandligini joyiga kuchirishda nuqta bilan yain uotgan repyer oraligiga nivalar urnatiladi. Repyer ustidagi reykanan sanoq olinadi va asbob sath balandligi (N_{sb}) hisoblanadi:

$$H_{c6} = H_{RP} + a \quad (10.1)$$

bu yerda — H_{RP} repyer balandligi; a — reykanan olingan sanok.

Sungra, asbobni sath balandligidan nuqtani loyiha balandligi (N_1) ayrilib, nuqtaga karaladi va reyka sanogi (v) aniqlanadi;

$$v = H_{RP} - N_L \quad (10.2.)$$

Nuqta ustiga urnatilgan kozikka reyka urnatilib, reyka sanogi hisoblangan v sanoriga tug'ri kelgunga kozik kutariladi uoki yerga kiritiladi.

Loyiha chizigini joyiga ko'chirish.

a) Loyiha yo'nalishini joyiga kuchirishda teodolitdan va rejalashtirilgan tayanch nuqtadan foydalaniladi. Loyiha matyeriallari bo'yicha tayanch chiziqqa nisbatan loyiha burchak β_1 hisoblanadi.

$$\beta_1 = \alpha_{\text{loyiha}} - \alpha_{\text{tayanch}} \quad (10.3)$$

bu yerda α_1 — loyika chiziq yo'nalishini direksiya burchagi;

α_T — tayanch chiziq yo'nalishini direksiya burchagi;

Nuqtadagi *geodolitni vizirlash uqini tayanch chiziqqa karatilib, limbdan (a) sanok olinadi va loyiha burchagi hisoblanadi;

$$v_1 \text{ a- } \beta_1 \quad (10.4)$$

Hisoblab topilgan (v_1) burchagi limda quyilib, shu yo'nalish. Ishorat KOZIRI orkali belgilanadi

Mazkur yo'nalish ikki marta geodolitni doira chap va o'ng holatlarida o'rnatilib, o'rtachasi loyiha yo'nalish deb qabul qilinadi.

b).Loyiha masofasini joyiga ko'chirishda loyiha yo'nalishi bo'yicha joyini qiyaligini (β) hisobga olgan holda bajariladi (10.5—rasm).

Bunda, avvalo loyihaning gorizontal o'zunligi d_1 , qiya loyiha o'zunligi D_1 aylantiriladi. Hisoblangan miqdorni byerilgan yo'nalish bo'yicha ikki marta o'lchab quyiladi. **Byerilgan qiyalikdagi chizitsni joyiga kuchirish.** Bu rejalash ishini ikki hil ueo'lda bajarilishi mumkin. Gorizontal vizirlash nuriga ega bo'lgan asbobda (nivelir) loyiha chizigi yo'nalishda boshlang'ich nuqtadan boshlab, d_A o'zunligida qator koziklar loyiha balandligi bo'yicha urnatiladi. Bunda oralik nuqtalar balandligi dastlabki nuqtaga ko'ra orttirmalarni hisoblab aniqlanadi.

Kiya vizir turiga ega bo'lgan (teodolit) asboblarda eng chetki nuqtaga loyiha balandligida kozik koqiladi. Oralik nuqtalar esa qo'rish trubasi loyiha chizigiga parallel urnatilib aniqlanadi.

Loyihalanaotgan joydan tekisligini ikkinchisiga kuchirish. Loyihalanaotgan biror AVSD tekisligini joyiga kuchirishda avval nuqtalar loyiha balandliklari yuqorida bauon qilinganidek joyida belgilanadi. Bunda (10.6 — rasm). A nuqta uoniga nivelir shunday urnatiladiki, bunda AV yo'nalishi bo'yicha ikki kutarg'ich vint va turtinchi D yo'nalishda uchinchi vint parallel qilib quyiladi. Asbob balandligi (i) o'lchanib, rykasini V nuqtaga quyiladi reykada i sanog'i tug'rilanadi. Shunda vizir uqi AV CHIZIBI buylab yunaladi. Huddi shunday reyka D nuqtaga quyilib, sanok i tugilanadi. Kyerakli nuqtalar ham shu kabi bajariladi.

2. Maydonlarni vertikal planirovka qilishdagi geodezik ishlar.

Vertikal plannirovka loyihasi shahar va avtomobil yo'llari, qurilish maydonlari, ayeroportlarni loyiha kismlarini tashkil qiladi.

Vertikal planirovkaning asosiy vazifalari quyidagilardan iborat bo'ladi:

- avtomobil —transporti ishlarini normal ishlashini va ayerodromlarda uchish —kunish jarauonidagi havfeizlikni to'lik ta'minlash maksadida yer yuzasini yo'l quyishimiz mumkin bo'lgan kiyalikka keltirish;
- muhandislik inshootlarini joylashtirishi va keyingi foydalanishlarda qo'lay joylashtirishdagi yer yuzasidagi bajariladigan ishlarni tashkil qilishdavrelefni kamchiligini bartaraf etish.
- barcha yer usti va yer osti inshootlarini o'z aro bog'lab loyihalashtirishlardan iboratdir.

Vertikal planirovkani topografik asosi turli masshtabdan topografik plan va joyning sonli modellari (JSM) hisoblanadi. Relif darajasi, quriladigan inshoot harakteri va loyihalash boskichlariga ko'ra, topografik asosning masshtabi 1:2000 — 1:200 oraligida, kesim balandligi esa 1 —0,25 m etib qabul qilinadi.

Topografik plan va JSM dala yer usti geodezik ishlarning majmuasi natijalaridan hosil qilinadi. Bunda, turli hil tasvir olish usullaridan va asosan geometrik nivelirlash usuli bilan kvadratlar bo'yicha nivelirlash usulidan foydalaniladi.

