

O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O`RTA MAHSUS TA`LIM VAZIRLIGI

NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH INSTITUTI

« Avtomobil yo'llari va aerodromlar » kafedrası

MUHANDISLIK GEODEZIYASI fanidan

O`QUV -USLUBIY
MAJMUA

Namangan

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAHSUS TA'LIM VAZIRLIGI

NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH
INSTITUTI

NamMOI
Ro'yhatga olindi.
O'quv-uslubiy bo'limi
№ 166
2020, y. " 29 " 08 2020y.

«Tasdiqlayman»

O'quv ishlari bo'yicha
prorektor

« 29 » 08 2020 y.

“AVTOMOBIL YO'LLARI VA AERODROMLAR”
KAFEDRASI

MUHANDISLIK GEODEZIYASI

fanidan

O'QUV -USLUBIY MAJMUA

Bilim sohasi: 300 000 - Ishlab chiqarish-texnik soha

Ta'lim sohasi: 340 000 - Arxitektura va qurilish

Ta'lim yo'nalishi: 5340800-Avtomobil yo'llari va aerodromlar
5340600- Transport inshootlarining
ekspluatatsiyasi (avtomobil yo'llari bo'yicha)

NAMANGAN-2020

Muhandislik geodeziyasi fanidan o`quv-uslubiy majmua 5340800-Avtomobil yo'llari va aerodromlar yo'nalishi uchun mo'ljallangan.

Tuzuvchilar: dots. A.Dadaxo'jayev

Kat.o'q. M.M.Mamadjanov

Taqrizchi: Namangan viloyat (yer mulk) kadasdtr Davlat korxonasi mutaxassisi B.Valiyev.

Ushbu o`quv-uslubiy majmua Avtomobil yo'llari va aerodromlar kafedrasining yiqilishida ko`rib chiqilgan va institut ilmiy-uslubiy kengashida ko`rib chiqish uchun tavsiya etilgan.

(___-yig'ilish bayoni, _____)

Ushbu o`quv-uslubiy majmua institutning ilmiy-uslubiy kengashida ko`rib chiqilgan va o`quv jarayonida foydalanish uchun tavsiya etilgan.

(___ -yig'ilish bayoni, _____)

MUNDARIJA

I.	SILLABUS	
II.	FANNI O`QITISHDA FOYDALANILGAN INTERFAOL METODLAR	
III.	NAZARIY MATERIALLAR	
IV.	TAJRIBA MASHG`ULOTI MATERIALLARI	
V.	KEYSLAR BANKI	
VI.	MUSTAQIL TA`LIM MAVZULARI	
VII.	GLOSSARIY	
VIII.	ADABIYOTLAR RO`YXATI	

SILLABUS

Fanning qisqacha tavsifi			
OTMning nomi va joylashgan manzili	Namangan Muxandislik Qurilish instituti	I.A.Karimov ko'chasi 12-uy.	
Kafedra	Avtomobil yo'llari va aerodromlar	Qurilish-texnologiya fakulteti tarkibida	
Ta`lim sohasi va yo`nalishi	5340800-Avtomobil yo'llari va aerodromlar yo`nalishi uchun	Bakalavriat bosqichining 5340800-Avtomobil yo'llari va aerodromlar yo`nalishi uchun	
Fanni (kursni) olib boradigan o`qituvchi to`g`risida ma`lumot:	A.Dadaxo`jayev M.M.Mamadjanov	Avtomobil yo'llari va aerodromlar kafedrasida	
Dars mashg`ulotini o`tkazishning vaqti va joyi:	O`quv –uslubiy bo`lim tomonidan ishlab chiqilgan jadval asosida ko`rsatilgan xonada	Kursning boshlanish va davom etish muddati: 3-4-semestr davomida	Ta`lim yo`nalishlari o`quv rejasiga muvoviq ikkinchi kurs, 3-4 semestrda
Individual grafik asosida professor o`qituvchining talabalar bilan ishlash vaqti:	Haftaning seshanba, payshanba, juma kunlari soat 14.00 dan 16.00 gacha		
Fanga ajratilgan	Auditoriya soatlari	Mustaqil ta`lim	

o`quv soatlarining o`quv turlari bo`yicha taqsimoti	Ma`ruza 54	Amaliy 36	Tajriba 18	100
Fanning boshqa fanlar bilan uzviy aloqasi (prerekviziitlari):	Muhandislik geodeziyasi fani umumkasbiy fani hisoblanib, 3-4-semestrda o`qitiladi. Dasturni amalga oshirish o`quv rejasida rejalashtirilgan “oliy matematika”, “fizika”, “informatika va axborot texnologiyalari”, “chizma geometriya va injenerlik grafikasi” kabi fanlaridan yetarli bilim va ko`nikmalarga ega bo`lishlik talab etiladi			
Fanning mazmuni				
Fanning dolzarbligi va qisqacha mazmuni:	<p>Fanni o`qitishdan maqsad – talabalarda “Muhandislik geodeziyasi” fanining amaliy va nazariy asoslari maqsadi va vazifalarini o`rganish usullari bilan tanishtirishdir hamda yo`nalish profiliga mos bilim, ko`nikma va malakalarni shakllantirishdir.</p> <p>Fanning vazifasi – bo`lg`usi quruvchi-muhandis pedagoglarga topografik xarita va planlarni o`qishni, geodezik o`lchash ishlarini olib borishni hamda ularda ishlatiladigan hozirgi zamon geodezik o`lchash asboblarni tuzilishini, asboblarni tekshirishni, asboblarni tuzatishni, shu bilan bir qatorda ular yordamida yuqori aniqlikdagi o`lchash va rejalash ishlarini olib borishni, qurilishni geodezik ta`minoti elementlarini, o`lchash natijalarini xisoblash, inshootlar loyixasini geodezik usulda qurilish maydoniga ko`chirishni o`rgatishdan iborat.</p>			
Talabalar uchun talablar	<ul style="list-style-type: none"> - Professor-o`qituvchiga hurmat bilan munosabatda bo`lish; - Institut intizom qoidalariga rioya qilish; - Mobil telefonni dars davomida o`chirish; - Berilgan topshiriqlarni o`z vaqtida bajarish; - Guruhdoshlarga hurmat bilan munosabatda bo`lish; - Plagiat man etiladi; - Darsga o`z vaqtida kelish; - 4 soatdan ortiq dars qoldirilgan taqdirda, dekanat ruxsati bilan darsga kirish 			

Elektron pochta orqali munosabatlar tartibi	Professor-o'qituvchi va talaba o'rtasidagi aloqa elektron pochta orqali ham amalga oshirilishi mumkin, telefon orqali baho masalasi muhokama qilinmaydi, lekin oraliq, joriy va yakuniy baholash faqatgina institut hududida, ajratilgan xonalarda va dars davomida amalga oshiriladi.
--	--

“Muhandislik geodeziyasi” fani bo’yicha soatlar taqsimlanishi:

№	Mavzular nomi	Jami soat	Ma`ruza	Amaliy mashg`ulot	Tajriba mashg`ulot	Mustaqil ta`lim
3-semestr						
1	Muhandislik geodeziyasi faniga kirish.	14	6			8
2	Topografik xarita, plan va mashtablar. Joyning sonli modeli	14	6		2	6
3	Joyida burchak o`lchash	14	4		4	6
4	Joyida chiziq o`tkazish va chiziq uzunligini o`lchash	14	4		2	8
5	Nisbiy balandliklarni o`lchash.	14	4		4	6
6	Geodezik tasvir olish turlari	20	8		4	8
7	Geodezik informatsion tizimlar va ta`minotli dasturlar	14	4		2	8
Jami		104	36		18	50
4-semestr						
1	Avtomobil yo`llari haqida umumiy ma`lumotlar va trassalash dala ishlari.	14	2	4		8
2	Trassa bo`ylab teodolit va nivelirda bajariladigan ishlar.	18	4	8		6
3	Avtomobil yo`llarini qurishda geodezik ishlar.	16	4	6		6
4	Avtomobil yo`llari va suv o`tkazuvchi inshootlarni ekspluatatsiyasi va ta`mirlashlardagi geodezik ishlar.	16	2	6		8
5	Ko`prik o`tish joylarini qidiruv va qurishdagi geodezik ishlar.	16	2	6		8
6	O`lchash xatoliklari	14	2	4		8
7	Bajarilgan ishlarning geodezik nazorati, qabul qilish va texnika xavfsizligi	10	2	2		6
Jami		104	18	36		50

**“Muhandislik geodeziyasi” fani bo‘yicha ma`ruza mashg‘ulotining kalendar
tematik rejasi**

№	Mavzular nomi	Soat
3-semestr		
1.	Muhandislik geodeziyasi faniga kirish.	6
2.	Topografik xarita, plan va mashtablar. Joyning sonli modeli	6
3.	Joyida burchak o‘lchash	4
4.	Joyida chiziq o‘tkazish va chiziq uzunligini o‘lchash	4
5.	Nisbiy balandliklarni o‘lchash.	4
6.	Geodezik tasvir olish turlari	8
7.	Geodezik informatsion tizimlar va ta’minotli dasturlar	4
Jami		36
4-semestr		
1	Avtomobil yo‘llari haqida umumiy ma’lumotlar va trassalash dala ishlari.	2
2	Trassa bo‘ylab teodolit va nivelirda bajariladigan ishlar.	4
3	Avtomobil yo‘llarini qurishda geodezik ishlar.	4
4	Avtomobil yo‘llari va suv o‘tkazuvchi inshootlarni ekspluatatsiyasi va ta’mirlashlardagi geodezik ishlar.	2
5	Ko‘prik o‘tish joylarini qidiruv va qurishdagi geodezik ishlar.	2
6	O‘lchash xatoliklari	2
7	Bajarilgan ishlarning geodezik nazorati, qabul qilish va texnika xavfsizligi	2
Jami		18

“Muhandislik geodeziyasi” fani bo‘yicha tajriba mashg‘ulotining kalendar tematik rejasi

№	Mavzular nomi	Soat
3-semestr		
1	Optik va elektron teodolitlar turlari, tasnifi va ularning tuzilishini va qisimlarini o‘rganish;	2
2	Teodolitda gorizontol burchak o‘lchash;	2
3	Teodolitda vertikal burchak o‘lchash;	2
4	Optik, elektron va lazerli nivelir turlari, tasnifi, tuzilishi va ularning qisimlarini o‘rganish;	2
5	Optik nivelirda nisbiy balandliklarini o‘lchash va nuqta balandliklarni xisoblash;	2
6	Nivelir bilan ishlash	2
7	Nivelirda geodezik masalalar yechish: loyixa balandliklarini joyga ko‘cherish;	2
8	Teodolitda piket va rel’ef balandliklarini o‘lchash va dala jadvalini to‘ldirish	2
9	Elektron taxeometrlar va ularning texnik ko‘rsatkichlari	2
	Jami	18

“Muhandislik geodeziyasi” fani bo‘yicha amaliy mashg‘ulotining kalendar tematik rejasi

№	Mavzular nomi	Soat
4-semestr		
1	Topografik xarita shartli belgilarini o‘rganish va xaritani o‘qish.	2
2	Masshtablar va ular bilan masalalar yechish	2
3	Chiziqlarni orientirlash burchaklari va ularni bog‘lanishlari	2
4	Xaritadan nuqtaning planli koordinatasini aniqlash	2
5	Xaritada berilgan nuqtaning balandligini aniqlash.	2
6	Xaritada berilgan AB nuqtadan trassa o‘tkazish, piketlash va balandliklarini xisoblash	2
7	Trassada doiraviy egrilarni xisoblash.	2
8	Trassaning to‘g‘rilar va egrilar qaydnomasini to‘ldirish.	2
9	Trassaning planini chizish	2
10	Nivelirlash jurnalini qayta ishlash va bo‘ylama kesimini chizish	2
11	Tayanch nuqtalarni koordinatalarini xisoblash qaydnomasini qayta ishlash	2
12	Tayanch nuqta koordinatalari bo‘yicha joyning planini tuzish.	2
13	Taxeometrik dala ishlarining jadvalni qayta ishlash.	2
14	Joyning topografik xartasini chizish.	2
15	Kvadratlar bo‘yicha yuzalarni nivelirlash jurnalini qayta ishlash.	2
16	Joyning topografik planini chizish	2
17	Vertikal planirovka loyihalash ishlaridagi tuproq ishlarini xajmini xisoblash	2
18	Tuproq ishlarini kartogrammasini tuzish	2
	Jami	36

“Muhandislik geodeziyasi” fanidan talabalar bilimni reyting tizimi asosida baholash me’zoni

“Injenerlik geodeziyasi” fani bo’yicha reyting jadvallari, nazorat turi, shakli, soni hamda xar bir nazoratga ajratilgan maksimal ball, shuningdek, joriy va oraliq nazoratlarining saralash ballari haqidagi ma’lumotlar fan bo’yicha birinchi mashg’ulotda talabalarga e’lon qilinadi.

Fan bo’yicha talabalarning bilim saviyasi va o’zashtirish darajasining Davlat ta’lim standartlariga mosligini ta’minlash uchun quyidagi nazorat turlari o’tkaziladi:

-joriy nazorat (JN) – talabaning fan mavzulari bo’yicha bilim va amaliy ko’nikma darajasini aniqlash va baxolash usuli.

-joriy nazorat fanning xususiyatidan kelib chiqqan xolda amaliy mashg’ulotlarida og’zaki so’rov, test o’tkazish, suhbat, nazorat ishi, kollokvium, uy vazifalarini tekshirish va shu kabi boshqa shakllarda o’tazilishi mumkin;

-oraliq nazorat (ON) – semestr davomida o’quv dasturining tegishli(fanlarning birnecha mavzularini o’z ichiga olgan) bo’limi tugallangandan keyin talabaning nazariy bilim va amaliy ko’nikma darajasini aniqlash va baxolash usuli. Oraliq nazorat bir semestrda ikki marotaba o’tkaziladi va shakli (yozma, og’zaki, test va xokazo) o’quv faniga ajratilgan umumiy soatlar xajmidan kelib chiqqan xolda belgilanadi;

-yakuniy nazorat (YaN) – semestr yakunida muayyan fan bo’yicha nazariy bilim va amaliy ko’nikmalarni talabalar tomonidan o’zlashtirish darajasini baxolash usuli . Yakuniy nazorat asosan tayanch tushuncha va iboralarga asoslangan “Yozma ish” shaklida o’tkaziladi.

ON o’tkazish jarayoni kafedra mudiri tomonidan tuzilgan komissiya ishtirokida muntazam ravishda o’rganib borilavdi va uni o’tkazish tartiblari buzilgan xollarda, ON natijalari bekor qilinishi mumkin. Bunday xollarda ON qayta o’tkaziladi.

Oliy ta’lim muassasasi rahbarining buyrug’i bilan ichki nazorat va monitoring bo’limi rahbarligida tuzilgan komissiya ishtirokida YaN ni o’tkazish jarayoni muntazam ravishda o’rganib boriladi va uni o’tkazish tartiblari buzilgan xollarda, YaN natijalari bekor qilishlari mumkin.

Bunday xollarda YaN qayta o'tkaziladi.

Talabaning bilim saviyasi, ko'nikma va malakalarini nazorat qilishning reyting tizimi asosida talabaning fan bo'yicha o'zlashtirish darajasi ballar orqali ifodalanadi.

“Shahar ko'chalari va yo'llari” fani bo'yicha talabalarning semestr davomidagi o'zlashtirish ko'rsatkichi 100 ballik tizimida baxolanadi.

Ushbu 100 ball baxolash turlari bo'yicha quyidagicha taqsimlanadi:

Joriy nazorat 40%-40 ballgacha

Oraliq baholash 30%-30 ballgacha

Yakuniy baholash 30%-30 ballgacha

Saralash ball 39%-39 ball

Fan bo'yicha reyting bali:

86% - 100% → 86-100 ball- «A'lo»

71% - 85% → 71-85 ball «Yaxshi»

55% - 70% → 55-70 ball «Qoniqarli»

0% - 54% → 0-54 ball «Qoniqarsiz»

86 - 100	A'lo	Xulosa va qaror qabul qilish. Ijodiy fikrlay olish. Mustaqil mushohada yurita olish. Olgan bilimlarini amalda qo'llay olish. Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bo'lish.
71 - 85	Yaxshi	Mustaqil mushohada qilish. Olgan bilimlarini amalda qo'llay olish. Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bo'lish.
55 - 70	Qoniqarli	Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bo'lish.
0-54	Qoniqarsiz	Aniq tasavvurga ega bo'lmaslik va bilmaslik.

Talabalar JN dan to'playdigan ballarning namunaviy me'zoni

№	Ko'rsatkichlar	JN ballari		
		max	1-JN	2-JN
1.	Darslarga qatnashish darajasi. Amaliyot darslarida faolligi, masala va mashqlarni ishlashi, uy vazifa, savol-javoblarda qatna-shishi, kons'ekt daftarinig yuritilishi va to'liqligi	30	0-15	0-15
2	Talabalarning mustaqil ta'lim topshiriqlarini o'z vaqtida va sifatli bajarish	10	0-5	0-5
Jami ON ballari		40	0-20	0-20

Talabalar ON dan to'playdigan ballarning namunaviy me'zoni

№	Ko'rsatkichlar	ON ballari		
		mak	1-ON	2-ON
1.	Darslarga qatnashish darajasi. Ma'ruza darslarida faolligi, kons'ekt daftarinig yuritilishi va to'liqligi	30	0-15	0-15
Jami ON ballari		30	0-15	0-15

Fan bo'yicha talaba 39 ballni yig'a olsa, talaba yakuniy nazoratga qo'yiladi. Talabaning saralash ballidan 'ast bo'lgan o'zlashtirishi reyting daftariga qayd etilmaydi.

Talabalarning o'quv fani bo'yicha mustaqil ishi joriy, oraliq va yakuniy nazorat jarayonida tegishli to'shirishqlarni bajarilishi va unga ajratilgan ballardan kelib chiqqan xolda baxolanadi.

Talabaning fan bo'yicha reytingi quyidagicha aniqlanadi: $R = (V * Q) \setminus 100$

V- semestr davomida fanga ajratilagn o'quv yuklamasi bo'yicha soatlar

Q- o'zlashtirish darajasi (balarda).

Fan bo'yicha joriy va oraliq nazoratlarga ajratilgan umumiy ballning 55 % saralash ball hisoblanib, ushbu foizdan kam ball to'lagan talaba yakuniy nazoratga kiritilmaydi.

Joriy (JN) va oraliq (ON) turlari bo'yicha va mustaqil ta'lim bo'yicha minimal 55 ball va undan yuqori ballni to'lagan talaba fanni o'zlashtirgan deb hisoblanadi va ushbu fan bo'yicha yakuniy nazoratga kirmasligi yo'l qo'yiladi.

Talabaning semestr davomida fan bo'yicha to'lagan umumiy ballari har bir nazorat turidan belgilangan qoidalarga muvofiq to'lagan ballarini yihindisiga teng.

ON va YaN turlari kalendar tematik rejaga muvofiq dekanat tomonidan tuzilgan reyting nazorat jadvallari asosida o'tkaziladi. YaN semestrning oxirgi 2 xavftasi mabaynida o'tkaziladi.

JN va ON nazoratlarda saralash balidan kam ball to'lagan va uzurli sabablarga ko'ra nazoratlarda qatnasha olmagan talabaga qayta to'shirish uchun navbatdagi shu nazorat turigacha so'ngi joriy va oraliq nazoratlar uchun esa yakuniy nazoratgacha bo'lmagan muddat beriladi.

Talabalarning semestrda JN va ON turlari bo'yicha to'lagan ballari ushbu nazorat turlari umumiy ballining 55% kam bo'lsa yoki semestr yakuniy joriy, oraliq va yakuniy nazorat turlari bo'yicha to'lagan ballari yig'indisi 55 balldan kam bo'lsa. U akademik qarzdor deb hisoblanadi.