Vertiksi planirovkaning loyihasida tuproq ishlarini hajmini hisoblash va gruntlarini ardarish chizmalarini tuzish shart hisoblanadi.

Vertikal planirovka loyihasini joyiga kuchirishda quyidagi geodezik ishlar bajariladi:

- qidiruv davridagi barpo qilingan planli — balandlik asosining belgilarini nazorat qilish, yuqotilgan —larini qayta tiklash;
- qurilishdagi rejalash asosini barpo qilish;
- qurilish maidonida muhandislik inshootlarini asosiy uqlarini rejalash;
- qurilish ishlarini geodezik nazorati va qurilish mashina va mehanizmlarini geodezik boshkaruv;
- ijroya tasvirni ishlab chikish.

Hozirgi kunda, yuqoridagi barcha jarauonlarda avtomatlashtirilgan asboblarni qo'llash maksadga muovik hisoblanadi.

3. Qurilish-montaj ishlarini aniq bajarishini geodezik nazorati va ijroya tasvir.

Qurilish— montaj ishlarini aniq bajarilishini nazorat qurilish tashkilotlari tomonidan olib boriladi. Geodezik nazorat ishlarida geodezik asboblari nivelir, teodolit hamda vizirlash belgilari qo'llaniladi.

Vizirlash belgilari uordamida qurilish ishlarini nazorati ikki tayanch nuqtani urnatilgan vizirlash belgilarini bo'lovchi A va V nuqta chiziqqa nisbatan uchinchi vizirlash belgisini miqdorlari buyiga baholanadi. Huddi shundek, nazorat va baholash geodezik optik va lazyer asboblari quyidagiga amalga oshiriladi.

Buning uchun geodezik asbob joyiga kuchirilgan loyiha A nuqta ustiga urnatiladi va asbob balandligi i o'lchanib V nuqtaga urnatilgan reykadagi i miqdoriga teng sanokka moslanadi. Reyka uordamida, asbob balandligi hisobga olingan holda loyiha holatiga nisbatan OG'ISH miqdori aniqlanadi.

Planda va balandlik bo'yicha qurilauotgan inshootni holatini aniqlash maksadida mahsus geodezik **o'lchashlar olib boriladi, bunday o'lchashlar ijroya tasvir deb** yuritiladi.

Ijroya tasvir inshootni barcha kislari uchun emas, inshootni mustahkamligi, chidamligi holatlariga montaj ishlarini aniqligi va foydalanish davridagi holatlariga bog'lik bo'ladi. Ijroya tasvir buyurtmachi tomonidan uoki ularni topshiriki bo'yicha loyiha korhonalari tomonidan amalga oshiriladi.

Ijroya tasvir boshka tur topografik tasvirlar kabi. Qurilish rejalash asoslarida bajariladi.

Geodezik nazorat tayanch uqlarga nisbatan o'lchangan orttirmalar, o'zunliklar, burchaklar orkali, mahsus qaydnomalarga qayd qilinib olib boriladi. Geodezik nazorat ishlarini bajarilishi natijasida ijroya tasvir qurilgan inshootdan loyihaga nisbatan barcha og'ishlari aniqlanadi. Aniqlangan hatoliklarni bartaraf qilish yo'llari taklif qilinib, inshoot qurilishi baholanadi.

Ijroya tasvirda o'lchash aniliklari qurilish me'uoriy hujjatlari va koidalari qabul qilingan miqdordan 0,2 ga fark qilmasligi qabul qilingan. Ijroya tasvir tugallangan inshootni qabul qilinishida asosiy hujjat hisoblanadi.

Nazorat savollari.

1. Rejalash ishlaridagi k;abul qilingan usullarni so'zlab byering.
2. Loyha nuq;tani joyiga kuchirish qanday bajariladi.
3. Loyha balandligi joyiga qoida ko'chiriladi?
4. Loyha chizigini joyiga kuchirish usullarini so'zlab byering.
5. Byerilgan qiyalikdagi chiziqni joyga qanday ko'chiriladi?
6. Loyhalanauotgan maydon tekisligini joyiga ko'chirish qanday bajariladi?
7. Vertikal planirovkaning asosiy vazifasi nimadan iborat?
8. Vertikal planirovka loyihasini joyiga kuchiridagi asosiy geodezik ishlarni sanab uting.
9. Ijroya tasvirni mohiyati va vazifalari nimalardan iborat?

11 - Ma'ruza

Mavzu: Avtomobil yo'llari va suv o'tkazuvchi inshootlarni ekspluatatsiyasi va ta'mirlashlardagi geodezik ishlar

Reja

1. Suv o'lchash postlari gidrometrik stansiyalar, mor-fost vor va gidrostvorlarni joyiga kuchirish va mustahkamlash.
2. Suv yuzasini qiyaligini o'lchashdagi geodezik ishlar.
3. Suv havzalarini tasvirga olish.

Tayanch so'zlar va iboralar.

Suv o'lchash postlari, morfostvor, gidrostvor, svay, lampigraf, chuqurligi o'lchash vertikalari, tezligi o'lchash vertikalari, morfometrik ishlar, suv yuzasini qiyaligi, sathiy qoziqlar, oliy sath lot, nametka, ekolot.

1. Suv o'lchash postlari, gidrometrik stansiyalar, morfostvor va gidrostvorlarni joyiga kuchirish va mustahkamlash.

Daruolar rejimini o'rganishda suv sathi, suv sathi yuzasini qiyaligi, oqim tezligi, oqim sarfi va hokazo, ustidan kuzatuv ishlari olib boriladi.

Kuzatuv ishlari va gidrologik o'lchashlar daryo bo'ylab o'rnatilgan gidrologik stansiya va suv o'lchash postlarida olib boriladi. Suv o'lchash postlari reykali uoki svayli bo'lishi mumkin.