Talaba nazorat natijalaridan norozi bo'lsa. Fan bo'yichanazorat turi natijalari e'lon qilingan vaqtdan boshlab bir kun mabaynida fakul'itet dekaninig taqdimnomasiga ko'ra rektor buyrug'i bilan 3 a'zodan kam bo'lmagan tarkibda a'elyatsiya komissiya tashkil etiladi.

Apelyatsiya komissiyasi talabalarning arizalarni ko'rib chiqib,shu kunning o'zida xulosasini bildiradi.

Baholashning o'rnatilgan talablar asosida belgilangan muddatlarda o'tkazilishi hamda rasmiylashtirilishi fakul'itet dekani. Kafedra mudiri, o'quv-uslubiy boshqarma hamda ichki nazorat va monitoring bo'limi tomonidan nazorat qilinadi.

Yakuniy nazoratda "Yozma ish" larni baxolash mezon.

Yakuniy nazorat "Yozma ish" shaklida amalga oshirilganda, sinov ko'p variantli usulda o'tkaziladi. Har bir variant5 ta nazariy savol va 1 ta masaladan iborat bo'lib, fanning barcha mvzularini o'z ichiga kamrab oladi.

Har bir nazariy savolga yozilgan javoblar bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichi 0-4 ballar oralig'ida. Savoldagi masala 0-10 ballni o'z ichiga oladi. Talaba maksimal 30 ballni to'plashi mumkin.

Yozma sinov bo'yicha umumiy o'zlashtirish ko'rsatkichini aniqlash uchun variantda berilgan savollarning har biri uchun yozilgan javoblar qo'yilgan o'zlashtirish ballari qo'shiladi va yig'indi talabanning yakuniy nazorat bo'yicha o'zlashtirish bali hisoblanadi.

II. MODULNI O'QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA'LIM METODLARI

“Insert” metodi

Metodning maqsadi: Mazkur metod talabalarda yangi axborotlar tizimini qabul qilish va bilimlarni o'zlashtirilishini yengillashtirish maqsadida qo'llaniladi, shuningdek, bu metod talabalar uchun xotira mashqi vazifasini ham o'taydi.

Metodni amalga oshirish tartibi:

- □ o'qituvchi mashg'ulotga qadar mavzuning asosiy tushunchalari mazmuni èritilgan input-matnni tarqatma yoki taqdimot ko'rinishida tayyorlaydi;
- □ yangi mavzu mohiyatini yorituvchi matn ta'lim oluvchilarga tarqatiladi yo'ki taqdimot ko'rinishida namoyish etiladi;
- □ ta'lim oluvchilar individual tarzda matn bilan tanishib chiqib, o'z shaxsiy qarashlarini maxsus belgilar orqali ifodalaydilar. Matn bilan ishlashda talabalarga quyidagi maxsus belgilardan foydalanish tavsiya etiladi:

1-jadval

“Insert” metodi

Belgilar	Kasb	Kasblar tasnifi	Professiogramma
“V” – tanish ma'lumot.			
“?” – mazkur ma'lumotni tushunmadim, izoh kerak.			
“+” bu ma'lumot men uchun yangilik.			
“- ” bu fikr yoki mazkur ma'lumotga qarshiman?			

Belgilangan vaqt yakunlangach, ta'lim oluvchilar uchun notanish va tushunarsiz bo'lgan ma'lumotlar o'qituvchi tomonidan tahlil qilinib, izohlanadi va ularning mohiyati to'liq yoritiladi. Savollarga javob berilib mashg'ulot yakunlanadi.

“SWOT-tahlil” metodi

Metodning maqsadi: mavjud nazariy bilimlar va amaliy tajribalarni tahlil qilish, taqqoslash orqali muammoni hal etish yo’llarini topishga, bilimlarni mustahkam-lash, takrorlash, baholashga, mustaqil, tanqidiy fikrlashni, nostandart tafakkurni shakllantirishga xizmat qiladi.

S-(strength) - kuchli tomonlari

W-(weakness) – zaif, kuchsiz tomonlari

O-(opportunity) - imkoniyatlari

T-(threat) - to’siqlar

2-jadval
“SWOT-tahlil” metodi

S	Kuchli tomonlari (shaxs psixologiyasi)	
W	Ojiz tomonlari (kasbiy shakllanishga to’siq bo’luvchi ichki omillar)	
O	Imkoniyatlar (kasbiy shakllanishga mavjud imkoniyatlar)	
T	Xavflar (kasbiy shakllanishga to’siq bo’luvchi tashqi faktorlar)	

3-jadval

Kasbiy rivojlanish bo'yicha SWOT tahlili

S	Kasbiy shakllanishning kuchli tomonlari	To'g'ri kasb tanlash. O'zi xohlagan holda ish faoliyatini to'g'ri tashkillashtirishi. Jamiyat uchun kompetentli kadrga aylanishi.
W	Kasbiy shakllanishning kuchsiz tomonlari	Noto'g'ri kasb tanlaganligi uchun ish unumining pastligi. Kasbga qiziqishning yo'qligi sabab o'z kasb-korini chuqur egallash uchun intilishning yo'qligi
O	Kasbiy shakllanishning imkoniyatlari (ichki)	O'z kasbiy shakllanishi yuzasidan chuqur bilim, ko'nikma va malakalarga ega bo'lishi va faoliyatda yuqori samaradorlikka erishish. O'z kasbining yetuk mutaxassisiga aylanishi. Ishlab chiqarish sifati ortadi.
T	To'siqlar (tashqi)	Zamonaviy kasb - korlikni egallashda chet tillarini o'rganish va axborot texnologiyalarini mukammal egallash uchun sharoitlarning yo'qligi va vaqt yetishmasligi

“Xulosalash” (Rezyume, Veer) metodi

Metodning maqsadi: Bu metod murakkab, ko'p tarmoqli, mumkin qadar, muammoli xarakteridagi mavzularni o'rganishga qaratilgan. Metodning mohiyati shundan iboratki, bunda mavzuning turli tarmoqlari bo'yicha bir xil axborot beriladi va ayni paytda, ularning har biri alohida aspektlarda muhokama etiladi. Masalan, muammo ijobiy va salbiy tomonlari, afzallik, fazilat va kamchiliklari, foyda va zararlari bo'yicha o'rganiladi. Bu interfaol metod tanqidiy, tahliliy, aniq mantiqiy fikrlashni muvaffaqiyatli rivojlantirishga hamda o'quvchilarning mustaqil g'oyalari, fikrlarini yozma va og'zaki shaklda tizimli bayon etish, himoya qilishga imkoniyat yaratadi. “Xulosalash” metodidan ma'ruza mashg'ulotlarida individual va juftliklardagi ish shaklida, amaliy va seminar mashg'ulotlarida kichik guruhlardagi ish shaklida mavzu yuzasidan bilimlarni mustahkamlash, tahlili qilish va taqqoslash maqsadida foydalanish mumkin.

Metodni amalga oshirish tartibi:

*Trener-o`qituvchi ishtirokchilarini 5-6 kishidan iborat kichik guruhlariga ajratadi;

*Trening maqsadi, shartlari va tartibi bilan ishtirokchilarni tanishtirgach, har bir guruhga umumiy muammoni taxlil;

*Har bir guruh o`ziga berilgan muammoni atroflicha taxlil qilib, o`z muloxazalarini tavsiya etilayotgan sxema bo`yicha tarqatadi;

*Navbatdagi bosqichda barcha guruhlar o`z taqdimotlarini ko`rsatadilar.

“Keys-stadi” metodi

«**Keys-stadi**» - inglizcha so`z bo`lib, («case» – aniq vaziyat, hodisa, «stadi» – o`rganmoq, tahlil qilmoq) aniq vaziyatlarni o`rganish, tahlil qilish asosida o`qitishni amalga oshirishga qaratilgan metod hisoblanadi. Mazkur metod dastlab 1921 yil Garvard universitetida amaliy vaziyatlardan iqtisodiy boshqaruv fanlarini o`rganishda foydalanish tartibida qo`llanilgan. Keysda ochiq axborotlardan yoki aniq voqea-hodisadan vaziyat sifatida tahlil uchun foydalanish mumkin. Keys harakatlari o`z ichiga quyidagilarni qamrab oladi: Kim (Who), Qachon (When), Qaerda (Where), Nima uchun (Why), Qanday, Qanaqa (How), Nima-natija (What).

5-jadval
“Keys metodi” ni amalga oshirish bosqichlari

Ish bosqichlari	Faoliyat shakli va mazmuni
1-bosqich: Keys va uning axborot ta’minoti bilan tanishtirish	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <input type="checkbox"/> yakka tartibdagi audio-vizual ish; ✓ <input type="checkbox"/> keys bilan tanishish(matnli, audio yoki media shaklda); ✓ <input type="checkbox"/> axborotni umumlashtirish; ✓ <input type="checkbox"/> axborot tahlili; ✓ <input type="checkbox"/> muammolarni aniqlash
2-bosqich: Keysni aniqlashtirish va o’quv topshiriqni belgilash	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <input type="checkbox"/> individual va guruhda ishlash; ✓ <input type="checkbox"/> muammolarni dolzarblik ierarxiyasini aniqlash; ✓ <input type="checkbox"/> asosiy muammoli vaziyatni belgilash
3-bosqich: Keysdagi asosiy muammoni tahlil etish orqali o’quv topshiriqining echimini izlash, hal etish yo’llarini ishlab chiqish	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <input type="checkbox"/> individual va guruhda ishlash; ✓ <input type="checkbox"/> muqobil yechim yo’llarini ishlab chiqish; ✓ <input type="checkbox"/> har bir yechimning imkoniyatlari va to’siqlarni tahlil qilish; ✓ <input type="checkbox"/> muqobil yechimlarni tanlash
4-bosqich: Keys yechimini shakllantirish va asoslash, taqdimot.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <input type="checkbox"/> yakka va guruhda ishlash; ✓ <input type="checkbox"/> muqobil variantlarni amalda qo’llash imkoniyatlarini asoslash; ✓ <input type="checkbox"/> ijodiy-loyiha taqdimotini tayyorlash; ✓ <input type="checkbox"/> yakuniy xulosa va vaziyat yechimining amaliy aspektlarini yoritish

1-“case study”: Siz, o’zingiz yoqtirgan kasb bo’yicha Oliy o’quv yurtiga o’qishga topshirmoqchisiz, ammo ota-onaging qarshi.
Savol: Bu o’rinda siz qanday yo’l tutish mumkin deb o’ylaysiz?

Keysni bajarish bosqichlari va topshiriqlar

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang(individual va kichik guruhda).
- Kasb tanlash va o'z nuqtai nazarinigda bajariladagin ishlar ketma-ketligini belgilang (juftliklardagi ish).

“Assesment” metodi

Metodning maqsadi: mazkur metod ta'lim oluvchilarning bilim darajasini baholash, nazorat qilish, o'zlashtirish ko'rsatkichi va amaliy ko'nikmalarini tekshirishga yo'naltirilgan. Mazkur texnika orqali ta'lim oluvchilarning bilish faoliyati turli yo'nalishlar (test, amaliy ko'nikmalar, muammoli vaziyatlar mashqi, qiyosiy tahlil, simptomlarni aniqlash) bo'yicha tashhis qilinadi va baholanadi.

Metodni amalga oshirish tartibi:

“Assesment” lardan ma'ruza mashg'ulotlarida talabalarning yoki qatnashchilarning mavjud bilim darajasini o'rganishda, yangi ma'lumotlarni bayon qilishda, seminar, amaliy mashg'ulotlarda esa mavzu yoki ma'lumotlarni o'zlashtirish darajasini baholash, shuningdek, o'z-o'zini baholash maqsadida individual shaklda foydalanish tavsiya etiladi. SHuningdek, o'qituvchining ijodiy yondashuvi hamda o'quv maqsadlaridan kelib chiqib, assesmentga qo'shimcha topshiriqlarni kiritish mumkin.

Assesment – inglizcha so'z bo'lib, “baho”, “baholash” ma'nosini bildiradi Bugun bu usul ta'lim tizimiga ham joriy etilgan bo'lib, talabalarning bilim darajasi, malaka va ko'nikmasini baholashga xizmat qiladi. SHuning uchun ushbu metoddan foydalanib, keysni samarali hal etish mumkin.

Assesment metodi



Venn Diagrammasi metodi

Metodning maqsadi: Bu metod grafik tasvir orqali o'qitishni tashkil etish shakli bo'lib, u ikkita o'zaro kesishgan aylana tasviri orqali ifodalanadi. Mazkur metod turli tushunchalar, asoslar, tasavvurlarning analiz va sintezini ikki aspekt orqali ko'rib chiqish, ularning umumiy va farqlovchi jihatlarini aniqlash, taqqoslash imkonini beradi.

Metodni amalga oshirish tartibi:

- ishtirokchilar ikki kishidan iborat juftliklarga birlashtiriladilar va ularga ko'rib chiqilayotgan tushuncha yoki asosning o'ziga xos, farqli jihatlarini (yoki aksi) doiralar ichiga yozib chiqish taklif etiladi;
- navbatdagi bosqichda ishtirokchilar to'rt kishidan iborat kichik guruhlarga birlashtiriladi va har bir juftlik o'z tahlili bilan guruh a'zolarini tanishtiradilar;
- juftliklarning tahlili eshitilgach, ular birgalashib, ko'rib chiqilayotgan muammo yohud tushunchalarning umumiy jihatlarini (yoki farqli) izlab topadilar, umumlashtiradilar va doirachalarning kesishgan qismiga yozadilar.

1-diagramma

Venn Diagrammasi (Kasblar va ularning profesiografiyasi bo'yicha)



Metodni amalga oshirish bosqichlari:

1. Dastlab ishtirokchilarga belgilangan mavzu yuzasidan tayyorlangan topshiriq, ya'ni tarqatma materiallarni alohida-alohida beriladi va ulardan materialni sinchiklab o'rganish talab etiladi. SHundan so'ng, ishtirokchilarga to'g'ri javoblar tarqatmadagi «yakka baho» kolonkasiga belgilash kerakligi tushuntiriladi. Bu bosqichda vazifa yakka tartibda bajariladi.

2. Navbatdagi bosqichda trener-o'qituvchi ishtirokchilarga uch kishidan iborat kichik guruhlariga birlashtiradi va guruh a'zolarini o'z fikrlari bilan guruhdoshlarini tanishtirib, bahslashib, bir-biriga ta'sir o'tkazib, o'z fikrlariga ishontirish, kelishgan holda bir to'xtamga kelib, javoblarini «guruh bahosi» bo'limiga raqamlar bilan belgilab chiqishni topshiradi. Bu vazifa uchun 15 daqiqa vaqt beriladi.

3. Barcha kichik guruhlar o'z ishlarini tugatgach, to'g'ri harakatlar ketmaketligi trener-o'qituvchi tomonidan o'qib eshittiriladi, va o'quvchilardan bu javoblarni «to'g'ri javob» bo'limiga yozish so'raladi.

4. «To'g'ri javob» bo'limida berilgan raqamlardan «yakka baho» bo'limida berilgan raqamlar taqqoslanib, farq balsa «0», mos kelsa «1» ball qo'yish so'raladi. SHundan so'ng «yakka xato» bo'limidagi farqlar yuqoridan pastga qarab qo'shib chiqilib, umumiy yig'indi hisoblanadi.

5. Xuddi shu tartibda «to'g'ri javob» va «guruh bahosi» o'rtasidagi farq chiqariladi va ballar «guruh xatosi» bo'limiga yozib, yuqoridan pastga qarab qo'shiladi va umumiy yig'indi keltirib chiqariladi.

6. Trener-o'qituvchi yakka va guruh xatolarini to'plangan umumiy yig'indi bo'yicha alohida-alohida sharhlab beradi.

7. Ishtirokchilarga olgan baqolariga qarab, ularning mavzu bo'yicha o'zlashtirish darajalari aniqlanadi.

«Kasbiy maslahat bosqichlari» ketma-ketligini joylashtiring. O'zingizni tekshirib ko'ring!

“Blits-o’yin” metodi

Harakatlar mazmuni	Yakka baho	Yakka xato	To’g’ri javob	Guruh bahosi	Guruh xatosi
Psixodiagnostika					
Psixologik ma’rifat					
Psixologik kommunikatsiya					
Psixologik perseptsiya					
Psixologik konsul`tatsiya					

“Bahs-munozara” metodi

“Bahs –munozara” metodi- biror mavzu bo’yicha ta’lim oluvchilar bilan o’zaro bahs-munozara va fikr almashuv tarzida o’tkaziladigan metoddir.

*«BAHS-MUNOZARA» metodining
tuzilmasi*

Muammoli savol beriladi

Turli fikrlar bildiriladi

Fikr-mulohazalar tinglanadi

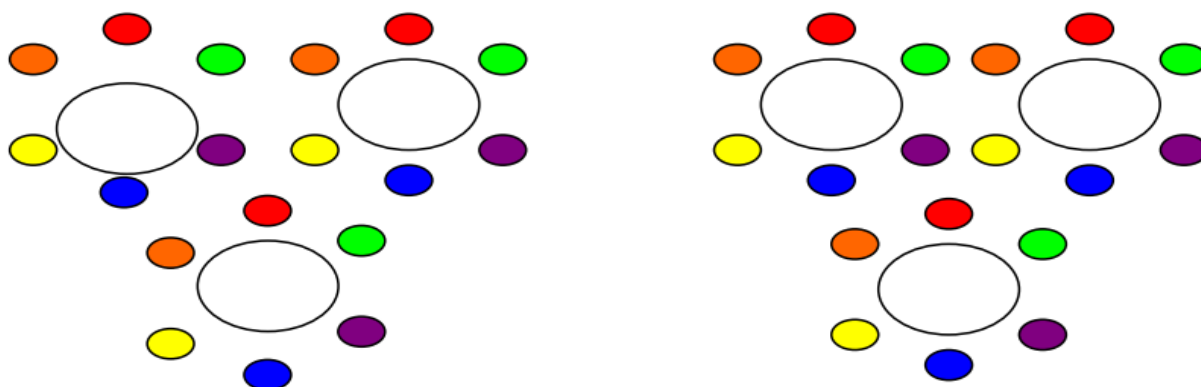
Fikr-mulohazalar tahlil qilinadi

Aniq va maqbul yechim tanlab olinadi

“**Men – hamkorlikdaman**” degan bu holat kattaroq guruhlar tarkibida tashkil etiladi. Munozara a’zolari to’rt-besh kishidan bo’lib alohida stollar atrofida o’tirib, har bir guruh o’z qarorini chiqaradi. «Munozara» klublari» faoliyati shu tarzda tashkil etiladi.

2-diagramma

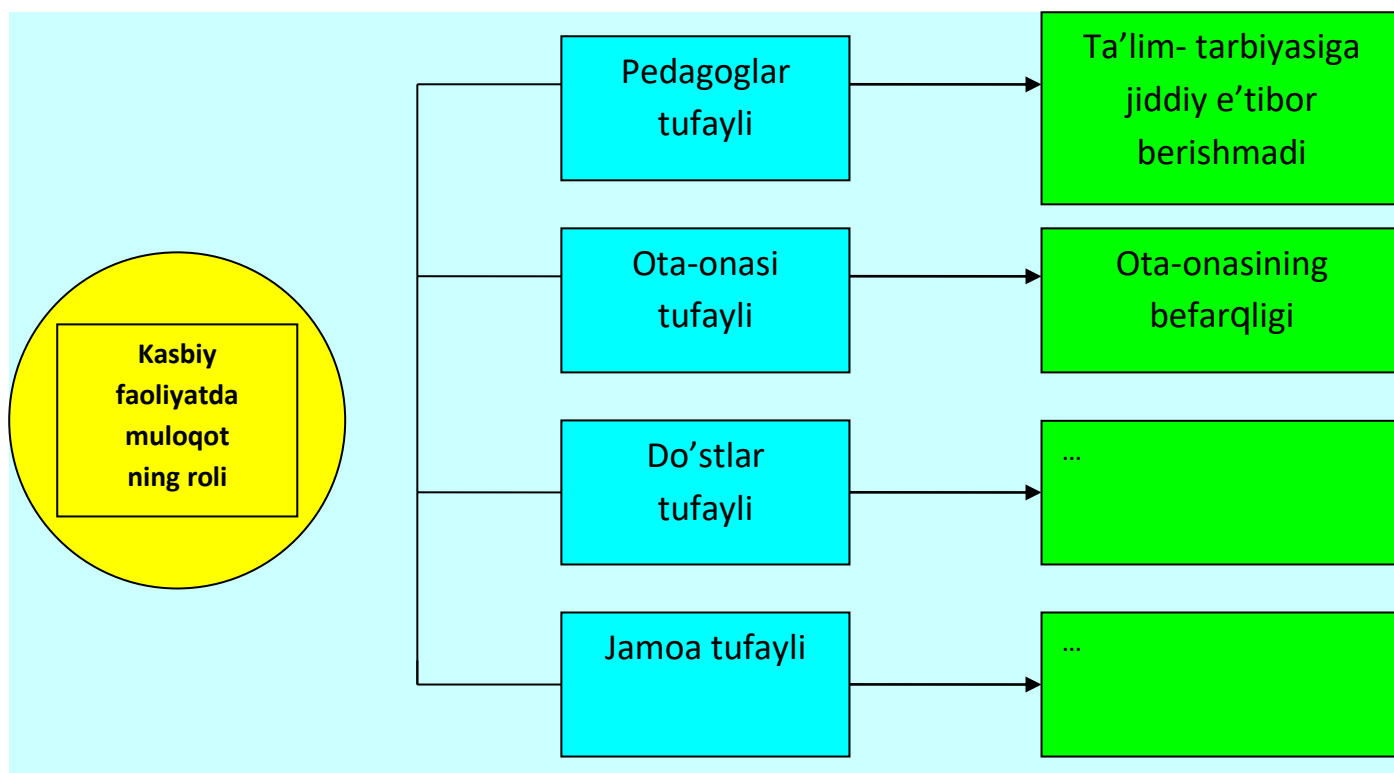
Men – hamkorlikdaman metodi



Bu keltirilgan har bir xolat baxs qatnashuvchilarida o'ziga xos ruhiy tayyorgarlik va mas'uliyat xissini keltirib chiqaradi.

3-diagramma

«Qanday?» diagrammasi orqali muammoni yechishning usul va vositalari



“ Fikrlarning shiddatli hujumi ” metodi

“Fikrlarning shiddatli hujumi” metodi – *jamo'a orasida muayyan topshiriqlarni bajarayotgan har bir o'quvchining shaxsiy imkoniyatlarini ro'yobga chiqarishga va o'quvchilarda ma'lum jamoa (guruh) tomonidan bildirigan zid fikrga qarshi g'oyani ilgari surish layoqatini yuzaga keltirishga asoslangan* metoddir. Bunda jamoa bo'lib *g'oyalar ishlab chiqishda ishtirokchilarning ijodiy*

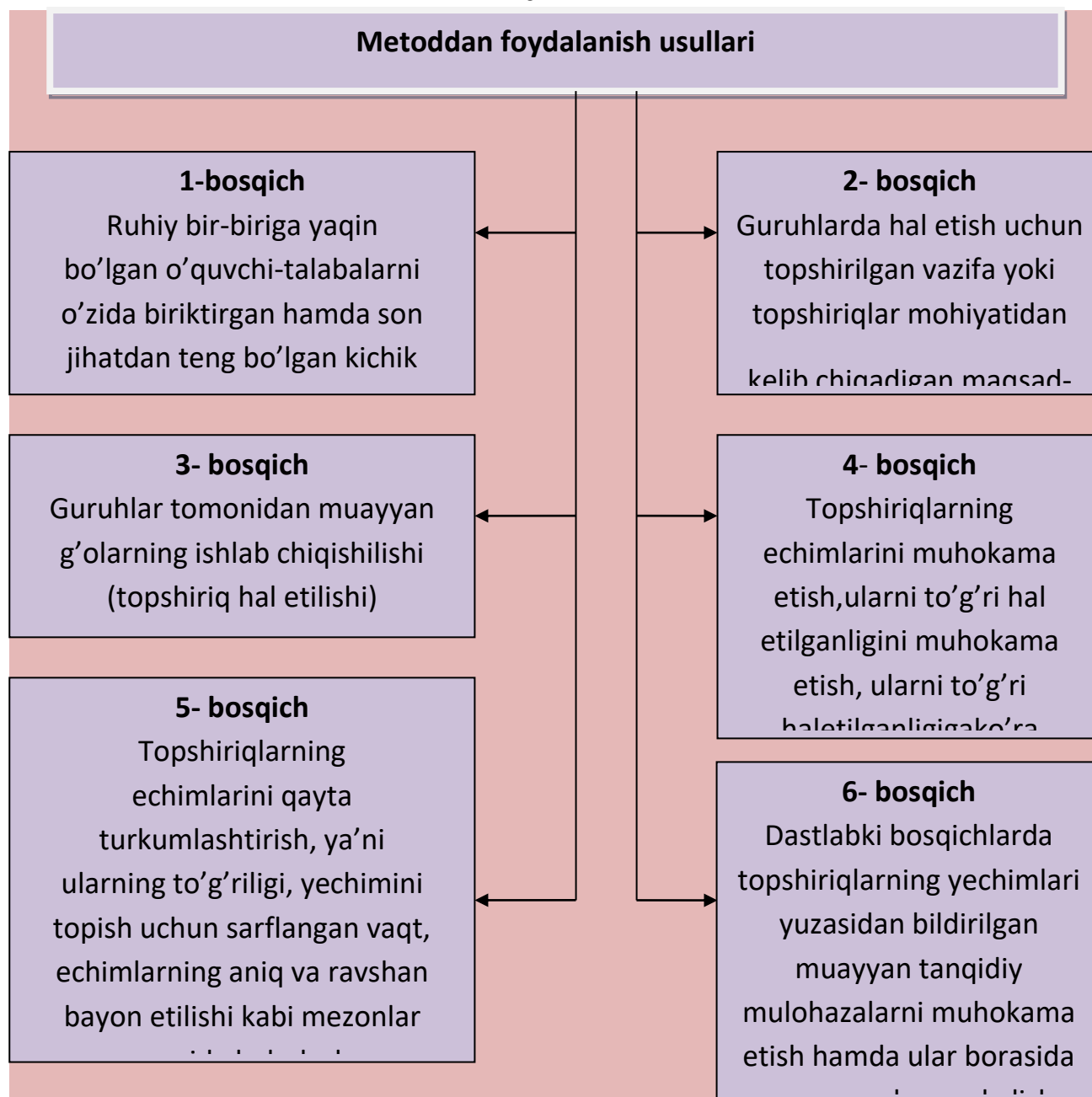
“Fikrlarning shiddatli hujumi”
metodi *Ye.A.Aleksandrov tomonidan asoslangan hamda G'.Ya. Bush tomonidan qayta ishlangan.*

“Fikrlarning shiddatli hujumi” metodini – *amalda qo’llash*

“Fikrlarning shiddatli hujumi” metodi – ijtimoiy, gumanitar va tabiiy yo’nalishlardagi fanlar yuzasidan tashkil etiladigan mashg’ulotlar jarayonida birdek muvaffaqiyatli qo’llash mumkin.

Ushbu metoddan foydalanishda asoslangan mashg’ulot bir necha bosqichda tashkil etiladi. Ular quyidagicha:

“Fikrlarning shiddatli hujumi”



3-shakl. Metoddan foydalanish bosqichlari

“ Fikrlarning shiddatli hujumi” metodi qo'llash jarayonida quyidagi holatlar yuzaga keladi:

O'quvchi-talabalar tomonidan muayyan nazariy bilimlarning puxta o'zlashtirilishiga erishish;

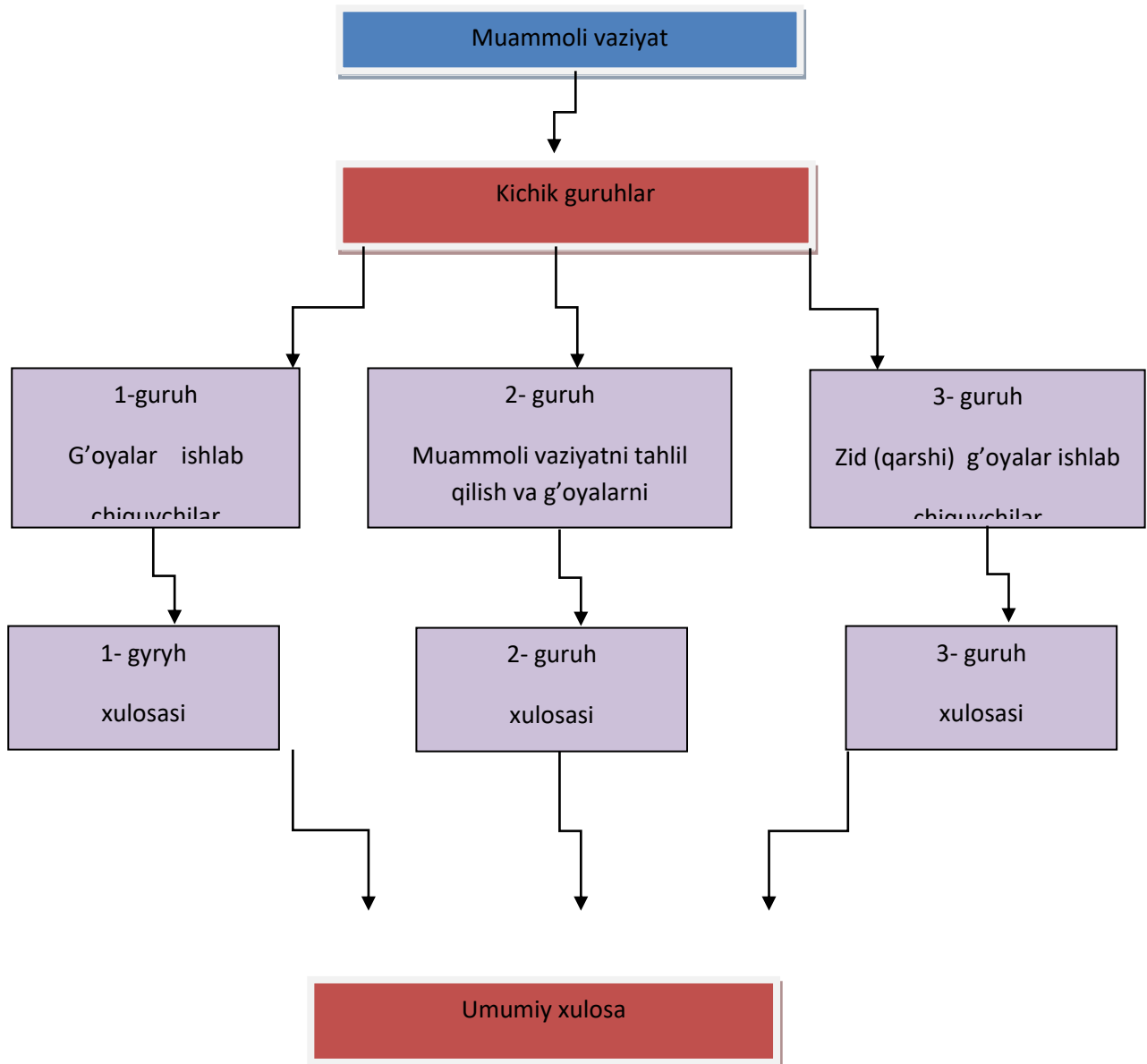
– vaqtni iqtisod qilish;

– har bir o'quvchi-talabani faollikka undash;

Ularda erkin fikrlash layoqatini shakllantirish.

4-diagramma

“Muammoli vaziyat” metodi



“Fikrlarning shiddatli hujumi” metodi tuzulmasi

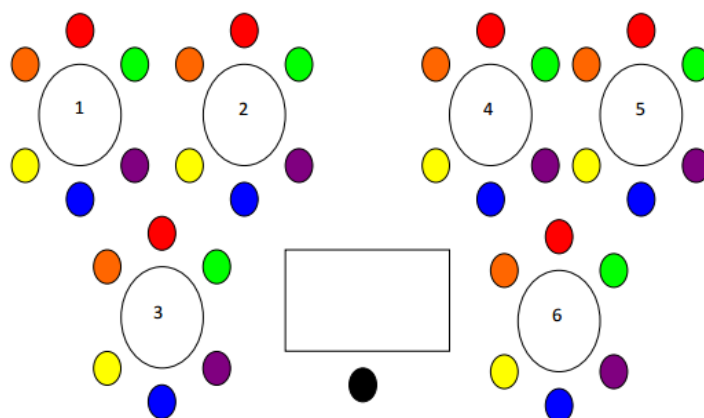


“6x6x6” metodi

Bu metod èrdamida bir vaqtning o'zida 36 nafar o'quvchi-talabani muayyan faoliyatga jalb etish orqali maolom topshiriq èki masalani hal etish, shuningdek, guruhlarning har bir aozosi imkoniyatlarini aniqlash, ularning qarashlarini bilib olish mumkin.

“6x6x6” metodi asosida tashkil etilaètgan mashg'ulotda har birida 6 nafardan ishtirokchi bo'lgan 6 ta guruh o'qituvchi tomonidan o'rtaga tashlangan muammo (masala)ni muhokama qiladi (4-diagrammaga qarang).

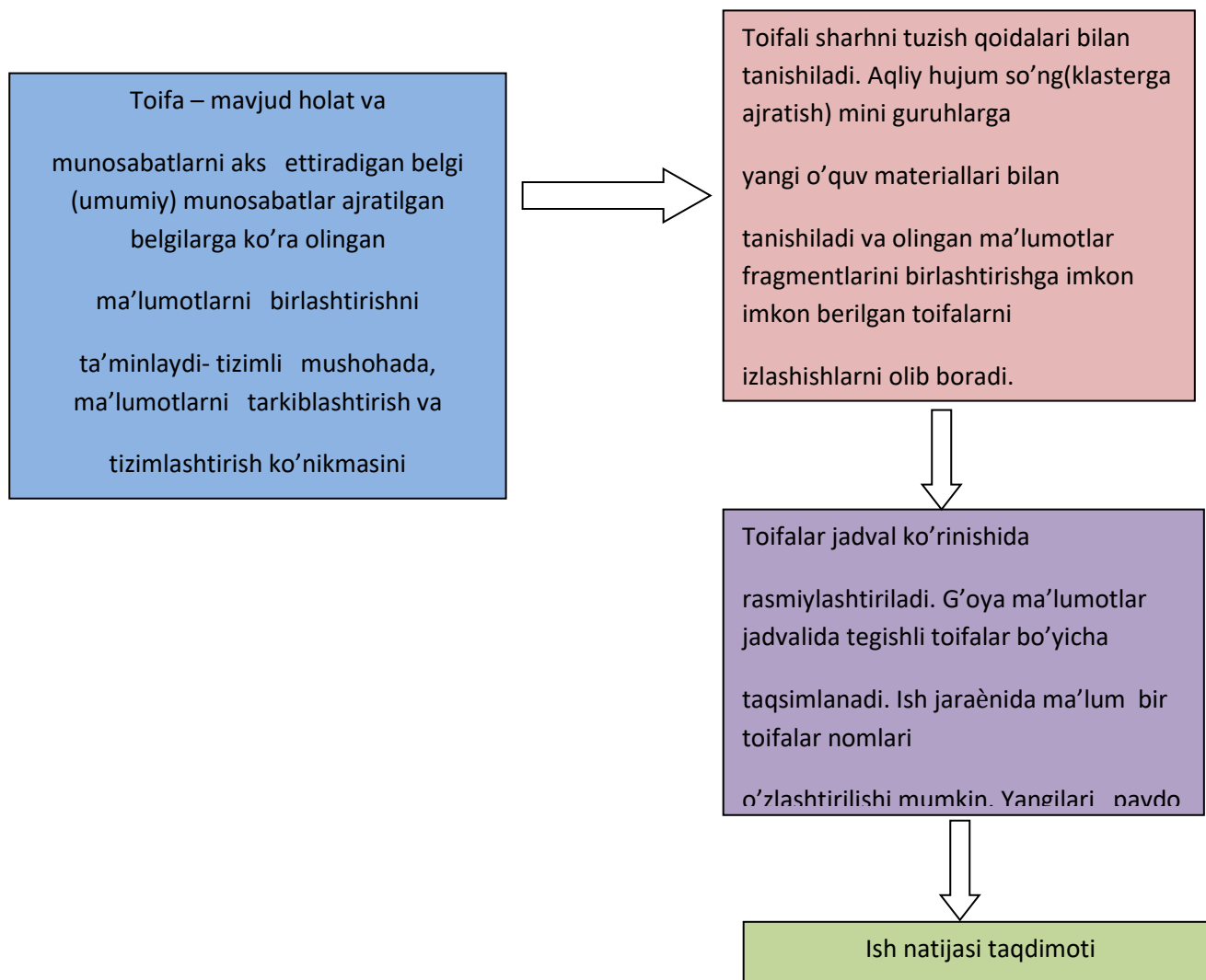
5-diagramma



Belgilangan vaqt nihoyasiga yetgach, o'qituvchi 6 ta guruhni qayta shakllantiradi

9-jadval

Toifali jadval

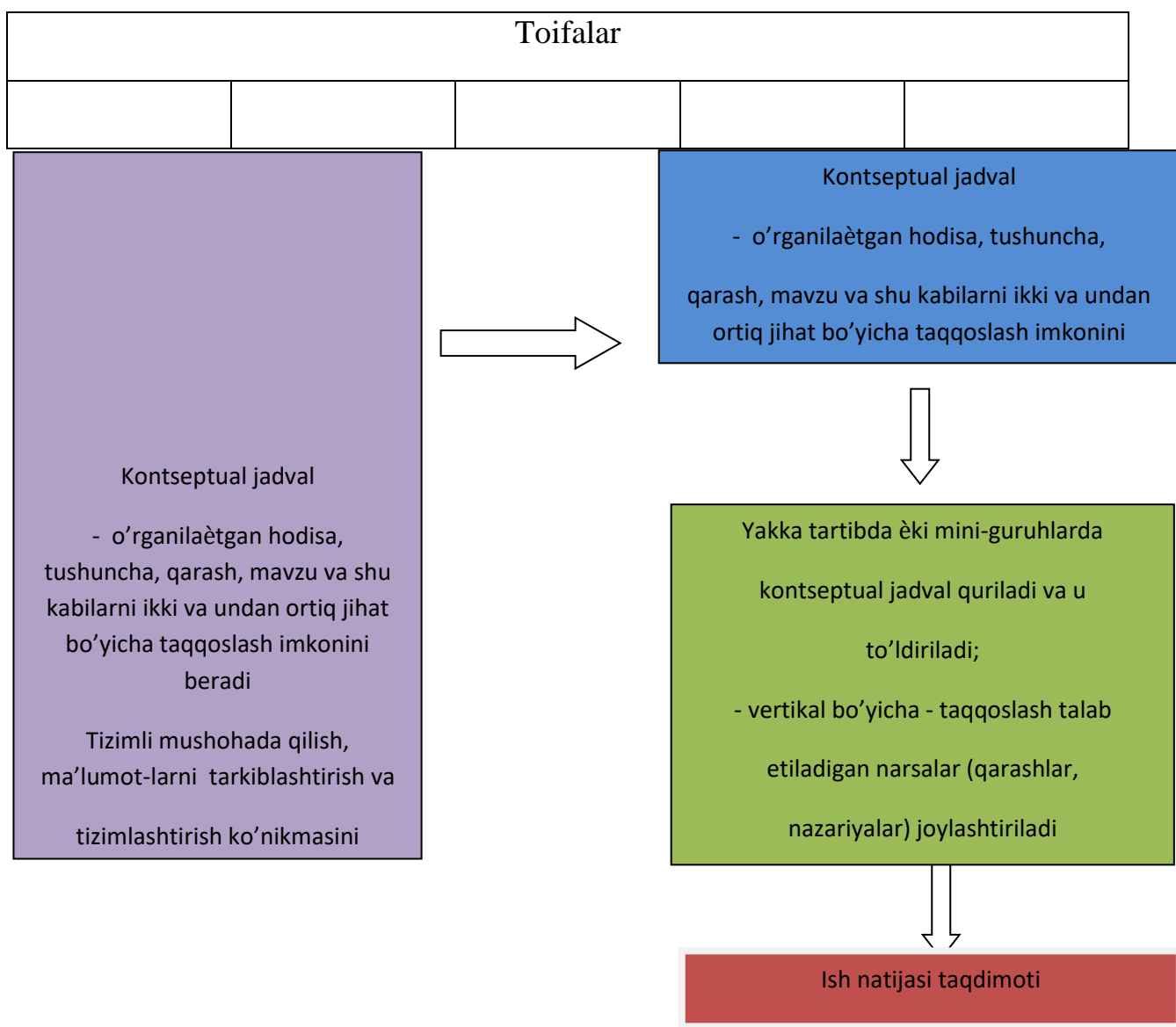


Toifali sharhini tuzish qoidalari

1. Toifalar bo'yicha ma'lumotlarni taqsimlashning yagonausuli mavjud emas.
2. Bitta mini-guruhda toifalarga ajratish boshqa guruhda ajratilgan toifalardan farq qilishi mumkin.
3. O'rganuvchilarga oldindan tayèrlab qo'yilgan toifalarni berish mumkin emas: bu ularning mustaqil tanlovi bo'la qolsin.
4. Toifali sharhni yaratish yakuniy mahsul sifatida emas, balki jaraèn sifatida muhim.