Reykali suv o'lchash posti o'zunligi 1 — 2 m bo'lgan santimetrlarga bo'lingan reykanidan iborat bo'lib, ko'priklar ustuniga uoki boshka inshootlarga biriktirilgan, uoki gruntga botirib o'rnatilgan bo'ladi. Agar, daryo suvining sathi kamayib — ko'payishi sezilarli darajada va qirg'oqlari past, nisbatan saoz bo'lsa, suv o'lchash postlari svayli qilinadi. Svaylar suv qirg'og'iga pyerpendikulyar qilib stvor bo'yicha o'rnatiladi. Ular temirbeton uoki mustahkam darahtdan tayyorlanib, gruntni muzlash chegarasidan quyi qismigiga kiritiladi.

Svaylarga tartib raqamlar uozilib, eng quyidagi suv sathidan past qilib quyiladi. Shu bilan birga svaylar orasidagi orttirmalar 0,5 m ko'p bo'lmasligi kyerak. Svayda suv sathini o'lchashda ko'ndalang kesimi romb shaklida bo'lgan olib yuruvchi reykanidan foydalaniladi.

Suv sathini uzluksiz o'zgarishini qayd qilish mahsus asboblari — lampigraflar qo'llaniladi.

Suv o'lchash postlarini o'rnatishda aylanma oqim kuzatilmaydigan qirg'oqlari, yuvilmaydigan turli hil oqiziqlardan holi joy tanlashadi.

Amaliyotda suv o'lchash postlari qidiruv ishlarida to'liq suv sarfi boshlanmasdan avval o'rnatiladi.

Murakkab ko'ndalang qiyaligi ega bo'lsa o'zan o'zgartiruvchi daruolarda (Amudaryo o'hshash). Suv o'lchaydigan postlarni soni bir nechta bo'lishi mumkin. Suv o'lchaydigan postlarni doyimiy nazorat qilish uchun reyka uoki svaylar yaqinida repyer o'rnatilib, ular repyerga bog'lanadi. Mustahkamlangan repyer eng yuqori suv sathi kuzatiladigan joyda balandroq joyga o'rnatilib davlat balandli i turiga IV—sinf nivertlash yo'li orqali balandligi aniqlanadi. Nivertlashlar ikki marta oldinga va ketinga nivertlashlar orkali bajariladi.

Oldinga va keyingi qarab nivertlashdan yo'l quyishimiz mumkinligi bo'lgan hatolik quyidagi tenglamada aniqlanadi:

$$fh = \pm 20MM$$

Bu yerda L-nivelirlash yo'lining uzunligi, km.

Muhandislik qidiruv ishlarida ayrim suv o'lchash postlarida, oqim tezligi o'lchash uchun, suv sarfi va qoziqlar miqdorini aniqlash maqsadda gidrometrik stvorlar rejalandi.

Ko'prik o'tish joylarini va gidrotehnik inshootlarni loyihalashda amaliyotda bosh stvor loyihalanaotgan inshoot o'qida bo'ylab o'tkaziladi.

Bosh gidrometrik stvor to'g'ri qirrali, chuqurliklari bir tekis o'zgaruvchan, orolchasi, kayiri ensiz va kayirdagi va asosiy o'zandani oqimni yo'nalishi bir — biriga parallel bo'lishi kyerak.

Kichik daruolarda stvor yo'nalishining oqim yo'nalishiga ko'z bilan chamalab daruo o'zaniga parallel qilib rejalandi. Katta va keng daruolarda, qirgoqda asos barpo qilinib, daruoning kengligi

bo'yicha qoziqlar yuborilib menzula majmuasi bilan uoki teodolit bilan stvordalardan o'tish holatidagi o'rin qayd qilinadi. Mazkur o'lchashlar natijasida oqizoqlarning tyerritorialari aniqlanib, daryo bo'yicha asosiy oqimni yo'nalishi belgilanadi. Oqim yo'nalishini pyerpendikulyar etib gidrometrik stvor rejalaniadi. Stvor joyida chap va o'ng qirgoqqa ikkitadan o'rnatilgan ishqor qoziqlari bilan belgilanadi.

Stvor uzunligi 200 m dan ortiq bo'lsa Lop. 50 — 60 m da yakor —buy bilan mustahkamlangan oraliq puhta rejalaniishi mumkin.

Gidrometrik stvorlarda, chuqurliklar va tezliklar o'lchash uchun chuqurlik va tezliklarni o'lchash vertikalari belgilanadi. Tross tortilgan stvorlarda vertikalalar mornelar bilan belgilansa, katta daruolarda lodkalarda o'lchashda ularni o'lchash vertikalari avvaldan qirroqda belgilangan burchaklar orqali belgilanadi.

Ko'prik o'tish joylarini loyihalashda morfometrik ishlar bajariladi. Morfofstvorlar kartagrafik matyeriallarida loyihalaniib daruo o'zani va qator oqimiga pyerpendikulyar qilib o'tkaziladi.

Plan-bilan

(Meandralanuvchi) daruolarda morfofstvorlar qatori tor j'yalarda ko'prik o'tish joylarining uqlaridan rejalaniadi. TOF OLDI daruolarda morfofstvor dare kismini o'zaniga pyerpendiqo'lyar va qatorda gorizontallarga parallel qilib utkaziladi.

O'zani o'zgaruvchi daruolarda o'zanning eng kiska joylarida joylashtiriladi.

Morfofstvorlar suv sathini va suv sarflanish hisoblangan suv sathlariga buylama suv yuzasini tuzish uchun, hamda o'zan va qatordagi suv sarflanish alohida hisoblash uchun belgilanadi.

Morfofstvorni chegarasi sifatida eng yuqori suv sathida 2 — 3 m baland qilib olinadi. Morfofstvorlarnirejalashda stvor dan hor ikki tomoniga 100 m gacha kamlikda masofalar tanlanib tasvir olinadi.