10-jadval

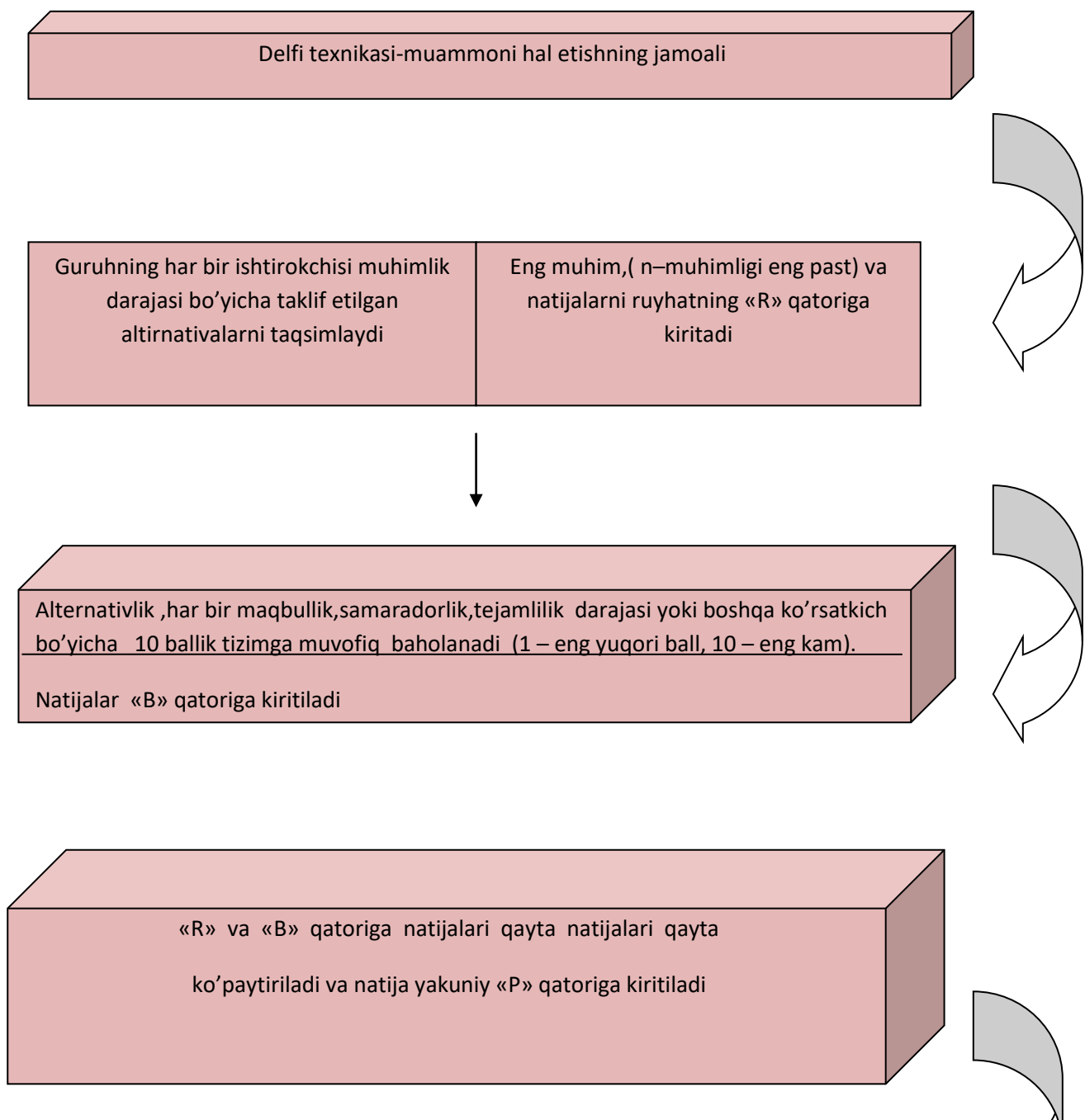
Kontseptual jadval

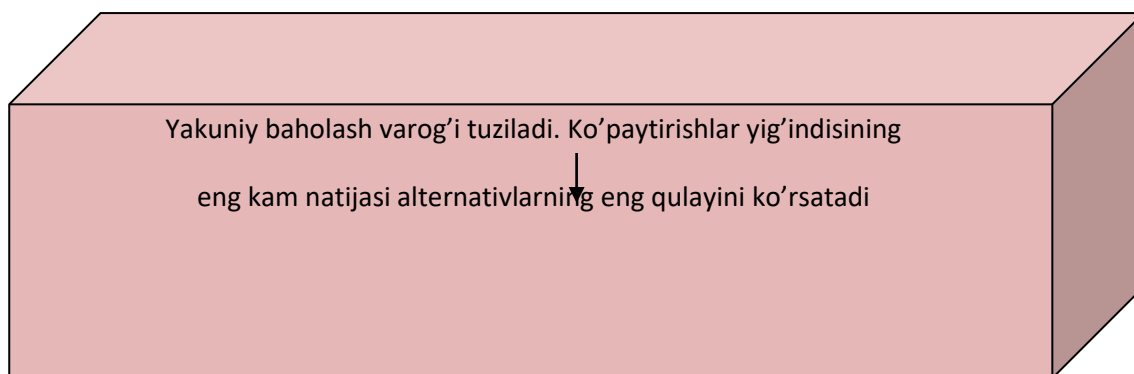


Kontseptual jadval

..... ga yondoshuvlar, tushunchalar	Tavsiflar, toifalar, ajralib turadigan belgilar va shu kabilar			

11-jadval
Del'fi texnikasi





Al'ternativ g'oyalarni baholashning jamlama varog'i (namuna)

I	1			2			3			n		
	D	B	K	D	B	K	D	B	K	D	B	K
a	1	2	2	3	4	12						
b	2	2	4	3	6	18						
v	4	6	24	1	2	2						
n												
Жами			30			32						

Bunda: – muhokama ishtirokchilari familiyasi;

D – darajali baho (1-chi o'rindan – eng muhim taklif, noxirgi o'ringacha – muhimligi kam, ikkilamchi taklif);

B – alternativlarni baholash, ballarda (1 – yuqori ball, 10 – eng kam ball);

K – D * B ko'paytirish.

NAZARIY MATERIALLAR

Mavzu. Muhandislik geodeziyasi faniga kirish.

O`quv modullari.

Geodeziya va geodezik ishlarning rivojlanish tarixi bo'yicha qisqacha ma'lumotlar.

Geodeziya fani, uning tarmoqlari va xalq xo'jaligidagi ahamiyati.

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

Geodeziyada qabul qilingan koordinatalar tizimi.

Chiziqlarni orientirlash va orientirlash burchaklari.

Davlat geodezik to'rlari.

Geodeziya va geodezik ishlarning rivojlanish tarixi bo'yicha qisqacha ma'lumotlar.

Geodeziya-yerning shakli va kattaligini o'rganishda, yer yuzasidagi nuqtalarning bir-biriga nisbatan o'rnini aniqlashda, yer yuzasini karta, plan va profillarini tuzishda hamda muhandislik inshootlarini barpo qilishda bajariladigan o'lchashlar nazariyasi va amaliyoti haqidagi fandir.

Geodeziya grekcha so'z bo'lib "yer bo'lish" degan ma'noni bildiradi.

yer yuzasini bo'laklarga bo'lish uchun avval o'lchash ishlari o'tkaziladi, so'ngra u kerakli bo'laklarga bo'linadi. Shunga ko'ra, geodeziya fani amaliy geometriya (yer o'lchash) deb ham yuritiladi. Lekin xozirda geodeziya xalq xo'jaligining turli soxalaridagi qurilishga doir muhim va murakkab masalalarni yechish bilan shug'ullanadi. Masalan, yer shakli va kattaligini aniqlash, yer yuzasi ma'lum qismining plan, karta va profillarini chizish, qishloq xo'jaligini planlashtirish, turli inshootlar barpo qilishda bajariladigan qidirish, o'lchash va loyihalash ishlarini turli asboblarda yordamida amalga oshirish yo'llarini o'rganish xozirgi geodeziya fanining umumiy vazifasidir.

Bajariladigan ishning mazmuni va usuliga qarab geodeziya quyidagicha bo'linadi va ta'riflanadi.

Yer yuzasi bo'laklarining ko'rinishi va kattaligini aniqlab, uni plan, karta va profillarda tasvirlash yo'llarini va bunda ishlatiladigan asboblarni o'rganadigan fan geodeziya deyiladi.

Geodeziyaning xalq xo'jaligidagi turli soxalarda bino, yo'l, kanal, aerodrom, stantsiya kabi muhandislik inshootlari o'rnini aniqlash, ularni plan, karta va profilda loyihalash, joyga ko'chirish va qurish hamda undagi o'zgarishlarni kuzatish ishlariga doir o'lchash usullarini o'rganuvchi maxsus bo'limi Muhandislik geodeziyasi deyiladi.

Demak, muhandislik geodeziyasi geodeziya fani qoidalarini turli muhandislik inshootlari barpo etishga doir o`lchash ishlariga tadbir etish yo`llarini o`rganadi. Shunga ko`ra, texnikaviy o`quv yurtlarida o`qitiladigan geodeziya fani, ko`pincha, Muhandislik geodeziyasi nomi bilan yuritiladi.

Geodeziya fani qishloq xo`jaligini planlashtirishga doir yer tuzish ishlarida, xarbiy ishlarda, mamlakat boyligini aniqlashda, melioratsiya, o`rmon xo`jaligi kabi muhim soxalarda keng qo`llaniladi.

Geodeziya fani tarixidan ma`lumot.

Geodeziya eng qadimiy fanlardan biridir. Geodeziya fani kishilik jamiyatini hayotiy talablari asosida vujudga kelgan hamda fan-texnika va ishlab-chiqarish kuchlarining taraqqiy etishi bilan rivojlana borgan.

Tarixdan ma`lumki eramizdan bir necha asr avval qadimgi Misrda Nil daryosi atrofida dehqonchilik juda rivojlangan. Bunga sabab Nil daryosi har yili toshib, daryo bo`yida unumdor tuproq qoldiraverganidan bu yerlarda ekindan yuqori hosil olish uchun juda qulay sharoit hosil bo`lgan.

Suv toshishi sababli yer uchastkalarining chegarasi o`zgarib turganligidan chegaralarni qaytadan aniqlash, unumdor yerlarni bo`lish va yer o`lchash bilan shug`ullanganlar. Ular yer bo`lishni geodeziya, yer o`lchashni geometriya deb ataganlar. Avval geodeziya bilan geometriyani vazifasi bir bo`lgan, shu tufayli ular bir necha asrlar davomida birgalikda rivojlangan.

Keyinchalik geodeziya joylarni o`lchash va yerning kattaligini aniqlash bilan, geometriya esa jismlarning fazoviy shakli va o`zaro munosabatini aniqlash bilan shug`ullanadigan fanga aylangan.

Geodeziya fani qadimgi zamondagi madaniy mamlakatlardan bo`lgan Arabiston, Xitoy, Xindiston va o`rta osiyoda matematika, astronomiya fanlari bilan bir qatorda taraqqiy etgan. Bu mamlakatlarning buyuk olimlari yerning kattaligini aniqlash ustida ko`p ish qilganlar. 827 yili arab xalifasi Mamun topshirig`i bilan Mesopotamiya tekisligida yer sharining kattaligini aniqlash maqsadida gradus o`lchash ishlari olib borilgan. Bu o`lchash ishlarida o`rta osiyolik Xorazmiy, Marvoziy, Farg`oniy, Marvarudiy kabi olimlar ham qatnashishgan. Olimlar yer shari meridianining 1° S (bir gradus) yoyi uzunligini 111,8 km. ga tengligini aniqlaganlar. Xozirgi ma`lumotlarga ko`ra yer shari meridianining 1° S (bir gradus) yoyining o`rtacha uzunligini 111,2 km ga teng. Bundan ko`rinadiki yuqoridagi o`lchash ishlari o`z davri uchun ancha aniq bajarilgan hisoblanadi.

1037 yili esa ulug` o`zbek olimi Abu Rayxon Beruniy Xindistonda ufq pasayish burchagini o`lchash usulini qo`llab, yer radiusini 6339,6 km ga teng chiqardiki, bu hozirgi qiymatdan 31,5 km ga farq qiladi xolos.

Kosmosga sun`iy yer yo`ldoshlarining uchirilishi geodeziyaning rivojlanishida yangi davr ochdi. Insoniyat yerning haqiqatga yaqin shaklini aniqlash uchun bir necha yuz yil sarf qilgan bo`lsa, sun`iy yer yo`ldoshlari yordamida geodezik usul bilan aniq ma`lumot olindi. Kosmonavtlar dunyoda birinchi bo`lib yerning yumaloq shaklda ekanligini o`z ko`zlari bilan ko`rib, suratga olishgan.

GEODEZIYANING BOSHQA FANLARGA MUNOSABATI

Geodeziya fani matematika, astronomiya, geografiya fanlari bilan bir vaqtda va chambarchas munosabatda taraqqiy etdi. Geodezik asboblarning nazariy jixatdan fizika

konunlari asosida yasaladi, o`lchash natijalari bo`yicha plan, karta va profil chizish uchun ularning matematik qoidalar bo`yicha ishlab chiqish hamda noma`lum miqdorlar qiymatini aniqlash kabi ishlarda matematikadan foydalaniladi.

Yerning sun`iy yo`ldoshlarining geodezik maqsadlarda kuzatishda, geodezik tayanch shaxobchalarini barpo etishda, yer yuzidagi nuqtalarning geografik koordinatalarini aniqlashda geodeziya astronomiya faniga tayanadi. yer yuzasida nuqtalar o`rni geografik va astranomik koordinatalar bo`yicha belgilanadi.

Biror joyning topografik kartada geografik jihatdan to`g`ri tasvirlash uchun joyning geografik landshaftini o`rganish kerak. Buning uchun geografiya, geomorfologiya kabi fanlarning asoslarini bilish zarur.

Yer shakli va uning o`zgarishidagi protsesslarni o`rganishda geofizika va geologiya kabi fanlardan foydalaniladi.

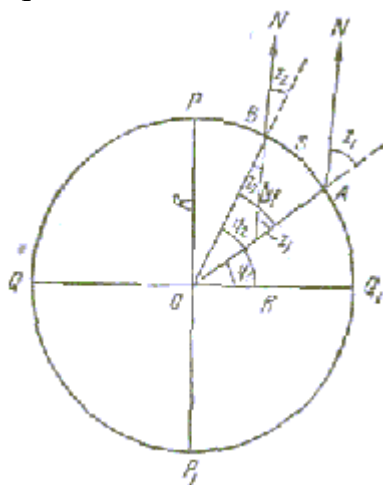
Hozirgi davrda geodeziya fani mexanika, avtomatika, elektronika fanlari bilan ham bog`liq holda taraqqiy etmoqda. O`z navbatida boshqa fanlar geodeziya fani yutuqlaridan foydalanadi. Masalan, yerning shakli va kattaligi to`g`risidagi ma`lumotlar astronomiya, geografiya, geologiya, geofizika va bashqa fanlar uchun juda ham kerakdir.

Yerning shakli va o`lchamlari va uning geodeziyadagi o`rni.

Yerning shakli va kattaligini bilish yer yuzasini qog`ozda tasvirlash turli ilmiy-texnik ishlar olib borish uchun zarur. Butun dunyo tortishish qonuniga binoan yer o`z o`qi atrofida aylanishi tufayli u shar shaklida bo`lmay, balki ikki qutbi bo`yicha siqilgan ellipsoid bo`lishi kerak. Shundan keyin yerni ellipsoid shaklida deb uning o`lchamlarini aniqlay boshlandi.

Yerning kattaligini aniqlash uchun gradus o`lchash usulidan foydalanamiz. Ko`ramizki gradus o`lchash usuli bilan yolg`iz yer shari o`lchamlarigina emas, balki yer shaklini ham aniqlash mumkin.

Quyidagi shaklda yer yuzasidan bir meridianda yotuvchi A va B nuqtalardan bir samoviy yoritkich (yulduzga) qarab (AN va BN), nuqtalarning zenit masofasi Z_1 va Z_2 o`lchandi yoki astranomik kuzatishlar orqali A va B nuqtalar tenglamasi φ_1 va φ_2 aniqlanadi. $AB = S$ masofa aniq o`lchanadi.



1-shakl

AN va BN parallel. $OP = OP_1 = OQ = OQ_1 = R$:

R-Yerning radiusi bo`lsa, shakl bo`yicha markaziy burchak, $\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2$ yoki

$\Delta\varphi = Z_1 - Z_2$ bo`ladi. φ radian o`lchovida olinsa,

$S = R \cdot \Delta\varphi$ bo`ladi; bundan

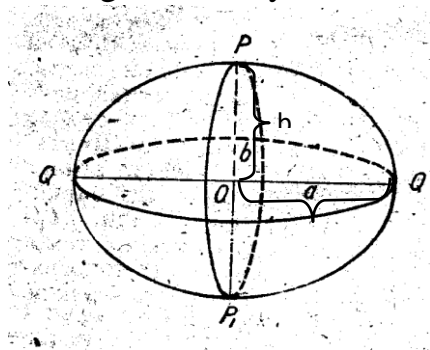
$$R = \frac{S}{\Delta\varphi} \quad \text{kelib chiqadi.}$$

Satxiy yuza.

Ma`lumki, yer yuzasida baland tog`lar (balandligi 8848 metr bo`lgan Everest tepaligidagi Jomolungma cho`qqisi) va turli chuqurlikdagi okeanlar (Tinch okeanda chuqurligi 11022 metr bo`lgan Marian novi) bor. Quruqlik butun yer yuzasining 29 foizini, dengiz va okean suvlari esa 71 foizini tashkil etadi. Quruqliklarning dengiz yuzasidan bo`lgan o`rtacha balandligi 875 metr. Quruqlik suv egallagan joyga nisbatan kichik va quruqlikning suv yuzasidan balandligi yerning kattaligiga nisbatan sezilarli emas shuni e`tiborga olib, yer shaklini belgilashda dengiz va okean suvlarining tinch turgandagi yuzasi asos qilib olinadi. Bu yuza yer sirtidagi xar bir nuqtada shovun chiziqqa, ya`ni yerning tortish kuchi va markazdan kochirma kuchning teng ta`sir etuvchisi bo`lgan og`irlik kuchi yo`nalishiga perpendikulyar (normal) bo`ladi; bunday yuza satxiy yuza deyiladi.

Geoid.

Asosiy satxiy yuza fikran quruqliklar tagi bo`yicha davom ettirilsa, satxiy yuza bilan chegaralangan dumaloq shakl xosil bo`ladiki, buni yer shakli deb qabul qilinadi; bu shaklni 1873 yili nemis fizigi Listing Geoid (er shakli) deb atadi. Shunga ko`ra, satxiy yuza bilan chegaralangan ellipsoidsimon geoid juda murakkab shaklda bo`lib, geometrik shakllarning xech biriga o`xshamaydi. yer qobig`idagi massa zichligini aniq bilmay turib, geoidning materikdagi yuzasi ko`rinishini aniqlab ham bo`lmaydi. yer qarida uzuluksiz davom etuvchi geologik o`zgarishlar tufayli yer uzluksiz kerishib turadi, bu xol geofizikaviy o`zgarishlar sababchisi bo`lganidan, yer shaklini o`rganishda unga statikaviy xolatda deb qaramay, balki dinamikaviy jarayon ta`siridagi xarakter shakli deb qarash to`g`riroq bo`ladi. Shunga ko`ra, o`zgaruvchan xarakterdagi bu geoidning shakl va o`lchamlarini matematika formulalari bilan ifodalab bo`lmaydi. Ko`p tadqiqot ishlarining natijasi bo`yicha geoidga eng yaqin keladigan shakl aylanish ellipsoid yuzasi ko`proq to`g`ri kelishi aniqlandi.



Referents ellipsoid.

Geoid o`rniga qabul qilinadigan ellipsoid markazi yerning tortish kuchi markaziga, ekvator tekisligi yer ekvatori tekisligiga, kichik (aylanish) o`qi yerning aylanish o`qiga to`g`ri kelib, xajmi geoid

2-shakl

xajmiga teng bo`lishi kerak. Yuqoridagi asoslarga binoan tanlangan ellipsoid yer tanasiga xar taraflama yaxshi joylashishi kerakki, bu-ellipsoidni orientirlash deyiladi.

Geoidning shaklini va yerning fizik yuzasini o'rganishda ularning qay nuqtada qanday farq qilishi aniqlanadi. Bu farq va ellipsoid parametrlari asosida geoid va haqiqiy yer shakli modelini yasash mumkin. yer yuzasining turli uchastkasida olib borilgan o'lchash natijalarini matematik ishlab chiqish bir yuzada bo'lishi uchun o'lchash loyixalash yo'li bilan bir ellipsoid yuzasiga keltiriladi, ya'ni bir yuzaga nisbatan beriladi.

Geoid o'rniga qabul qilingan ellipsoid yuzasi PQP_1Q_1 PP_1 o'q atrofida aylanishdan xosil bo'lgan, uning ulchamlari ellipsoidning katta QQ_1 yarim o'qi $QQ=OQ_1=a$ va kichik yarim o'qi $OP=OP_1=b$ qiymatlari bilan yoki katta yarim o'qi va sferoid (ellipsoid) ning siqilishi deyiladigan α bilan aniqlanadi. α qiymati ko'yidagicha bo'ladi: $\alpha = \frac{a-b}{a}$

Yerning o'lchamlarini aniqlovchi a, b , va α lar yer ellipsoidining parametrlari deyiladi.

Hozirda yer ellipsoidi uch o'qli deb qo'yidagi o'lchamlar qabul qilindi: ekvator bo'yicha katta yarim o'qi uzunligining o'rtacha qiymati $a=6\ 378\ 245$ m: qutbiy siqilishi $\alpha = I: 298,3$; ekvator bo'yicha siqilishi $e = I: 30\ 000$; uzun meridian 15 gradus sharqiy uzoqlikda; uzun va qisqa meridianlar o'rtasidagi farq 213 m. qabul qilingan bu ellipsoid Krasovskiy ellipsoidi deyiladi.

Muhandislik ishlarida geoid va ellipsoid yuzalari bir biriga mos (bir xil) deb xisoblash mumkin.

Yer egriligining gorizonttal masofaga ta'siri

Yer yuzasining sharsimon ko'rinishda bo'lishi yer yuzasidagi ikki nuqta orasidagi gorizonttal masofa uzunligiga va nuqtalarning bir-biridan bo'lgan balandligiga salbiy ta'sir etadi. Shunga ko'ra bu ta'sir miqdorini va ta'sir orqali bo'ladigan xatoning o'sish qoidalarini bilish va shunga qarab, xisobga olish-olmaslik aniqlanadi.

Sferadagi egri chiziq o'rniga uning tekislikdagi gorizonttal qo'yilishi qabul qilinganda chiziq uzunligidagi xato muhandislik ishlari-ga qanchalik ta'sir etishi, qay vaqtda bu xatoni xisobga olish yoki olmaslik kerakligi bilan tanishamiz. shaklda yer yuzasidagi A va V nuqtalar orasidagi AV q d masofa yoy bo'lib, uni qog'ozda tasvirlashda AV vatarga yoki A dan o'tgan urinma AS ga proektsiyalash mumkin.

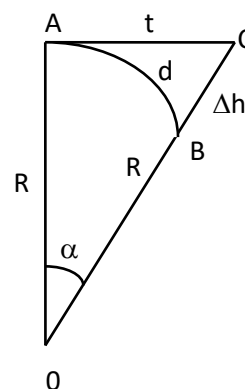
Bu yerda urinmaga proektsiyalashni ko'rib chiqaylik.

A va B nuqtalarni yer markazi bilan tutashtirsak,

$OA = OB = R$ yerning radiusi bo'ladi. OB ni davom ettirsak, B ning urinmadagi proektsiyasi C topiladi. Shu vaqt AB ning urinmadagi gorizonttal qo'yilishi $AC = t$ desak, uning $AB = d$ dan ayirmasi Δd ya'ni

$$\Delta d = t - d \quad (3)$$

Bu yer egilishining gorizonttal qo'yilishiga bo'lgan ta'siridan kelgan xato. Agar AB yoyning burchak qiymati radian o'lchovida α bo'lsa, shaklga binoan quyidagini yozish mumkin:



$$t = R \operatorname{tg} \alpha \quad (4)$$

Bu yerda $\alpha = \frac{d}{R}$ shundan $d = \alpha R$. Bu (3) ga qo'yilsa,

$$\Delta d = R(\operatorname{tg} \alpha - a) \quad (5) \quad \text{bo'ladi.}$$

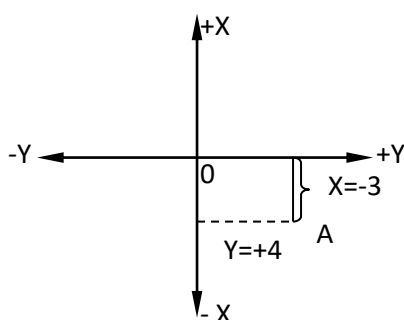
Geodeziyada qabul qilingan koordinatalar tizimi.

To'g'ri burchakli koordinatalar sistemasi.

Bu sistema analitik geometriyadagi kabi ikkiga bo'linadi:

a) tekislikdagi koordinatalar, b) fazoviy koordinatalar.

Agar joy kichik bo'lib, yerning sfera ekanligi xisobga olinmay, u tekislikda tasvirlansa, to'g'ri burchakli yassi dekart sistemasi koordinatalari qo'llaniladi. Bunda meridian yo'nalishi X deb qabul qilinib, Y uning qiymati o'qdan sharqqa tomon musbat, o'qdan g'arbga tomon manfiy ishorada olinadi. X o'qqa perpendikulyar ekvator yo'nalishi Y bo'lib X qiymatlari Y o'qdan shimolga tomon musbat, janubga tomon manfiy ishora bilan olinadi. Ikki o'q kesishgan O nuqta koordinatalar boshi bo'ladi. A nuqtaning o'ni koordinatalari (-3;+4) bo'yicha shakldagi kabi ko'rsatiladi.



Ikki o'qning kesishuvidan hosil bo'lgan choraklar raqami shimoli - sharq choragidan boshlab, unga tomon shakldagi kabi oshib boradi.

Muhandislik ishlarida o'qlari ixtiyoriy qabul qilingan koordinatalar sistemasi ham ishlatiladi. U xususiy koordinatalar sistemasi deyiladi.

Nuqta o'ni fazoga nisbatan berib (uch o'qli qilib) belgilansa, fazoviy koordinatalar sistemasi deyiladi.

Masalan, kosmik geodeziyada yo'ldoshlar o'rnini aniqlashda fazoviy to'g'ri burchakli koordinatalar sistemasi qo'llaniladi. Bunda koordinatalar boshi sifatida yer ellipsoidining markazi olinadi. yerning qutbiy aylanish o'qi Z o'qi deb, ekvator tekisligining bosh meridian bilan kesishgan nuqtasi X o'qi, X o'qiga perpendikulyar yo'nalish U o'qi deb qabul qilinadi. Bu sistema geodeziyada kam qo'llaniladi.

Geodezik koordinatalar sistemasi.

Bu sistemada nuqtaning planiy o'ni referents ellipsoid yuzasi va unga normal tushgan chiziq asosida aniqlanadi. Koordinata o'qlari sifatida geodezik meridian parallel qabul qilinadi. Berilgan nuqtadan yer ellipsoidi yuzasiga normal va yer ellipsoidi kichik o'qiga parallel bo'lib o'tadigan tekislikning ellipsoid yuzasi bilan kesishgan chizig'i geodezik meridian deyiladi.

Berilgan nuqtadan ellipsoidning kichik o'qiga perpendikulyar bo'lib o'tgan tekislikning ellipsoid bilan kesishuv chizig'i geodezik parallel deyiladi. Ellipsoid markazidan o'tgan parallel tekislikning ellipsoid bilan kesishuv chizig'i ekvator deb ataladi.

Berilgan nuqtaning geodezik meridiani bilan bosh geodezik meridian orasidagi ikki yoqli burchak geodezik uzoqlik deyiladi va L xarfi bilan belgilanadi. Berilgan

nuqtadan yer ellipsoidi yuzasiga tushgan normal bilan ekvator tekisligi orasidagi burchak geodezik kenglik deb ataladi va V xarfi bilan belgilanadi.

Bir sekund meridian yoyining uzunligi 31 m ekanligi e'tiborga olinsa, bir nuqtaning ikki sistemadagi koordinatasi orasidagi farq 100 m bo'ladi.

Yassi to'g'ri burchakli Gauss-Kryuger koordinatalari.

Bu proektsiyada yerning satxiy yuzasidagi ikki meridian bilan chegaralangan joyning tekislikdagi yassi proektsiyasini xosil qilish mumkin. Ikki meridian orasida shimoldan janubgacha cho'zilgan sfera yuzasidagi joy zona deyiladi. U proektsiyalash usuliga teng burchakli ko'ndalang - tsilindrik proektsiya deyiladi. Bu usulni 1830 yilda K.F.Gauss nazariy jixatdan asoslagan edi. 1912 yilda Kryuger xisoblash formulalarini ishlab chikdi. Shuning uchun ham u, Gauss-Kryuger proektsiyasi deyiladi. Bu proektsiyada chiziqlar orasidagi burchaklar o'zgarmaydi, bir-biriga o'xshash tarzda tasvirlanganidan u teng burchakli yoki konform (o'xshash) proektsiya deyiladi. Bu proektsiyada yer 6 gradus yoki 3 gradusdan o'tkazilgan meridianlar bilan 60 (yoki 120) ta zonaga bo'linadi.

Olti gradusli zonalar 1:1 000 000 masshtabdagi kolonnalarga mos bo'lib, kolonna va zona chegara meridianlari bir xil, lekin zona raqamlari bosh meridiandan boshlanib sharqqa tomon 60 gacha o'sib boradi. Kolonna raqamidan 30 ga farq qiladi. Xar zonaning o'rta meridiani o'qiy meridian deyiladi. Proektsiyalashda xar zona o'qiy meridiani bo'yicha tsilindrga urinadi. Zona raqami N nuqta uzoqligi λ bo'yicha quyidagi formula yordamida topiladi:

$$N = \frac{\lambda^0}{6} + 1$$

Zona o'qiy meridianinig uzoqligi λ^0 quyidagicha aniqlanadi:

$$\lambda_0 = 6N - 3^0$$

Misol. Uzoqligi $\lambda = 69^0$ 18 bo'lgan nuqta joylashgan zona raqami

$$N = \frac{69^0}{6} + 1 = 11 + 1 = 12, \text{ ya'ni nuqta 12 zonada yotadi,}$$

bu zona o'qiy meridianinig uzoqligi $\lambda_0 = 6N - 3 = 6 \times 12 - 3 = 69^0$ bo'ladi.

Chiziqarni oriyentirlash va oriyentirlash burchaklari.

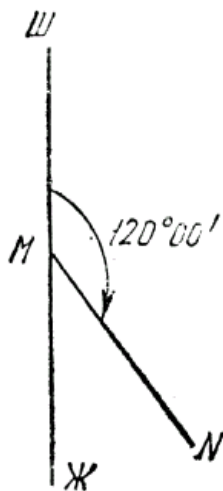
Berilgan chiziq yo'nalishini yerning to'rt tomoniga nisbatan qanday ketishini biror bosh yo'nalishga nisbatan aniqlash chiziqni orientirlash deyiladi. Ma'lumki, yer yuzasidagi xar qanday nuqtadan yolg'iz bir meridian o'tadi va uning yo'nalishi o'zgarmaydi. Shunga ko'ra, nuqtadan o'tgan chiziqning yo'nalishi shu nuqta meridianining yo'nalishiga nisbatan berilgan chiziq xosil kilgan burchak orqali aniqlanadi. Bu burchaklar azimut, rumb va direksion burchaklarga bo'linadi.

Azimutlar.

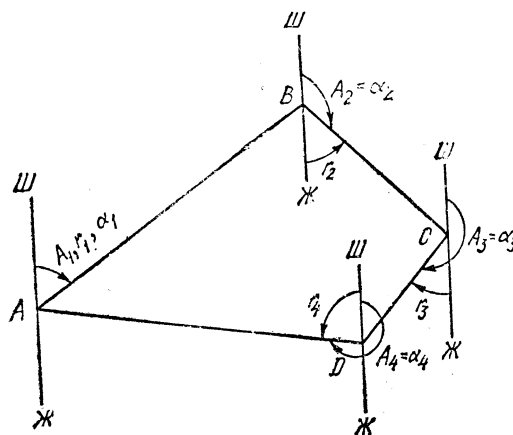
Joyda berilgan chiziq uchidan o'tgan meridianning shimol yo'nalishidan soat strelkasining yurishi bo'yicha chiziq gorizontal qo'yilishining yo'nalishigacha bo'lgan burchak azimut deyiladi va A bilan belgilanadi. Masalan, ABCD poligonda AB chiziqning azimuti A_1 ga teng bo'lib, $A_{AB} = A_1$ shaklida yoziladi. Xuddi shunga o'xshash, BC chiziq azimuti $A_{BC} = A_2$ va

$$A_{CD} = A_3, A_{DA} = A_4.$$

Azimut qiymati 0^0 dan 360^0 gacha bo'la oladi. Azimut qiymati berilsa, shu azimutga tegishli chiziqni yasash mumkin. Masalan, MN chiziqning azimuti A_{MN} q $120^0 00'$ bo'lsa, chiziqni yasash uchun M nuqtani belgilab undan meridian ShJ o'tkaziladi; keyin transportir yordamida M nuqtada shimoldan hisoblab 120^0 burchak yasaladi.



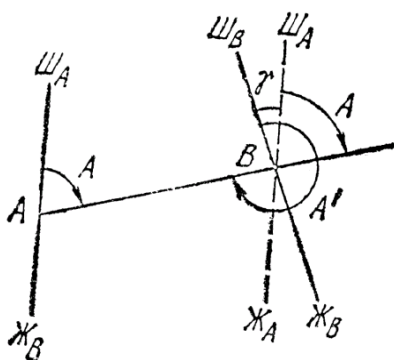
1-shakl



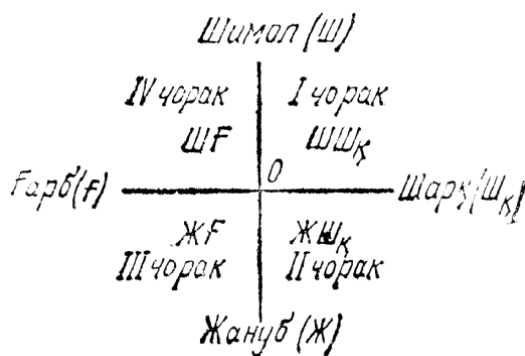
2-shakl

To'g'ri va teskari azimut.

Geodeziyada chiziq nomini ikki xarf bilan belgilashda xarflarning oldin-keyinligiga qarab, chiziq yo'nalishi o'zgaradi va chiziq azimutining qiymati ham turlicha bo'ladi.



3-shakl



4-shakl

Masalan, 3. shakl. AB chiziqni to'g'ri desak, BA chiziq teskari bo'ladi; bu chiziqning azimutlari ham to'g'ri va teskari deyiladi. AV chiziqning A nuqtasidan $Sh_A J_A$ meridianini, V nuqtasidan $Sh_V J_V$ meridianini o'tkzatsak, azimut ta'rifi bo'yicha AV chiziqning azimuti A_{VA} q A teskari azimut bo'ladi. V nuqtadan A nuqta meridiani $Sh_A J_A$ ga parallel $Sh_{A1} J_{A1}$ chiziq o'tkazib, burchaklarni shakldagicha belgilasak, quyidagini yozamiz:

$$A' = A + 180^0 + \gamma,$$

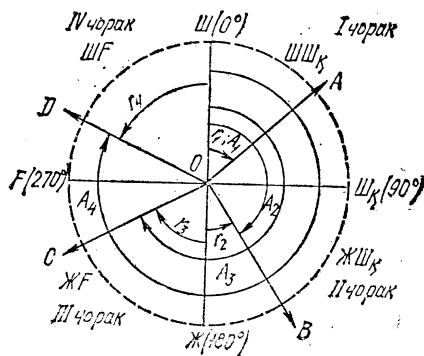
bu yerda γ - ikki meridian orasidagi burchak bo`lib, meridianlarning yaqinlanish burchagi deyiladi. Shunday qilib, teskari azimut to`g`ri azimut bilan 180^0 va meridianlar yaqinlanish burchagi yig`indisiga teng.

Rumblar.

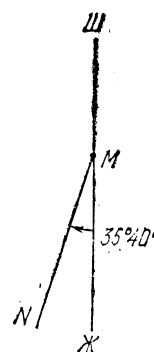
Chiziq yo`nalishini o`tkir burchak bilan ham aniqlash mumkin. Chiziqni gorizont qo`yilishi bilan chiziq uchidan o`tgan meridian orasidagi o`tkir burchak rumb burchagi deyiladi va r xarfi bilan belgilanadi.

Rumb burchagining yolg`iz gradus qiymati chiziq yo`nalishini belgilash uchun kifoya kilmaydi va rumb burchagi bo`yicha chiziqni yasab ham bo`lmaydi. Chiziq rumbning gradus qiymati bilan birga, chiziqning yerning to`rt tomoniga nisbatan qanday yo`nalganligini choraklar bilan ko`rsatish kerak.

Masalan, 4-shaklda O nuqtadan o`tgan meridian va unga perpendikulyar chiziq bilan tekislik to`rt chorakka bo`lingan; choraklar shimoldan soat strelkasining aylanishi bo`yicha I, II, III, IV bilan raqamlangan. Shunda I chorak shimol bilan sharq orasida bo`lganidan, shu chorakda yotuvchi chiziqlar rumbning nomi shimoli-sharq (ShSh_K), II chorakda - janubi sharq (JSh_K), III chorakda - janubi g`arb (JG') va IV chorakda - shimoli g`arb (ShG') deb ataladi va qavslar ichidagi kabi belgilanadi. Chiziqning rumb qiymatlarini yozishdan avval chorak nomi yozilib uning ketidan ikki nuqta qo`yiladida, rumb burchagining soniy qiymati yoziladi.