2. Suv yuzasini siyaligini o'lchashdagi geodezik ishlar.

Ko'priklar, plotina va boshqa inshootlarni loyihalashda dare suv yuzasini kiyaligini bilish lozim bo'ladi. Aniqlangan daruoni buylama kiyaligi dare va yerni g'adirbudirlik koffensitini, radirbudirlik koffensetini suv sarfini hisoblashlarda foydalaniladi.

Daruolarni suv sathini ko'zatuv CJJB o'lchash postlarida olib boriladi. Bu ko'zatuvlar sutkada ikki marta soat 8 va 20 da o'lchanadi. Suv to'lik okim davrida bu ko'zatuvlar har bir soatda olib borilishi mumkin. Suv sathini o'lchash aniqligi 0,01mm teng. Suv sathini o'lchangan hisoblar mahsus suv o'lchash jurnaliga qayd qilishdi. SHu bilan birga, shu jurnalga mo'z kuchish vaqti, mo'z kalinliklari va bosh^alar uozib boriladi.

Buylama kiyalikni aniqlash uchun, bir vaqtda suv o'lchash postlarida o'lchangan suv sathida foydalaniladi. Buning uchun suv o'lchash postlari orasidagi masofalar aniqlashg'a tug'ri keladi. O'zunliklarni aniqlashda yer o'lchash lentalaridan, dolnomyer uoki kartalardan foydalaniladi. Planda o'lchashda daruo o'zunligi uchastkalarga bo'linib, tug'ri va teskari karab o'lchag'ich bilan ikki marta o'lchanadi.

Koziklarni shamolsiz kunlarda, bir vaqtni o'zida urnatish tavsiya qilinadi. Bu koziklarni sathiy koziklar deb yuritiladi. Bir vaqtni o'zida aniqlangan suv sathini oliy sath deyiladi.

Daruoni kiyaligini o'lchangan natijalar bo'yicha quyidagi tenglamada aniqlanadi.

$$i \approx \frac{H_2 - H_1}{d}$$

bu yerda N_2 , H_1 — koziklar balandliklari, d — koziklar orasidagi o'lchangan masofalar.

3. Suv havzalarini tasvirga olish.

Suv havzalarni (kanal, daruo, qo'l, suv omborlari) topografik tasviri okimni rego'lirovna qilish, o'zanni holatini o'zgartirish, suv omborlari va boshka gidrotehnik inshootlarini loyihalash uchun hizmat qiladi.

Tasvirning planli asosi trapango'ltsiya, trilotyertsiya, poligopometriya usullari bilan, balandlik asosi esa III, IV—sinf va tehnik niverirlash orkali barpo qilinadi. Daruo va suv omborlarini tasvirga

tushirishda rang —barang landshaft sharoitlariga moslashishni va bu sharoitlarda an'anaviy gedefini ishlash usullarini bir muncha o'zgartirishni talab etadi. Dare va kanallar bo'ylab, piketlar bo'yicha rejalangan teolit — niverir yo'llari utkaziladi. Piketlar oraligi tehnik topshirik tomonidan belgilanadi. Tasvir buyilama kesimlarda bajariladi.

Daruolar kengligi 800 m dan ohsa bo'lgan takdira teolit yo'llari ikki qirg'oq bo'yicha utkaziladi.

Suv omborlarini planli asoslari triangulyatsiya va trilotyertsiya usulida barpo qilinib, bunda uch burchaklarning uchlari daruolarni ikki qirg'og'ida joylashtiriladi.

Tehnik niverirlashlarining yo'llari qurilish repyerlari bilan hor 3 km da mustahkamlanadi.

Daryo va suv omborlarini qirg'oq bo'yini planini tushirishda taxeometrik uoki menzula bilan tasvir olinadi. Bunda ma'lum bo'lgan: pyerpendikulyar burchaklar tutashtirish, qutbiy usullardan foydalaniladi. Shu bilan birga qirg'oqlar chiziqini batafsil uoritishga ko'proq ahamiyat byeriladi.

Suv havzalarini qidiruv ishlarida barcha gidrotehnik inshootlarini tasvirga tushiriladi.

Oqim tezligi, sarfi va suv yuzasini qiyaligi aniqlanadi. Suv havzalari bo'yicha planli asosni magistral yo'li o'tkaziladi, pikitaj qilinib, gidrometrik joylari va suv sathini eng yuqori nuqtasi qoziqlar bilan mustahkamlanib ko'rsatiladi. Oqim bo'ylab sathiy qoziqlar o'rnatiladi. Magistral yo'l bo'yicha daryo qiyaligiga ko'ra I, III, IV—sinf niverirlash ishlari bajariladi. Bir vaqtni o'zida shu nuqtalardan suv yuza bilan barobar qilib qoqilga sathiy qoziqlar ham niverirlanadi.

O'rta daruolar da stvor bo'ylab tros tortilib, markalar bilan chuqurlik o'lchash va oqim tezligini o'lchash vertikalari marka bilan biriktirilib qo'yiladi. Bu trosga parallel ravishda uordamga tros tortilgan bo'lib unga chuqurlik o'lchaydigan harakatlanuvchi qayiqqa uoki porot biriktirilib qo'yiladi. Katta daruolarda vertikalari o'rni qirgoq bo'ylab o'tkazilgan magistral yo'llarda kesishtiruv usuli bilan aniqlanadi. Bunda, menzupadan foydalanish eng qulay usul hisoblanadi. Stvor bo'yicha chuqurliklar vertikalarda lot, nametka(mahsus dumalok uorochdan ishlangan va metr (sm) ajratilgan o'lchag'ich) uoki eholotlar bilan o'lchanadi.

Hozirgi vaqtda chuqurliklar o'lchashda "Yaz" eholoti keng qo'llanadi. Eholot minzutiga 200 — 300 ga chuqurlik o'lchan o'zan kesimini (batigramma) hosil qiladi.

O'lchash natijalarini qayta ishlashda chiziqli o'lchashlarda chiziqli bog'lanmasliklar anshushnib, ularni o'lchangan masofalarga bir hil miqdorda tarqatiladi. Bog'lanmaslik stvor uzunligi bilan vertikalari orasidagi o'lchangan masofalar yig'indisi solishtirish natijasida aniqlanadi.

O'lchamlar vaqtida suv sathini o'zgarishini e'tiborga olib o'lchashdan oldin va o'lchashdan so'ng suv sathini holati qayd qilinadi. Agar, canoklap 2 sm ortq farq qilsa o'lchangan chuqurliklar miqdoriga tuzatma kiritiladi. Tasvirga olish, nivelirlash va chuqurlik o'lchash natijalari asosida daruo uoki kanallarni bo'yilama va ko'ndalang kesimlari tuziladi.

Nazorat savollari.

1. Ayerotopografik ishlarining tarkibiga qanday geodezik ishlar kiradi.
2. Ayerofototopografii tasvirga olishni mavjud usullarini so'zlab byering.
3. Univesial fotogrametrik asboblar turlari va ulardan qanday foydalaniladi.

12 - Ma'ruza

Mavzu: Ko'prik o'tish joylarini qidiruv va qurishdagi geodezik ishlar

Reja

1. Ko'prik utish joylarini qidiruvdagi geodezik ishlar.
2. Ko'prik va yo'l utkazuvchi inshootlarini rejalash turlari va rejalash ishlari.
3. Tonnellarni qo'rishdagi geodezik ishlar

Tayanch so'zlar va iboralar:

Gidrologik ko'zaturv, gidrometrik o'lchashlar, tavsilot plani, tayanch markazi, ko'prik triogo'lagiya, ko'prik trilogyeragiya, ko'prik poligonometriyasi, tonnellar turi, kundalang, buylama hatolik.

1. Ko'prik utish joylarini qidiruvdagi geodezik ishlar.

Ko'prik utish joylarini loyhalarini ishlab chikishda joy haqidagi ma'lumotlar asosiy hisoblanib, ular muhandislik - geodezik kdairuv matyeriallarini 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'zaturv (suv okimini rejimi hakidigi ma'lumotlarni tuplash, dare vodiysini morfometrik ko'zaturv).
- Gidrometrik ishlar (dare o'zanini tasvirga tushirish, okim tezligini va sarfini o'lchash, suv yuzasini kiyaligini o'lchash va h.k.).
- Muhandislik- geologik ishlar (gelogo-litologik qirqimlar tuzish, tuproq-gruntlarni gidrogeologik o'zaturv, yo'l qurilish matyeriallari zahiralarni qidiruv va h.k.).
- Mahsus alohida ishlar (ko'prik utish joylarini boshka muhandislik inshootlar bilan o'zaro bog'likligi, mo'zlarni va o'rmon daraxtlarini, kemalarni utkazish holati bo'yicha ko'zaturvlar 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 kamyeral boskichlarda amalga oshiriladi. Tayuorlov davrida dalaga chikmasdan avval qidiruv utkaziladigan joyning mavjud topografo-geodezik, gidrologik, geologik, geomorfologik va iktisodiy matyeriallari o'rganib chiqiladi. Kortografik va ayerofototasvir matyeriallari tugshanadi. SHu bilan birga dastlabki trassalash utkazilib, dala qidiruv ishoarini hajmi belgilanib, qidiruv guruhini tarkibi tasdiklanib, kyerakli 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 matyerial 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 tasmalari o'lchanadi. Tasvir olish nuqtalarini balandliklari.

Gemetrik nivnrlash usuli bilan aniqlanadi. Barcha o'lchash ishlarida quyidagi holatlar qabul qilinadi: barcha h'lchashlarda $-1,5\sqrt{n}$. O'zunliklar o'lchashlarda -1:2000:

Nivelirlash ishlarida - $50\sqrt{lmm}$

Planlarni tasvirga tushirishdan tashkari ko'prik utish joilaridagi qidiruv geodezik ishlar tarkibi quyidagi:

- trassa variantini rejalash (chiziq utkazish, trassani belgilash, piketlash, trassa uqi bo'yicha nivelirlash va h.k.)
- gidrometrik ko'zativlar 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 komunikagiyalarini 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 konsturkiyalar 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 tehnologiyasi va ketma- ketligi :
- tur shohobchalarini bosh reja plani bilan bog'lash kyerakligi 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, trilotyeragiya, poligonometriya va joyning holatiga ko'ra mahsus usullar bilan barpo k.ilinadi.

Ko'prik triango'lyagiyasi. Bunda ,ko'prik uq.ini mustahkamlovchi uq. va rejalash bazisining uahobchalari rejalash turini tashkil etadi. Ko'prik triango'lyagiyasining shakli ikki bazis o'lchangan (V_1 va v_2) ikki bir hil turtburchakdan iborat bo'ladi. 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. 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.

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; o'q. bo'yicha o'lchash usuli; tug'ri burchakli koordinatalar usullaridan birini qo'llash 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.

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 tonnellari;
- gidrotehnik tonnellar;
- komunal tonnellar;
- mahsus tonnellar;

Tonnellar qurilishidagi asosiy geodezik ishlarning asosiy maksadi yer ostida karama-karshi kelauotgan tunnel uqlarini minimal hatolik bilan tuq.nashtirishg'a yerishish; tunnel 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'lyagiyasi keng tarkalgan

Tonnellarni loyihalashda quyidagilarga alohida ahamiyat byeriladi;

Uchburchchakning Aa tomonidan Vv tomoniga dirikgion burchakni aniq; o'zatis; β nuqtani harakatini aniqlashda kundalang va buylama hatoliklarini hisobga olish va h..o.