5-shakl



6-shakl

5. shaklda O nuqtadan choraklar bo`yicha chiqqan nurlarning azimutlari, rumblari va chorakdagi rumb nomlari ko`rsatilgan.

OA chiziq I chorakda bo`lganidan uning rumbi ShSh_K : r_1 tarzida,

OV chiziq II chorakda, rumbi JSh_K : r_2 ,

OS chiziq III chorakda, rumbi JG : r_3 va

OD chiziq IV chorakda, rumb ShG : r_4 tarzda yoziladi.

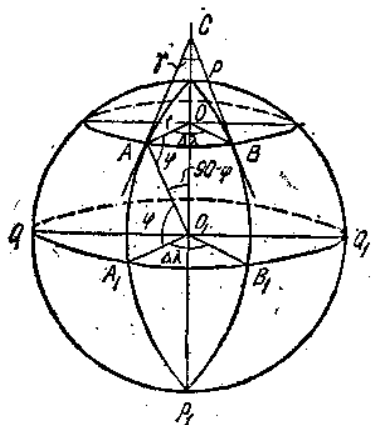
Agar chiziq rumbining nomi va gradus qiymati berilsa, chiziq quyidagicha yasaladi.

Masalan, r_{MN} q JG : $35^0 40$ minut bo`lgan chiziqni yasab ko`raylik. Buning uchun ixtiyoriy M nuqta olinib, undan meridian o`tkaziladi, keyin meridian janubiy qismining g`arb tomonidan (6-shakl) transportir yordami bilan $35^0 40$ minutli burchak yasaladi.

To`g`ri va teskari rumb.

Chiziq rumblari ham to`g`ri va teskari bo`ladi. AB chiziqning to`g`ri rumbi r_{AV} q ShSh_K : r bo`lsa, teskari chiziq BA ning rumbi r_{VA} q JG: r' bo`ladi. Bir chiziqning to`g`ri va teskari rumblarini aniqlashda ham meridianlarning parallel bo`lmasligidan meridianlar yaqinlashish burchagi burchagi ni hisobga olish kerak.

Meridianlarning yaqinlashish burchagi



Chiziq yo`nalishini azimut va rumblar bilan aniqlashda meridianlarning parallel emasligini e`tiborga olib, azimut yoki rumb qiymatiga meridianlarning yaqinlashish burchagini qo`shish yoki ayirish kerak. Ikki nuqtadan o`tgan meridianlar orasidagi burchak meridianlarning yaqinlashish burchagi deyiladi.

Agar yer shari yuzasida bir xil parallelda yotuvchi A va B nuqtalarni olib (7-shakl), ulardan meridianlariga urinmalar AC va BS o`tkazilsa, yarim kun chizig`i bo`lganidan ular orasidagi γ burchak meridianlar yaqinlashish burchagi bo`ladi. A va B nuqtalar

kenglamasini φ , uzoqlamalarini A_A va A_b desak, ular ayirmasi $\lambda - \lambda = \Delta\lambda$ uzoqlamalar farqi o`ladi. yer shari radiusini R desak, parallelning radiusi $AO=r$ bo`lsa, $A_1O_1A=\varphi$, $O_1A = O_1A_1 = R$, $O_1A \perp AC$ ekanini eslab, O_1AO uchburchaklikdan quyidagini yozamiz:

$$OA = AO_1 \cos \varphi, \text{ yoki}$$

7-shakl

$$r = R \cos \varphi,$$

O_1AC to`g`ri burchakli uchburchaklikdan $AC = AO_1 \operatorname{tg} (90^\circ - \varphi) = AO_1 \operatorname{ctg} \varphi$, yoki

$$AC = R \operatorname{ctg} \varphi,$$

Parallel yoyi $AB = \ell$ ning markaziy burchagi $\Delta\lambda$ orqali $\ell = r \Delta\lambda$ yoki

$r = R \cos \varphi$ ni eslasak, $\ell = R \cos \varphi \Delta\lambda$ bo`ladi.

ACB sektordan C dagi markaziy burchak γ ni quyidagicha yozish mumkin:

$$\gamma = \frac{\ell}{AN}, \text{ yoki } \gamma = \frac{R \cos \varphi \Delta\lambda}{R \operatorname{ctg} \varphi}$$

bu ifodani soddalashtirsak,

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

bo`ladi, ya`ni meridianlar yaqinlashish burchagi λ ikki nuqta uzoqlamalari ayirmasi bilan nuqtalar o`rtacha kenglamasining sinusi orasidagi ko`paytmaga teng. Bu formula meridianlar yaqinlashish burchagining qiymatini hisoblashda asosiy formula hisoblanadi.

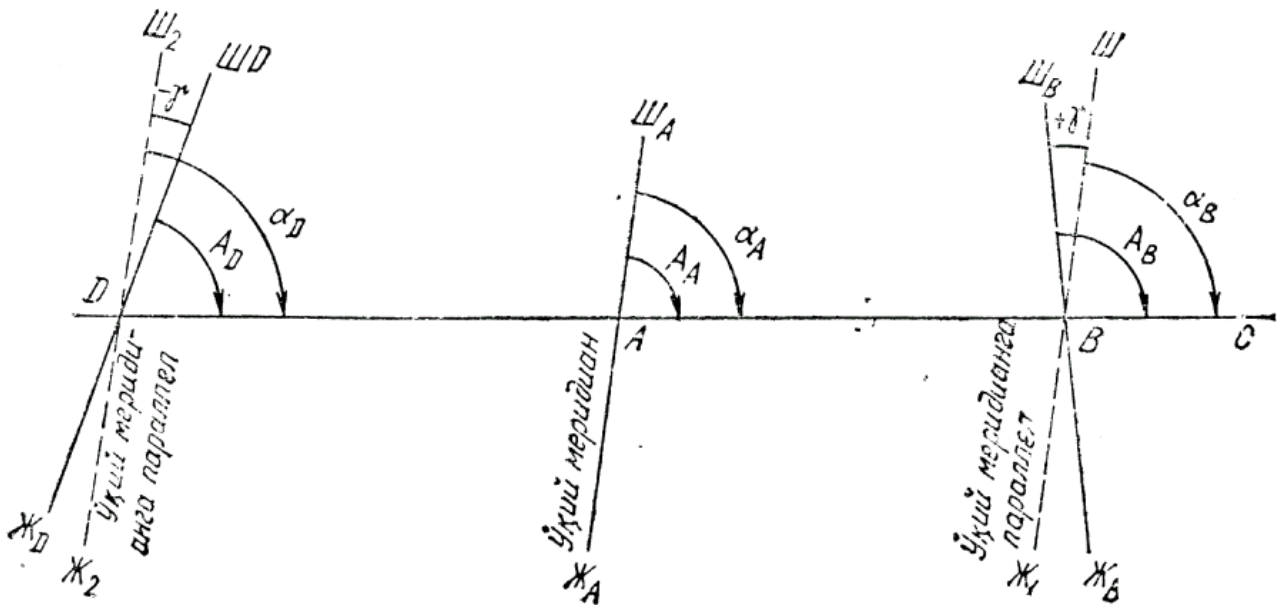
Direksion burchaklar.

Zona sistemasida ish olib borilganda chiziq yo`nalishini aniqlashda zonaning o`qiy meridiani asos qilib olinadi va poligon uchlaridan o`qiy meridianga parallel chiziqlar o`tkazilib, shunga nisbatan chiziqning yo`nalishi topiladi.

Shunda chiziq uchidan o`qiy meridianga parallel o`tgan chiziqning shimoliy yo`nalishidan soat strelkasi yuradigan tomon buylab berilgan chiziqqacha bo`lgan gorizont burchak direksion burchak bo`lib, α xarfi bilan belgilanadi.

Direksion burchak ham azimut burchagi kabi 0^0 dan 360^0 gacha bo`ladi, yani $0^0 < \alpha < 360^0$.

Kichik joylarda chiziq azimuti va direksion burchagi bir xil boʻlganidan, azimutni direksion burchak deb olinadi. Bir yoʻnalishdagi chiziqning direksion burchagi chiziqning hamma nuqtasida bir xil boʻladi.



8-shakl

DC chiziqning D, A va B nuqtalardan $Sh_D J_D$, $Sh_A J_A$ va $Sh_B J_B$ meridianlar oʻtkazilib, DC chiziq azimutlari topilgan;

Yuqoridagi shaklga koʻra: $A_D < A_A < A_B$.

D va B nuqtalardan A nuqta meridianiga parallel chiziqlar oʻtkazilgan, yaʼni $Sh_2 J_2$ parallel $Sh_A J_A$ parallel $Sh_1 J_1$. Shu parallel meridianlar shimolidan DC chiziqgacha xisoblangan direksion burchaklar hamma yerda bir xilda, yaʼni $\alpha_D = \alpha_A = \alpha_B$. Meridianlar yaqinlashish burchagi oʻqiy meridiandan sharqdagi (oʻngdagi) nuqtada musbat ($Q\gamma$), gʻarbdagi (chapdagi) nuqtada manfiy ($-\gamma$) ishora bilan olinadi. Shakldan quyidagi tenglikni yozish mumkin:

$$A = \alpha + \gamma$$

yaʼni azimut direksion burchakka meridianlar yaqinlashish burchagining algebraik qoʻshilganiga teng.

Haqiqiy va magnitaviy azimutlar

Yer yuzasidagi ixtiyoriy nuqtadan oʻtgan geografik (haqiqiy) meridian yoʻnalishini istalgan vaqtda aniqlash mumkin boʻlavermaydi. Haqiqiy meridian yoʻnalishi astronomik kuzatishlar orqali, masalan, Beruniyning hind aylanasi yordamida, qutb yulduzini kuzatish bilan aniqlanadi. Kundalik geodezik ishlarni olib borishda haqiqiy meridian oʻrniga magnit strelkaning yoʻnalishi boʻlgan magnitaviy meridian kabul qilinadi.

Magnit strelkani erkin aylanadigan qilib sixcha ustiga gorizontol holda ilinsa, u yerning magnitaviy mzydonidagi kuchlar taʼsirida maʼlum yoʻnalishni egallaydi. yer shimoliy va janubiy yarim sharining hamma nuqtasidagi magnitaviy kuch chiziqlari oʻz davomida shimoliy yarim sharda bir nuqtada, janubda ham bir nuqtada kesishadiki, bu nuktalar shimoliy va janubiy magnitaviy qutblar deyiladi. Magnitaviy qutblar yerning geografik qutblariga toʻgʻri kelmaydi. Berilgan nuqta magnitaviy oʻqining sathiy yuzaga tushgan proektsiyasi magnitaviy meridian deyiladi.

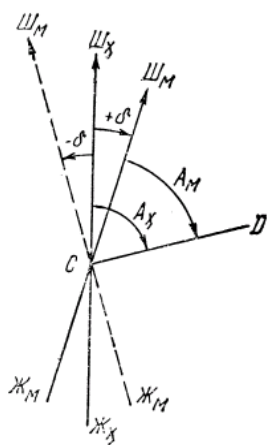
Chiziq, uchidan o'tgan magnitaviy meridian shimoliy-yo'nalishidan soat strelkasi yuradigan tomonga yo'nalgan chiziqqacha bo'lgan burchak magnitaviy azimut deyiladi va A_m bilan belgilanadi. -shakl).

Magnit strelkaning og'ish burchagi.

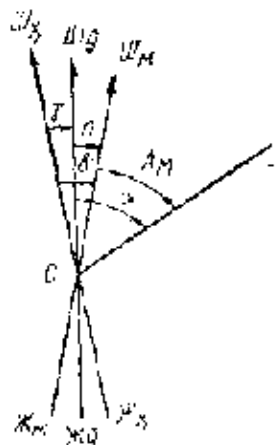
Bir nuqtadan o'tgan geografik va magnitaviy meridianlar bir yo'nalishda yotmay, o'zaro δ burchak hosil qilib kesishadi, bu δ burchak magnit strelkaning og'ish (qiyshayish) burchagi yoki, qisqacha qilib, magnitaviy og'ish burchagi deyiladi.

Magnitaviy strelkaning shimoliy uchi shimoliy yarim sharda haqiqiy meridianga nisbatan sharqqa tomon og'sa, og'ish sharqiy deyilib, musbat ishora bilan, g'arbda bo'lsa —g'arbiy deyilib, manfiy ishora bilan olinadi. Ba'zan bu og'ish δ_{sh} va δ_g kabi Sh (sharqiy) va G (g'arbiy) belgilar bilan yoziladi.

9-shaklda CD chiziqning C uchidan haqiqiy meridian $Sh_h J_h$ va magnitaviy meridian $Sh_M J_M$ o'tkazilgan. CD chiziqning haqiqiy A_h va magnitaviy A_m azimutlar orasidagi munosabat quyidagicha: $A_x = A_m + \delta$



9-shakl



10-shakl

ya'ni chiziqning haqiqiy azimuti magnitaviy azimut bilan magnitaviy og'ish burchagining algebraik yig'indisiga teng. Og'ish g'arbiy bo'lganda ham formula to'g'ri keladi. Masalan $\delta_g = -3^\circ$; $A_m = 75^\circ 18'$ bo'lganda $A_h = 75^\circ 18' - 3^\circ = 72^\circ 18'$ bo'ladi.

A_h , A_m , α , δ , va γ burchaklar orasidagi munosabat. Agar CD chiziqning uchi C dan (10-shakl) haqiqiy meridian $Sh_x J_x$, magnitaviy meridian $Sh_M J_M$ va o'qiy meridian $Sh_u J_u$ o'tkazilsa, CD chiziqning haqiqiy azimuti A_h , magnitaviy azimuti A_m , magnit strelkaning og'ish burchagi δ , direksion burchak α va meridianlar yaqinlashish burchagi γ hosil bo'ladi. Shakl bo'yicha bu kattaliklar orasidagi munosabatni quyidagicha ifodalash mumkin:

$$A_x = A_m + \delta; \quad A_x = \alpha + \gamma,$$

bundan

$$A_x + \delta = \alpha + \gamma,$$

yoki

$$\alpha = A_x + \delta - \gamma,$$

ya'ni direksion burchak chiziqning magnitaviy azimutiga og'ish burchagini qo'shib, meridianlar yaqinlashish burchagining ayirilganiga teng.

$$\delta - \gamma = \checkmark$$

ifoda magnit strelkaning og`ishi va meridianlar yaqinlashishiga bo`lgan qo`shma tuzatma deyiladi. Shunda

$$\alpha = A_m + \Pi$$

buladi. 10- shaklda P, α va A_m aniq ko`rsatilgan. Magnitaviy og`ish burchagi δ yer sharining magnitaviy xossasiga bog`liq bo`lib, yer yuzasining turli joyida turlicha qiymatga ega. Bundan tashqari, magnit strelkaning xolatiga yuqori vol tli elektr uzatish tarmoqlari ham ta`sir etadi. Bizning territoriyada magnitaviy og`ish δ ning qiymati 0° dan $\pm 15^\circ$ gacha boradi. Topografik kartalarning quyi tomonida joydagi o`rtacha og`ish burchagi qiymati ko`rsatilgan bo`ladi.

og`ish burchagining qiymatini maxsus kartadan olish mumkin. maxsus karta og`ishning asriy o`zgarishi asosida chiziladi.

Topografik kartani orientirlash.

Plan yoki kartada tasvirlangan chiziqlarning joydagi mos chiziqlar gorizontal qo`yilishining yo`nalishiga parallel qilib o`rnatilishi plani va kartani orientirlash deyiladi.

Plan yoki karta kompas yoki bussol yordamida yo` bulmasa plan yoki kartada tasvirlangan yo`l kabi ob`ektlar bo`yicha orientirlanadi.

Kompas yoki bussol yordamida orientirlash. Bunda topografik karta undagi meridian chizig`i yoki koordinata turining kilometrlar chizig`i bo`yicha orientirlanadi. Masalan, kartani orientirlashda bussol tagligining bir tomoni (AB) kartadagi xaqiqiy meridian yo`nalishi, ya`ni trapetsiya ramkasining chap yoki o`ng yon tomoni bo`yicha qo`yiladi.

Keyin strelka bo`shatilib, karta bussoli bilan shunday buriladiki, magnitaviy strelkaning shimoliy uchi δ qiymatiga teng bo`lakda tusin (shaklda $\delta = +5^\circ$ da turibdi). Shunda karta meridian bo`yicha orientirlangan bo`ladi. Agar bussolning yon tomoni AB koordinatalar turining vertikal chizig`iga qo`yilsa, karta o`qiy meridian bo`yicha orientirlangan bo`ladi. Agar $\delta = +5^\circ$, $\gamma = 1^\circ 30'$ bo`lsa, $P = \delta - \gamma = 5^\circ - 1^\circ 30' = +3^\circ 30'$ xisobga olinib, karta bilan bussol shunday buriladiki, strelkaning uchi $P = +3^\circ 30'$ ni ko`rsatadi. Shunda karta o`qiy meridian bo`yicha orientirlanadi.

Yo`l bo`yicha orientirlash. Kartani planda ko`rsatilgan yo`l, aloqa simlari bo`yicha orientirlashda joydagi yo`lning bir uchida turib karta yo`lning plandagi tasviri joydagi yo`lga parallel bo`ladigan qilib ushlanadi. Buni uch qirrali chizg`ich yordamida bajarish qulay bo`ladi.

Davlat geodezik to`rlar.

Joyda o`rni uzoq vaqt saqlanadigan qilib maxsus qurilma yoki mustaxkam qoziq bilan belgilangan va planli koordinatasi yoki absalyut balandligi aniqlangan nuqtaga geodezik tayanch punkt deyiladi.

Bunday nuqtalar yig`indisi geodezik tayanch shaxobchalarini tashkil qiladi. Geodezik tayanch shaxobchalari davlat geodezik tayanch shaxobchalari, maxalliy geodezik tayanch shaxobchalari va plan olish tayanch shaxobchalariga bo`linadi. 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 yechishda ham davlat geodezik tayanch shaxobchalariga asoslaniladi.

Masalan, yerning shakli va kattaligini, qita`larning siljishi, okean va dengizlar satxining farqi va boshqalar davlat geodezik tayanch shaxobchalari natijalaridan foydalanib aniqlanadi. Yirik muhandislik inshootlarining loyixalari joyga geodezik tayanch punktlariga tayanib ko`chiriladi.

Davlat geodezik tayanch shaxobchalari.

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

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.

Plan olish shaxobchalari. Barcha masshtabda planlar olish uchun bevosita asos bo`lib xisoblanadi. Plan olish shaxobchalarini xosil qilish uchun teodolit yo`li, menzula yo`li, geometrik shaxobcha, to`g`ri va teskari kesishtirish usullaridan foydalaniladi.

Geodezik tayanch shaxobchalarini barpo qilish.

Geodezik tayanch shaxobchalarini barpo qilishning bir necha xil usullari bor. Astronomik usul, geodezik usul, radiogeodezik usul, kosmik geodezik usul shular jumlasidandir. Xozirgi vaqtda asosan geodezik usulning o`zi triangulyatsiya, poligonometriya va trilateratsiya degan turlarga bo`linadi. Astronomik usul asosan geodezik usul bilan birgalikda ko`llaniladi. Masalan, geodezik usulda tayanch shaxobchalari xosil qilish uchun avvalo biror boshlang`ich punkt yoki bir necha punktning koordinatalari astronomik usulda aniqlab olinadi. Tayanch shaxobchalarining boshqa punktlari koordinatalari geodezik o`lchash natijalariga asoslanib xisoblab chiqariladi.

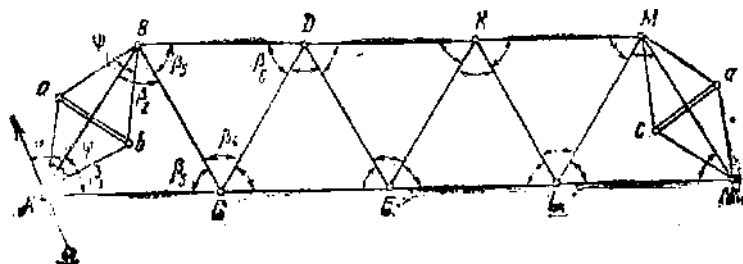
Triangulyatsiya usuli.