Bunda direkriion burchak hatoligi va nuqtaning kundalang hatoligi tunnel uqlarini bir-biriga tuqnashishdagi hatolikka ta'sir etsa, buylama hatolik tunnelning o'zilishi aniqlashda ta'sir k.iladi.

Rejalashdagi keyingi asosiy masalalardan biri tonnellni uq; yo'nalishini yer ostiga o'zatis uisoblanadi.

Tonnell ichkarisida qurilish ishlarini olib borish uchun tunnel 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 tonnellarda bu hatolik shunday qabul qilinadiki, bunda qurilish

ishlariga, avtomobilk harakatiga ziuon etkazmaslik kyerak bo'ladi. Buning uchun, tuqnashish oddi masofasida ikkita k.arama-karshi katta radiusli egrilar ($R=3000M-I$ darajali yo'l uchun va $R=2000M-II-IV$ darajali yo'llar uchun) loyihalaniib tonnellar uqdari birlashtiriladi.

SHunga ko'ra, chekli kundalang hatolik $1H/2=70$ m tunnel uchastkasi uchun quyidagi miqdorga ega bo'ladi;

I- darajali yo'l uchun - $\triangleright = 0,40m$ II-IV- darajali yo'llar uchun- $\triangleright = 0,60m$.Tonnellar qurilishsa lazyerli tehnikalardan 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 bauonini keltiring.
3. Geodezik qidiruvlar boskichlarida bajariladigan ishlar tarkibini so'zlab byering.
4. Tafsilot plani va topografik planlar qaysi masshtabda va ularni tushirishdagi o'lchash hatoliklari qanday bo'ladi?
5. Geodezik rejalash turlarini loyihalashda nimalarga e'tibor byeriladi?
6. Ko'priklar rejalash turlarini turi va ularni barpo k.ilish usullarini tushuntiring.
7. Ko'priklarni tayanch markazlarini rejalash usullarini su"zlang.
8. Tunnel tringulyatsiyasi haqida nimalarni bilasiz va ularni vazifalari nimalardan iborat?

13 - Ma'ruza
Mavzu: O'lchash xatoliklari

1. Bevosita, bivosita o'lchashlar.
2. Teng va teng emas aniqlikda o'lchash.
3. Sistematik, tasodifiy qo'pol xato.
4. O'rtacha, o'rtacha kvadratik, chekli, nisbiy xatolar.

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.

Bivosita o'lchashda ob'ekt bevosta o'lchanmasdan, uning kattaligi boshqa o'lchash natijalaridan foydalanib aniqlanadi. Masalan, borib bo'lmaydigan masofani aniqlash uchun uchburchakning bir tomoni va ikkita gorizonttal 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'zgarasa, teng emas aniqlikda o'lchash bo'ladi.

O'lchash natijalaridan foydalanishdan oldin ob'ektning qanchalik aniq o'lchanganligini bilish kiyerak. O'lchash aniqligiga baxo byerish 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'ektни 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'lmasligi, o'lchayotgan kishini 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 tegishlicha tuzatish kiritish, shu yo'l bilan o'lchash xatolarini sistematik xatodan iloji boricha xoli qilish zarur.

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

Biror ob'ektning haqiqiy qiymati ma'lum bo'lsa, bu ob'ektни o'lchash paytida ro'y byergan tasodifiy xatoni bilish uchun ob'ekt bir necha marta o'lchanib, olingan natijalarni, ob'ektning haqiqiy qiymatidan ayirish kiyerak, 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:

$$\underline{l_1 - x = \Delta_1}, \underline{l_2 - x = \Delta_2}, \underline{l_3 - x = \Delta_3} \dots \dots \dots \underline{l_n - x = \Delta_n}$$

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.

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 byerishda 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.
2. O'rtacha xato va o'rtacha kvadratik xatolarni aniqlash formulari
3. Chekli xato, nisbiy xato.
4. Tasodifiy xato.

14 - Ma'ruza

Mavzu: Bajarilgan ishlarning geodezik nazorati, qabul qilish va texnika xafsizligi

1. Geodezik nazorati ishlari.
2. Bajarilgan ishlarni qabul qilish.
3. Texnika xafsizligi va atrof - muhit muhofazasi.

Tayanch so'zlar va iboralar

Yo'l poyi, yon ariqcha, qoplama, ijroya tasvir, texnika havfsizligi, yo'lning qatnov qismi, repyerlar, yo'l o'qi, qiyalik, ruxsat etilgan hatolik.

Qurilish jarayonida va bajarilgan ishlarni qabul qilish geodezik o'lchashlar yordamida olib boriladi. O'lchash ishlarining mohiyati usullari, yuqorida bayon etilganligini hisobga olib, quyida qo'shimcha malumotlarga to'xtab o'tiladi.

Yo'l poyini qabul qilishda plandagi xolatini to'g'riligi tekshiriladi. Bunda burlish burchaklari va burilish uchlari orasidagi masofalar o'lchanadi. Burchak o'lchashlarda n-ta burchak yig'indilarining farqi $\sqrt{2^{1-n}}$ gacha, masofalarni o'lchashdagi farqlar tekislik hududlarda 1:1000 va tog'lik mintaqalar uchun 1: 500 xatolik ruxsat etilgan. Yo'l poyining eni har 1km da – 3 joyda va tekshirish davomida ishonchli ko'ringanmagan xolatlarda qo'shimcha o'lchanib boriladi. Yo'l poyining o'qi va yo'l cheti orasidagi torayish ± 10 sm gacha ruhsat byeriladi. Yo'l poyidagi piketlar, loyiha chizig'idagi sinish nuqtalari, vertikal egrilarning nuqtalari, yo'l chetidagi nuqtalar va suv qochiruvchi ariqchaar nivelirlanadi. Loyiha malumotlari bilan o'lchangan qiymatlar 5 sm gacha farq etmaslik talab etiladi.

Yo'l cheti yonbag'riliklarining qiyaliklari va **yo'l chetidagi ariqchaning** hajmi andozalar bilan tekshiriladi. Qiyaliklarning miqdorlari 10%, ariqchaning tubinining o'zgarishini 5sm dan oshmaslik talab etiladi. SHu bilan birga yo'l bo'yicha balandliklar qiymatlarini farqi 5sm, ko'ndalang qiyaliklar 0,005 dan oshmasligi shart deb belgilangan.

Qoplamalar uzunlik bo'yicha har 1 km da uch marta, asfaltbeton va sement –betonda bir marta proba olinadi. Qoplama o'qinig balandliklari nivelirdash natijasida tekshiriladi.

Ko'priklar va quvurlar alohida elementlari bo'yicha o'lchanib loyiha qiymatlari bilan solishtiriladi. Bunda ularning o'qlari, tayanchning balandliklari, ko'priknig tag qismining o'lchamlari, quvurning barcha qismlari bilan loyiha miqdorlarini mosligi, qiyalikning suv qochirish talabiga javob byerishligi nazorat etiladi.

Qurilish ishlarining yakuniy bosqichida inshootning haqiqiy xolatini va ularning elementlarini aniqlash, tomomlangan inshoot qisimlarini shakli va o'lchamlarini loyihaga mosligini nazorat etish uchun **ijroya tasvir** bajariladi. Ijroya tasvirni bajarishda trassaning va inshootlarning o'qlarini koordinatalari nazorat etiladi. Qurilgan inshoot va uning qisimlarini bo'ylama va ko'ndalang kesimlari tuziladi. Ayrim qurilgan inshoot elementlarini plani, kesimlari va h.o. tuzilib oraliq nazorati o'tkaziladi, kyerakli qaydnomalar, chizmalar chiziladi. Muxandislik geodezik o'lchash ishlari topografik tasvir olishdagi usullar bilan bajariladi. Bajarilgan o'lchash ishlari va ijroya tasvir bo'yicha inshootning haqiqiy xolati loyiha malumotlari bilan solishtiriladi, o'zgarishlari aniqlanadi va uning bartaraf etish yo'llari aniqlanib tegishli hulosalar byeriladi.

Barcha nazorat ishlari orttirmalarni, masofalarni va burchaklarni o'lchashlar nazorat uchun qabulqilingan chiziqalarda va nuqtalarda olib borilib natijalari maxsus qaydnomalarda aks ettiriladi.

Trassa yoki inshootlarni o'qi va ko'ndalanglarni tasvir olishda yaqin o'tgan tayanch nuqtalardan, repyerlardan qurilish ishlari olib borilayotgan xududan tashqarida teodolit va nivelirlash yo'llari o'tkazilib bajariladi.

Yig'ma konstruksiyali inshootlarni (ko'priklar, suv o'tkazuvchi inshootlar va h.o.) qo'rishda har bir qurilish bosqichida kootlavan qazish ishlaridan, tayanch assoslari qurilgandan va har bir alohida sikllar qurilgandan so'ng ijroya tasvir bajariladi. Ijroya tasvir natijasida hulosalar qilinib, kamchiliklar bo'yicha takliflar byerib boriladi. Ushbu kamchilik yoki loyihadagi malumotlardan o'zgarishlarda yo'l qo'yishimiz mumkin bo'lgan meyoriy chegaralarni aniqlashda amaldagi

O‘zbekiston respublikasi davlat arxitektura va qo‘rilish qo‘mitasi tomonidan yaratilgan QMQ 2.05.02-95 “Avtomobil yo‘llari” va QMQ 3.01.04-04 “Qurilishda geodeziya” qurilish meyorlari va qoidalariga rioya qilinadi.

Barcha geodezik ishlarni bajarishda *texnika hafsizligi* qoyidalarini buzilishi turli og‘ir holatlarga, shu jumladan texnikalarni buzilishidan tortib inson salomatligini yo‘qolishiga olib keladi. Ushbu nohush xolatlarni bartaraf etish, korxonada va bo‘limlar vazifasiga yuklangan bo‘lib, rahbarlar xodimlarni texnika hafsizlik qoidalarini bo‘yicha instruktaj o‘tkazishlari va unga qattiq amal etishlarini nazorat qilishlari shart.

Yo‘lning qatnov qismida ishlashda ikki tomondan 50-100 m masofada rangli bayroqcha bilan yo‘l qo‘yiluvchi boshqaruvchilar, kyerak bo‘lganda avtotransport xarakatini chegaralovchi belgilar qo‘yiladi. Yo‘l poyida geodezik asboblarni qarovsiz tashlab ketishga yo‘l qo‘yilmaydi. Baxtsiz xodisalar ro‘y byermasligini oldini olish maqsadida belgilar o‘rniga qo‘yilgan lom, quvur yoki metal tayoqchalardan foydalanilmaydi. O‘rnatilgan belgilar toshlar bilan o‘rab mahkamlanadi. Yo‘lning qatnov qismida eshitish va ko‘rish qobiliyati sust kishilar ishlashiga yo‘l qo‘yilmadi.

O‘lchashlarda qo‘llanilayotgan *geodezik asboblari* aniq asboblari turkumini tashkil etganligi uchun ular bilan ehtiyotlik bilan foydalanish talab etiladi. Asboblarni qo‘llashdan avval ularning umumiy tuzilishi, qisimlari va ularning vazifalarini chuqur o‘zlashtirish shart hisoblanadi.

Dala uchun olingan asboblari sinalgan vatekshirishdan o‘tkazilgan bo‘lishligi, o‘lchash ishlarida talab qilingan aniqlikni taminlash lozim.