Triangulyatsiya usulida qator uchburchaklarning barcha ichki burchaklari $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_n$), boshlang`ich va oxirgi uchburchaklarning biror tomoni (AV va MN) o`lchanishi lozim.

Xar uchburchakning ichki burchaklarini o`lchash uchun ularning uchlari bir-biridan ko`rinishi kerak. Shuning uchun uchburchak uchlari sifatida baland nuqtalar tanlanadi. Biroq bu nuqtalardan xosil bo`ladigan uchburchaklar mumkin kadar teng tomonli bo`lishi shart. Joyda triangulyatsiya uchburchaklarining uchlariga markaz, markazga piramida yoki signal o`rnatiladi. Triangulyatsiya punktlarining koordinatalarini aniqlash uchun uchburchaklarning biror tomoni (AV tomon) ni va bu tomonning xaqiqiy azimuti yoki direksion burchagi (α) ni ham o`lchash kerak. Agar AVS yassi uchburchakning AV tomoni hamda barcha ichki burchaklari ($\beta_1, \beta_2, \beta_3$) ma`lum bo`lsa, kolgan tomonlarni sinuslar teoremasiga asoslanib xisoblash chiqarish mumkin:

$$AC = \frac{AB}{\sin \beta_3} \cdot \sin \beta_2$$

$$BC = \frac{AB}{\sin \beta_3} \cdot \sin \beta_1$$



1-shakl

BCD uchburchakning CD va BD tomonlari BC tomon bilan ichki burchaklar ($\beta_4, \beta_5, \beta_6$) qiymatlariga asoslanib topiladi. Keyingi uchburchaklarning tomonlari ham shu tarzda aniqlanadi.

Boshlang'ich uchburchakning bevosita o'lchanishi kerak bo'lgan tomoni juda uzun bo'lishi va joydagi sharoit uni o'lchashni qiyinlashtirishi mumkin. Bunday xollarda uchburchakning bu tomoni bevosita o'lchanmasdan, boshka yordamchi tomon (.1-shakldagi ab tomon) ning ma'lum uzunligiga qarab xisoblab chiqariladi. Shu maksadda joyda yordamchi uchburchak aAb va aBb lar yasaladi. Bular bazis shaxobcha deyiladi. Bazis shoxobcha aA bB to'rtburchak hamda AB va ab diagonallardan iborat. Bazis shaxobchani bazis tomoni (ab) va burchaklari φ va φ' bevosita o'lchanadi. Bu o'lchash natijalariga asoslanib triangulyatsiya uchburchagining bazis tomoni (AB) xisoblab chiqariladi. Bazis shaxobchasining bevosita o'lchangan tomoni (ab) ga chiqish tomoni deyiladi. Bazis chiqish tomonining xaqiqiy azimuti (α) va biror uchining geografik koordinatalari astranomik kuzatish natijasida aniqlanadi. Bazis tomonning geografik koordinatasi aniqlangan uchiga Lampas punkti deyiladi.

Trilateratsiya.

Keyingi yillarda masofani o'lchashda radioelektronika vositalari ko'llanilmokda, bu esa geodezik tayanch shaxobchalari xosil etishning yangi trilateratsiya metodini keltirib chiqardi. Trilateratsiya metodida qator uchburchaklarning tomonlari radiodal nomer va svetodal nomerlar bilan o'lchanadi. Uchburchaklarning burchak qiymatlari (β) uchburchaklar tomonlari (a, b va c) ning uzunliklariga asoslanib, qo'yidagi formulalar yordamida topilishi mumkin:

$$\operatorname{tg} \frac{\beta}{2} = \sqrt{\frac{(p-b)(p-c)}{p(p-a)}} \quad \text{yoki} \quad \cos \beta = \pm \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2pc}$$

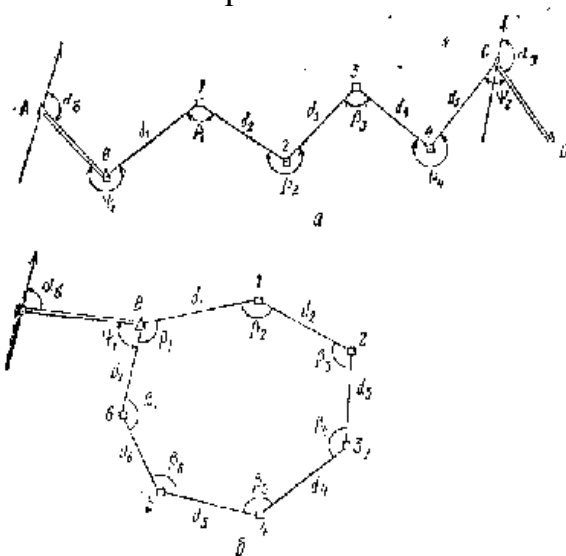
bu yerda $2p = a + b + c$.

O'lchash va xisoblash natijalaridan uchburchak uchlari (punktlari) ning koordinatalari topiladi. Uchburchak uchlari koordinatalarini juda aniq xisoblash kerak bo'lganda triangulyatsiya va trilateratsiya metodlaridan baravar foydalaniladi. Bunda uchburchaklarning barcha ichki burchaklari va tomonlari joyda bevosita o'lchanadi.

Poligonometriya.

Bu usulda koordinatalari aniqlanadigan punktlarni tutashtiruvchi chiziqning uzunligi hamda tutash chiziqlar orasidagi gorizontalar burchaklar o`lchanadi. Triangulyatsiya punktlari kabi, poligonometriya punktlari ham joyda maxsus markaz bilan belgilanib, markazga geodezik belgi (piramida yoki singal) o`rnatiladi.

Poligonometriya yo`li ochiq poligon yoki yopiq poligon bo`lishi mumkin. Ochiq poligonometriya yo`li odatda koordinatalari ma`lum bo`lgan ikkita tayanch punkt oralig`ida o`tkaziladi. Yopiq poligonometriya yo`li esa koordinatalari ma`lum bo`lgan punktdan boshlanib yana shu punktga bog`lanadi. Bir necha poligonometriya yo`llari poligonometriya shaxobchasini tashkil qiladi.



2-shakl

Balandlik yoki nivelirlash tarmoqlari.

Joydagi o`rni maxsus belgi (marka va reper) bilan belgilangan va absolyut balandligi aniqlangan nuqtaga *balandlik tayanch, punkti*, deyiladi. Bunday punktlar yig`indisi balandlik tayanch shoxobchalarini tashkil qiladi. Balandlik tayanch shoxobchalari punktlarining absolyut balandligi geometrik nivelirlab aniqlanadi. Shuning uchun balandlik tayanch shoxobchalari *nivelirlash shoxobchalari* deb ham yuritiladi.

Davlat nivelirlash shoxobchalari aniqlik darajasiga va barpo qilish tartibiga qarab, I, II, III va IV klass nivelirlash shoxobchalariga bo`linadi.

I klass nivelirlash yo`li asosan mamlakatimiz territoriyasidagi okeanlar va dengizlar sathini farazan tutashtiruvchi chiziqlar bo`yicha, masalan, Baltika dengizi sathidan Tinch okeanga qadar, Shimoliy muz okeani sathidan qora dengizga qadar o`tkaziladi va hokazo.

I klass nivelirlash yo`llari bir-biri bilan kesishib, yopiq poligon hosil qiladi. (shakl) Poligonning perimetri 3000—4000 km bo`ladi.

I klass nivelirlashda aniq geodezik asboblardan va aniq nivelirlash usuli qo`llanilganligidan, olinadigan natija ham yuksak darajada aniq bo`lishi, yo`l qo`yilgan absolyut xato $\pm 3 \text{ mm} \sqrt{L}$ dan oshmasligi lozim. Bu yerda L nivelirlash yo`li (poligon)ning uzunligi (km hisobida).

II klass nivelirlash yo`llari I klass nivelirlash punktlari oralig`ida 500—600 km li yopiq poligon tarzida temir yo`l, shosse, tekislangan tuproq yo`l hamda katta

daryolar qirg'og'i bo'ylab o'tkaziladi. Nivelirlashda yo'l qo'yilgan absolyut chekli xato $\pm 5 \text{ mm} \sqrt{L}$ ga teng.

I va II klass nivelirlash natijasida mamlakatimiz territoriyasida yagona balandlik koordinata sistemasi vujudga keltiriladi.

III klass nivelirlash II klass nivelirlash shoxobchalarini zichlash maqsadida yuqori klass nivelirlash punktlari oralig'ida alohida yo'llar yoki bir-birini kesib o'tuvchi poligon sistemasi tarzida o'tkaziladi.

III klass nivelirlash II klass nivelirlash poligonini har birining uzunligi 150—200 km bo'lgan 6—9 poligonga bo'ladi. 1 : 5000 va undan yirik masshtabli topografik plan olish uchun balandlik tayanch shoxobcha sistemasini qurishda III klass nivelirlash poligonining perimetri 60 km bo'lishi mumkin. Bu nivelirlashda yo'l qo'yiladigan xato $\pm 10 \text{ mm} \sqrt{L}$. har bir kilometr yo'lni nivelirlash vaqtida nisbiy balandlikni aniqlashda yo'l qo'yiladigan o'rtacha kvadratik xato $\pm 5 \text{ mm}$ ga teng.

IV klass nivelirlash yuqori klass nivelirlash shoxobchasi punktlari oralig'ida o'tkaziladi. Bu nivelirlash punktlari topografik plan olish uchun bevosita tayanch bo'lib xizmat qiladi.

IV klass nivelirlashni shunday aniqlikda o'tkazish kerakki, poligon yoki yo'lning balandligidagi absolyut xato $\pm 20 \text{ mm} \sqrt{L}$ dan oshmasin. Har bir kilometr yo'lning nisbiy balandligini aniqlashdagi o'rtacha kvadratik chekli xato $\pm 10 \text{ mm}$ ga teng.

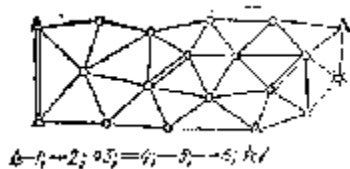
Davlat balandlik tayanch shoxobchalari qurish nivelirlash katalogini tuzish bilan yakunlanadi. Nivelirlash katalogida nivelirlash klassi, bajarilgan yili va bajargan tashkilot nomi, marka va reper nomeri, ularning tipi, joylashgan o'rnining tasviri, boshlang'ich reper yoki markagacha bo'lgan masofa, balandligi, Kronshtadt futshtogidan balandligi ko'rsatiladi. Balandlik tayanch shoxobchalari to'g'risidagi materiallar markaziy kartografiya-geodeziya fondiga topshiriladi, nusxasi esa nivelirlash ishini bajargan tashkilotda saqlanadi. Biror tashkilot yoki idora, zarur bo'lganida, nivelirlash materiallarini markaziy kartografiya-geodeziya fondidan yoki uning joylardagi bo'limlaridan (buyurtma berish yo'li bilan) olib foydalanishlari mumkin.

Geodezik tarmoqlarni zichlash

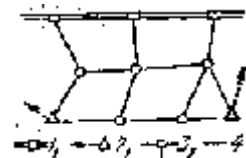
Asosiy geodezik tarmoqlarning punktlari yirik masshtabli s'yomkalarga tayanch nuqta bo'lib xizmat qiladi. Lekin bu tayanch nuqtalar bir-biridan kamida 6 — 7 km masofada bo'lganligi uchun s'yomka ishlarini to'la ta'min etolmaydi. Shunga ko'ra, topografik s'yomka ishlarini tayanch punktlar bilan mukammal ta'minlash maqsadida, asosiy tayanch punktlar orasida bir-biridan uzoq bo'lmagan qo'shimcha punktlar o'rnatiladi, bu ish geodezik tarmoqlarni *zichlash (ko'paytirish)* deyiladi. Instruktsiyaga ko'ra, punktlar quyidagi zichlikda joylashadi:

a) masshtabi 1:25000— 1:10000 bo'lgan s'yomkalarda 50—60 km joyda triangulyatsiyaning bir punktn va bir reper (marka);

b) masshtabi 1:5000 bo'lgan s'yomkalarda 20-30 km joyda bir triangulyatsiya punkti va bir reper (marka);



3-shakl. 1 va 2 razryad triangulyatsiya sxemasi
 1-bosh geodezik punkti, 2 triangulyatsiya tomoni,
 3-aniqlanadigan punkt, 4-bazis,
 5- triangulyatsiyaning ikki tomonlama qaralgan tomoni,
 6-bir tomonlama qaralgan tomonlar,
 7-kestirma usul bilan topilgan punktlar



4-shakl. Poligonometrik yurish yo`li va tarmoqlarining sxemasi.
 1-yuqori klass poligonometriya,
 2-triangulyatsiyaning bosh direksion yo`nalishi, 3- tugun nuqta,
 4-poligonometrik yo`l.

v) masshtabi 1:2000 va undan yirik bo`lgan s`yomkalarda 5—15 km joyda bir triangulyatsiya punkti va bir reper (marka) bo`lishi kerak.

Joyda davlat geodezik punktlarining bunday kam joylashuvi yirik masshtabdagi s`yomkani aniq olib borish uchun yetarli bo`lmaganidan, joyda tayanch punktlarni ko`paytirish, ya`ni zichlash kerak bo`ladi. Buning uchun davlat geodezik tarmoqlariga suyanib, qo`shimcha punktlar o`rnatiladiki, ular *zichlash punktlari tarmog`i* deyiladi.

Zichlash tarmoqlari punktlarining zichligi (ko`pligi) joy tuzilishiga, topografik s`yomka usuli va masshtabi, rel yefning kesim balandligi kabi hollarga bog`liq. S`yomka masshtabiga qaramay, bir trapetsiyada (planshetda) o`rtacha 20 dan 40tagacha s`yomka qilish punkti bo`lishi kerak. S`yomka punktlari ham joyda mustahkam o`rnatiladi, keyin ularning koordinatalari va balandligi aniqlanadi.

Zichlash tarmoqlari tayanch geodezik tarmoqlar kabi mustaqil ravishda ham o`rnatilishi mumkin. Planiy s`yomka tarmoqlari 4 klass poligonometriya va 1 va 2 razryad triangulyatsiyaga bo`linadi. 1 va 2 razryad triangulyatsiya bir yuzadagi yaxlit tarmoq yoki uchburchakliklar qatoridan iborat bo`lib, 1 razryad o`rni davlat tarmoqlari punktidan turib, kestirma usuli orqali aniqlanadi (3-shakl). 2 razryad o`rni esa 1 razryad punktidan kestirma bilan aniqlanadi. 4 klass poligonometriya tarmog`i hamda 1 va 2 razryadlar ayrim yurish holida yoki ular sistemasi qilib olinishi mumkin, lekin ayrim yo`l o`zidan yuqori klass punktiga bog`lanishi kerak (4-shakl). Zichlovchi triangulyatsiya 1 va 2 razryadli uchburchakliklar tomonining uzunligi 3—5 km, burchak o`lchash o`rta kvadratik xatosi $Q 5—10''$, tomon uzunligini aniqlashdagi nisbiy xato 1:10 000—1:20 000 bo`lishi lozim.

Balandlikni asoslash uchun alohida yopiq nivelirlash yo`li yoki ikki reper orasida ochiq texnikaviy nivelirlash yo`li olanadi. Bu nivelirlashdagi bog`lanmaslik xatosi $f_h \leq 50\sqrt{L}$ mm bo`lishi kerak; bu yerda L yo`l uzunligi, km.

Davlat geodezik tarmoklari va zichlash tarmoqlariga asoslanib, qo`shimcha s`yomka qilish nuqtalarining tarmoqlari ham olinadiki, bular topografik s`yomka qilishda va joyda muhandislik masalalarini yechishda asos bo`lib xizmat qiladi. Bu tarmoqlar ham planiy tarmoqlar bilan balandlik tarmoqlariga bo`linadi. Planiy geodezik s`yomka qilish tarmoqlari teodolit va menzula yo`llari orqali parallaktik poligonometriya, geometrik to`r, to`g`ri va teskari geodezik kestirma kabi usullar bilan yaratiladi. Punktlarning koordinatalari geodezik tayanch punkt va zichlash punktlari koordinatalar asosida topiladi. Buni aniqlashdagi xato planda 0,2 — 0,3 mm

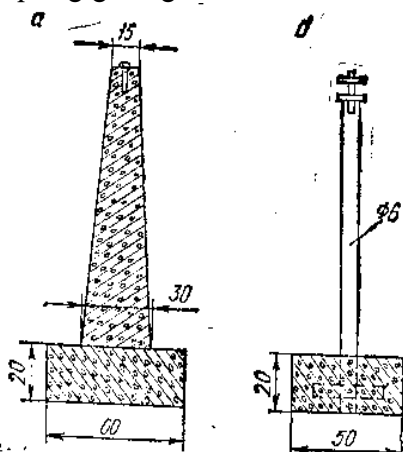
dan oshmasligi kerak. Masalan, plan masshtabi 1:5000 bo'lganda xato ochiq joyda 0,60 mm, 1:1 000 masshtabda — 0,16 mm bo'lishi lozim.

Geodezik s'jomka asoslarining balandligi, ya'ni o'tmetkalari yuqori razryaddagi punktlarning o'tmetkalari asosida geometrik, trigonometrik nivelirlash yo'li bilan aniqlanadi. Bunda nivelirlash yo'lidagi bog'lanmaslik xatosi nivelir bilan ishlaganda $f_h \leq 50\sqrt{L}$ mm, teodolitning gorizontal ko'rish nuri bilan nivelirlashda $f_h \leq 100\sqrt{L}$ mm, trigonometrik nivelirlashda $f_h \leq 200\sqrt{L}$ mm bo'lishi kerak; bu yerda L —yo'l uzunligi, km.

Plandagi va balandlik nuqtalari joyda turli belgilar bilan mahkamlanadi.

Geodezik tarmoqlarni mahkamlash

Triangulyatsiya, trilateratsiya, poligonometriya tarmoqlarining hamma punktlari joyda o'yilgan yerga doimiy qilib mustahkam o'rnatilishi kerak, bu punktlar *markaz* deyiladi. Markazning qanday o'rnatilishi yerning tuzilishiga va muzlash chuqurligiga bog'lik.



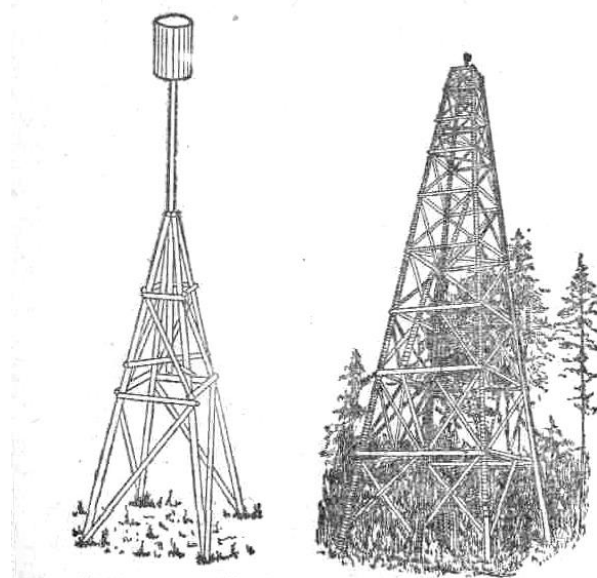
5-shakl, *a* da planiy punkt markazining ishlanishi ko'rsatilgan. U betondan ishlangan quyi markaz bo'lib, monolit 3 va yakor (yostiq) 2 dan tuziladi; uning ustiga yuqori markaz deyilgan pilon I o'rnatilgan. Monolit va pilonning yuqorisiga cho'yan marka o'rnatilgan. S'jomka tarmoqlari punktiga 5-shakldagi markazlar o'rnatiladi; unda beton belgi (*a*) va beton yakorli truba ko'rsatilgan. Bu belgilar ustiga yuqoridagidek marka mahkamlangan.