Asboblarni ish holatiga o‘rnatishda shtativ gorizontali bo‘lishligi, ko‘tarish vintlari va mikrovintrlar o‘rta holatda bo‘lishi hamda yerkin xarakterlanuvchi xolatda bo‘lishi lozim.

Asboblarni o‘z o‘qi bo‘yicha aylantirilib nuqtalarga qaratishda, avval qo‘l bilan, so‘ngra biriktiruvchi vintlar bilan qotiriladi.

Dala sharoitida asboblardan foydalanishda kuyosh nuridan, chang- to‘zon va yog‘ingarchilikdan himoya etish bilan birga, tajribasiz kishilarga asbobdan foydalanish ruxsat byerilmaydi.

Asbobni g‘ilofdan olish va joylashtirishda g‘ilofda joylanish xolati o‘rganilishi, noto‘g‘ri joylashgan sharoitda asbobga kuch ishlatish man etiladi. Asboblari avtomobillarda tashishda uni qattiq silkinishiga va tashqi zarbalardan saqlash talab etiladi.

Asboblari bilan yurishda ehtiyot bo‘lishlik, ishorat qoziqlari, shtativ, lomlarning uchli qismini oldi tomonda oilib yurishlik, shpilkalar o‘zidan chetroqda tutishlik maqsadga muvofiq hisoblandi.

Bolta, arra kabi qurol-aslahalarning uchlari o‘ralgan holda olib yuriladi. Elkada tishish taqiqlanadi.

Geodezik asboblari maxsus ustaxonalarda tamirlanadi. Asbobdagi bir-biri bilan sirg‘aladigan qisimlari vaqti –vaqti bilan moylanadi, vintlar binzin bilan artilib boriladi.

Geodezik asboblari maxsus quruq xonalarda saqlandi.

Nazorat savollari

1. Yo‘l poyini geodezik nazoratagi qabul qilingan qoyidalarini sanab o‘ting.
2. Yo‘l qoplamalarini nazoratidagi geodezik o‘lashlar va ularni aniqligi.
3. Ijroya tasvirning mazmun mohiyati nimada?
4. Ijroya tasvirdagi asosiy qoidalarini sanab o‘ting.
5. Yo‘lning qatnov qismida geodezik ishlarni bajarishdagi texnik xafsizlik qoidalarini qaytaring.
6. Dala sharoitida geodezik asboblarni olib yurish shart-sharoitlari qanday?

TAVSIYA ETILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

Asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar

1. X.Muborakov. Geodeziya. Cho'lpon. Toshkent. 2007.
2. A.X.Tulyaganov. Geodeziya. I va II qism Iqtisod —Moliya. Toshkent. 2013.
3. E.Nurmatov, O'.O'tanov. Geodeziya. Toshkent. O'qituvchi. 2010.
4. N.P.Bulgakov, E.M.Rivina, G.A.Fedotov. Prikladnaya geodeziya. M.: Nedra, 1990.
5. G.A.Fedotov. Prikladnaya geodeziya. M.: Nedra. 2006

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Sh.M.Mirziyoev "Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib — intizom va shaxsiy javobgarlik - har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak". Uzbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2016 yil yakunlari va 2017 yil istiqbollarga bag'ishlangan majlisidagi Uzbekiston Respublikasi Prezidentining nutqi. Xalqso'zi gazetasi. 2017 yil 16 yanvar, №11.
2. V.F.Babkov, O.V.Andreev "Avtomobil yo'llarini loyihapash" A.R.Qodirova tomonidan mualliflashtirilgan tarjima. I va II qism. Toshkent. 2001,2004.
3. K.X.Mitin Tablitsi dlya razbivki krivых na avtomobilных dorogax. M.: Nedra, 1985.
4. Uslovnii znaki dlya topograficheskix planov masshtabov 1:5000 1:2000, 1:1000, 1:500, M.: Nedra, 1989.
5. Schofield W and Breach M.Engineering Surveying, Sixth edition. El Sevier. 2013.-637p.

Internet saytlar.

1. www.ziynet.uz:
2. www.lex.uz:
3. www.bilim.uz:
4. www.gov.uz:
5. www.doroga.ru:
6. www.road.ru:
7. www.madi.ru

МУНДАРИЖА

| | | |
|-----------|--|-----------|
| | Kirish | 3 |
| 1 | “Muhandnslik geodeziyasi” faniga kirshi | 6 |
| 2 | Топографик харита, план ва masshtablar. Joyning sonli modeli | 14 |
| 3 | Joyida burchak o‘lchash | 21 |
| 4 | Joyida chiziq o‘tkazish va chiziq uzunligini o‘lchash | 27 |
| 5 | Nisbiy balandliklarni o‘lchash | 33 |
| 6 | Geodezik tasvir olish turlari | 39 |
| 7 | Geodezik informatsion tizimlar va ta’minotli dasturlar | 44 |
| 8 | Avtomobil yo‘llari haqida umumiy ma’lumotlar va trassalash dala ishlari | 47 |
| 9 | Trassa bo‘ylab teodolit va nivelir bilan bajariladigan ishlar | 50 |
| 10 | Avtomobil yo‘llarini qurishda geodezik ishlar | 54 |
| 11 | Avtomobil yo‘llari va suv o‘tkazuvchi inshootlarni ekspluatatsiyasi va ta’mirleshlardagi geodezik ishlar | 57 |
| 12 | Ko‘prik o‘tish joylarini qidiruv va qurishdagi geodezik ishlar | 60 |
| 13 | O‘lchash xatoliklari | 63 |
| 14 | Bajarilgan ishlarning geodezik nazorati, qabul qilish va texnika xafsizligi | 65 |
| | <i>Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.....</i> | 67 |