5-shakl

S'jomka tarmoqlaridagi uzoq saqlanmaydigan punktlar uzunligi 1,8-2,0m diametri 15-20 sm li yog'och ustunlar bilan mahkamlanadi; uning ustiga mix qoqiladi, mixning qalpog'i markaz bo'ladi. Muvaqqat punktlarga uzunligi 30—40 sm, yo'g'onligi 4—6 sm li qoziq qoqiladi. Punkt markazlari ustiga tuproq tortilib tepacha (qo'rg'on) qilinadi; yog'in suvlari oqishi uchun atrofida 0,4—0,5 m o'lchamli to'rtburchaklik shaklida ariqcha o'yiladi.

Geodezik tarmoq nunktlarining bir-biridan yaxshi ko'rinishini ta'minlash uchun markaz ustiga geodezik belgilar o'rnatiladi. 3 va 4- klasslarda bo'yi 10—12 m bo'lgan metall yoki yog'ochdan ishlangan piramida

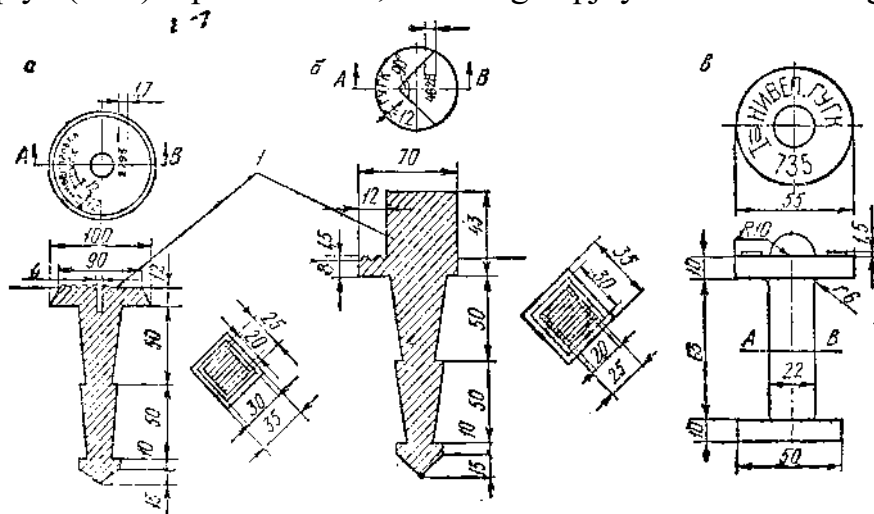
(6- shakl, a), 1 va 2- klasslarda bo'yi 15—40 m li metall yoki yog'och signal (6- shakl, b) quriladi. Belgilar tepasiga qarashga moslangan tsilindr o'rnatiladi, bu tsilindr balvanka deyiladi. Signal ust qismida asbob o'rnatishga moslangan stolcha bo'ladi yoki asbob ichki signal ustiga o'rnatiladi. Piramida va signallarning vertikal o'qlari markaz o'qi bilan bir vertikal chiziqda yotishi kerak. Shunga ko'ra, nuqta o'rnatish mo'ljallangan joyda avval belgilar, ya'ni piramida va signal quriladi, keyin markaz o'rnatiladi. Piramidada asbob markaz ustiga, yerda esa shtativ orqali o'rnatiladi. S'jomka qilish tarmoqlarida belgi o'rnida bo'yi 3—6 m li vexalar ishlatish ham mumkin.



6-шакл

Nivelirlash yo`li bilan aniqlangan nuqtalar otmetkalari ham har 5—7 km da maxsus belgilar bilan mahkamlanadi. Bu belgilar uch ko`rinishda bo`ladi:

1. devoriy marka va reper deyilib, bular cho`yandan ishlanib katta bino devori tsokoliga o`rnatiladi;
2. yer (tuproq) replari deyilib,, bular g`isht, betondan ishlanib yerga vertikal qilib o`rnatiladi;
3. qoya (tosh) replar bo`lib, bular tog`liq joylarda tosh orasiga o`rnatiladi.



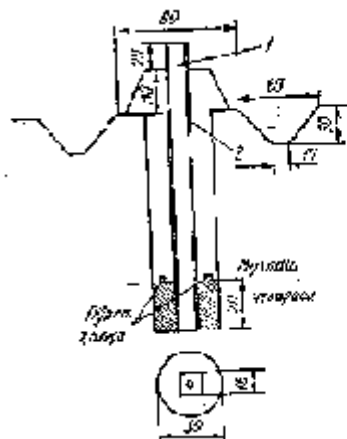
7-shakl. Marka va devoriy replar.

a- marka yuqorida devorda ko`rinishi, tagida AB chiziq bo`yicha kesimi, mm da.

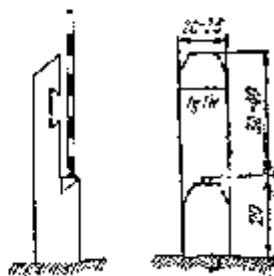
Devoriy marka va replar temir-beton va g`ishtli bino tsokoliga qorishma bilan yuz tomoni tashqariga qilib mustahkam o`rnatiladi. Marka 7-shakl a da ko`rsatilgan ko`rinishda bulib, teshik markazining absolyut otmetkasi ma`lum bo`ladi. Devoriy reper (7-shakl, b) ham bino tsokoliga o`rnatiladi, uning bo`rtmasi (tumshug`i)ning tepasi 1 nuqtaning otmetkasi ma`lum bo`ladi. Marka va reper otmetkalari sir saqlanib, ularning old tomoniga raqami va o`rnatgan idora nomigina yoziladi. Marka gardishi tepasiga «nivelirovka» degan so`z yoziladi.

Nivelirlash o'tkaziladigan joyda devoriy belgilar o'rnatishga loyiq bino bo'lmasa, yer reperlari o'rnatiladi. Bular nivelirlash klassiga qarab turli ko'rinishda va turli chuqurlikda o'rnatiladi. Yer reperning tuzilishi

5-shakldagi markazga o'xshash bo'ladi. Lekin marka reper ustiga o'rnatiladi. Marka tepasi YARIM sfera tarzida silliq qilib ishlanadi, eng baland nuqtasining: o'tmetkasi reper o'tmetkasi bo'ladi (7-shakl,v). Reper yonida temir-betondan ishlangan tanish belgisi o'rnatiladi. 8- shaklda 3-4 klasslarda o'rnatiladigan yer reperi ko'rsatilgan Uning yakori (yostig'i) yer muzlamaydigan chuqurlikka o'rnatilib, usti yer yuzasidan 50 sm baland bo'lishi kerak.



8-shakl. Yer reperi
1-himoya plitisi,2-armatura



9-shakl

Tog'liq joylarda reper o'rnida qoya, ya'ni qo'zg'almas katta toshdan foydalaniladi. Bunda reperlar tsement-shag'al qorishchasi bilan koyaga maxkam o'rnatiladi. Katta inshoot quriladigan joylarda ish davrida foydalanish uchun yog'och reper, truba; rel slardan ham reper o'rnida foydalaniladi (9- shakl).

Umuman reperlar uzoq muddatga saqlanishi ta'minlanadigan, foydalanishga qulay joylarga o'rnatiladi. Reper o'tmetkasi aniq geometrik nivelirlash yo'li bilan topiladi.

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

O'quv modullari.

Topografik xarita, plan va mashtablar xaqida umumiy tushuncha.

Topografik xarita mazmuni. Shartli belgilar.

Topografik xarita nomenklaturasi.

Mashtablar. Topografik xarita va planlar mashtablari.

Qiyalik elementlari, qo'yilma va qo'yilish mashtabi.

Re'lefni tasvirlashda gorizontallar usuli va uni qo'llash.

Topografik xaritada avtomobil yo'llarini loyixalashdagi geodezik masalalar yechish.

Joining sonli modeli

Joyning plan, karta va profili

Yer yuzasidan to'g'ri foydalanish uchun berilgan uchastkaning chegarasi geometriya qoidalari bo'yicha qog'ozda plan, karta shaklida tasvirlanishi kerak. Planda joydagi bino, yo'l, kanal, tog'-tepa, soy kabi joylar yuzasini xarakterlovchi narsalar (ular ichki tafsilot yoki situatsiya deyiladi) o'rni to'la ko'rsatilishi kerak.

Joyning sfera yoki tekislikka proektsiyalash orqali joy kartasi yoki plani chiziladi. Bunda proektsiya joyga o'xshamasligi (karta) yoki o'xshash bo'lishi mumkin.

Plan.

Joy kichik bo'lagining yer egriligini hisobga olmay kichraytib, o'xshash holda gorizontal tekislikka tushirilgan proektsiyasi *plan* deyiladi.

Planda joy tafsiloti to'la ko'rsatilib, joyning baland-pastligi (rel'yefi) ko'rsatilmasa, u *kontur* yoki *tafsilot* plani deyiladi.

Planda joy tafsiloti bilan birga joy rel'yefi ham tasvirlansa, u *topografik* plan deb ataladi.

Karta.

Yer yuzasining katta bo'lagi sfera bo'lganidan uni tekislikka o'xshash holda proektsiyalab bo'lmaydi. Katta joyning qog'ozda tasvirlashda kartografik proektsiyalash qoidalariga amal qilinib, birmuncha o'zgartirib tushiriladi.

Yer yuzasining katta qismini yerning egriligini hisobga olib, matematik qoidalar asosida bir oz o'zgartirib, kichraytib qog'ozda tasvirlangan proektsiyasi *karta* deyiladi.

Kartada butun yer yuzasini yoki uning bir qismini tasvirlash mumkin. Kartalar turli masshtabda tuziladi.

Masshtabiga qarab kartalar uchga bulinadi:

a) *yirik masshtabli kartalar* bu kartalarga masshtabi 1:100 000 gacha bo'lgan kartalar kiradi;

b) *o'rta masshtabli kartalar*; bu kartalarga masshtabi 1:1000000 gacha bo'lgan kartalar kiradi;

v) *mayda masshtabli kartalar*; bularga masshtabi 1:1000000 dan kichik bo'lgan kartalar kiradi.

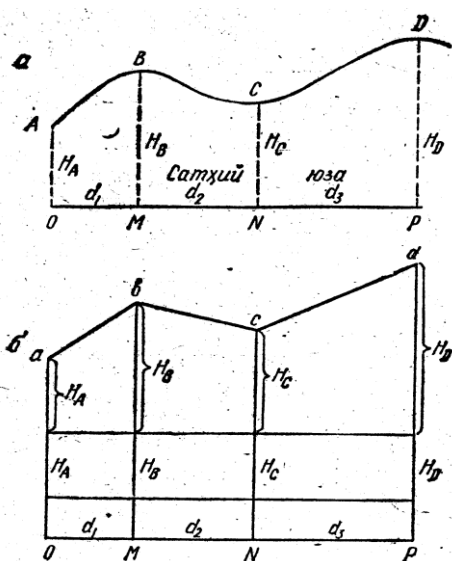
Yirik masshtabli kartalar topografik kartalar bo'ladi. Joyning rel'yefi gorizontal bilan tasvirlanadi.

O'rta masshtabli kartalar obzor topografik kartalar deyiladi.

Mayda masshtabli kartalar geografik kartalar bo'ladi.

Profil.

Chizig'iy inshootlarda (yo'l, kanal va boshqalarda) planiy loyihalash kifoya qilmaydi. Bunda ma'lum chizig'dagi nuqtalarining vertikal tekislikdagi o'rinlari ham vertikal tekislikda tasvirlanishi kerak bo'ladi. Joyda bir yo'nalishdagi chiziqning vertikal kesimining qog'ozdagi kichraytirilgan tasviri *profil* deyiladi. Profilda CHIZIG'iy inshootlar loyihalanadi. Quyidagi shaklda rel'yefning xarakterli nuqtalari A, B, C va D larning satxiy yuzadan balandligi N lar topilgan (shakl-.a).



Keyin shu otmetkalar bo'yicha profil chizilgan. Buning uchun *OR* to'g'ri chiziq olinib, *O* dan joydagi d_1 , d_2 , d_3 lar gorizontal masofa masshtabi buyicha quyilib, *M, N, R* nuqtalar topiladi (shakl, b). Bu masofalar qatoridan yuqoridagi qatorga nuqta -

otmetkalari yoziladi. Otmetka qiymatlari vertikal masshtab bo'yicha qo'yilib topilgan a, v, s va d nuqtalar bilan tutashtirilsa, vertikal tekislikdagi $avsd$ siniq chiziq yasaladi, bu chiziq joydagi ABCD ning profili buladi.

MASSHTABLAR

Plan, karta va profil joyda o'lchangan gorizontal, vertikal uzunliklarni bir necha marta kichraytirib qog'ozga tushirish orqali chiziladi. Uzunlikni kichraytirib yoki kattalashtirib ifodalash masshtab deyiladi. Plandagi kesma uzunligi l ning shu kesmaning joydagi uzunligi L ga bo'lgan nisbati $1 : G' L$ - plan masshtabi deb ataladi.

Kichraytirish darajasini son yoki chiziq bilan ifodalash mumkin; shunga ko'ra, masshtab sonli va chizig'iy bo'ladi.

Surati bir bo'lib, maxraji kichraytirish darajasini ko'rsatuvchi oddiy kasr sonli masshtab deyiladi.

Masalan, plandagi l q 5 sm joydagi L q 100 m bo'lsa, planning

sonli masshtabi $\frac{1}{4} = \frac{5}{100m} = \frac{5}{10000} = \frac{1}{2000}$ bo'ladi, ya'ni plan chizishda joyda

o'lchangan chiziq uzunligi 2000 marta kichraytirib qog'ozga tushiriladi. Sonli masshtab maxraji kichik son bo'lsa, mayda masshtab deyiladi.

Masalan, $\frac{1}{200}$ yirik, $\frac{1}{5000}$ mayda masshtab.

Muhandislik ishlarida $\frac{1}{200}, \frac{1}{500}, \frac{1}{1000}, \frac{1}{1000}, \frac{1}{2000}, \frac{1}{5000}$ masshtablar ko'proq qo'llaniladi.

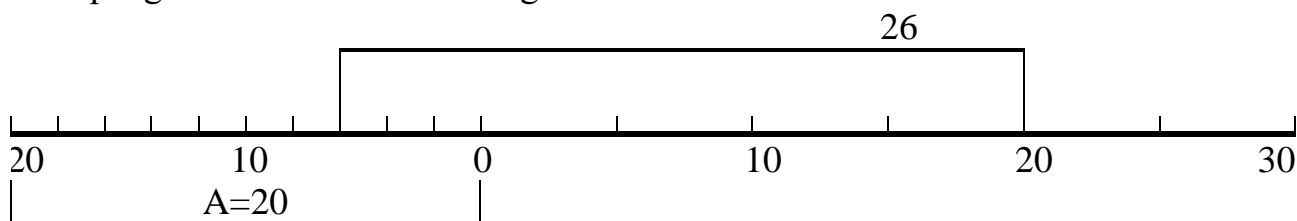
Kichraytirish darajasini ko'rsatuvchi sonli masshtab maxrajini M desak,

$$\frac{1}{L} = \frac{1}{M} \text{ bo'ladi. Bundan } L = M \cdot 1 \text{ kelib chiqadi.}$$

Plan asosan chizig'iy masshtab bo'yicha chiziladi.

Kichraytirish uzunlik birligi bilan ifodalansa, bunday masshtab chizig'iy masshtab deyiladi; chizig'iy masshtab oddiy va ko'ndalang chizig'iy masshtablarga bo'linadi.

Oddiy chizig'iy masshtabda kichrayish bir to'g'ri chiziq kesmalari orqali grafikaviy ravishda ifodalanadi. Bir AV to'g'ri chiziq chap uchidan boshlab, 2 sm dan qo'yib chiqiladi. 2 santimetrli xar bo'lak masshtab asosi deyiladi va a bilan belgilanadi. Chapdagi birinchi asosi 10 ta teng bo'lakka bo'linadi



Asosining o'ndan bir bo'lagi, ya'ni $\frac{a}{10}$ eng kichik bo'lak R dir

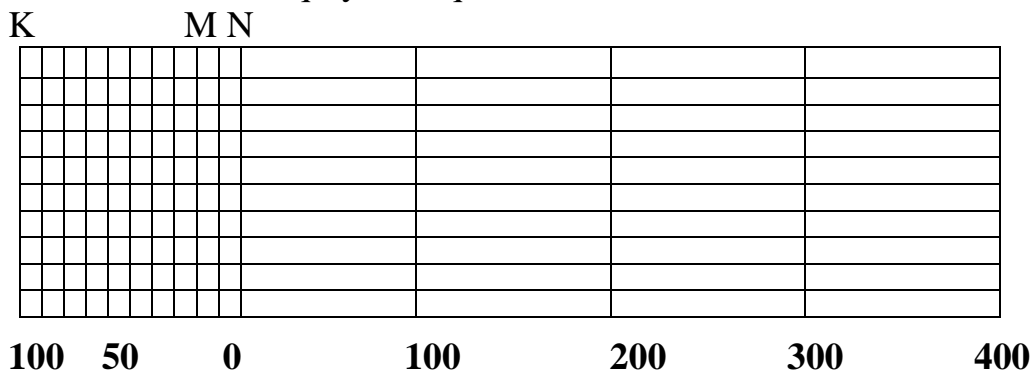
Shunda $a = 10 \cdot R$ bo'ladi. Masalan, sonli masshtab $1:1000$ bo'lsa, plandagi 1 sm joydagi 10 m ga, 2 sm - 20 m ga to'g'ri keladi, bunda $a = 20$ m.

Asos 10 bo'lakka bo'linganda bir bo'lakning qiymati $R = 20/10 = 2$ m bo'ladi. Masshtab bo'yicha 26 m ni ko'rsatish uchun o'lchagichning bir oyogi 20 yozilgan bo'lakka, ikkinchi oyogini esa 0 dan chapdagi 3 chi bo'lakka qo'yiladi.

Oddiy chizig'iy masshtabning aniqligi kichik bo'lganidan, muhandislik ishlarida ko'proq ko'ndalang masshtab ishlatiladi.

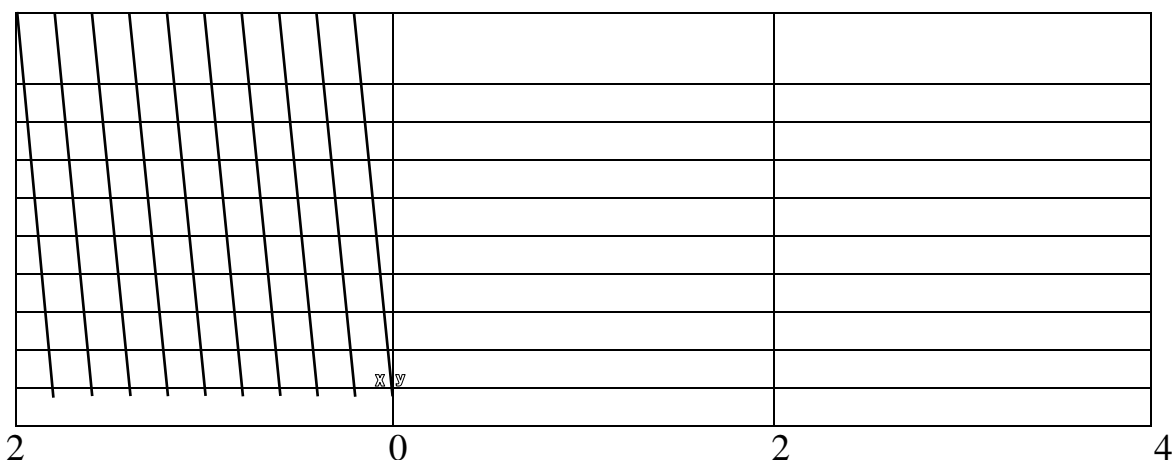
Ko'ndalang chizig'iy masshtab geometriya qoidalariga asoslangan formula bo'yicha yasilib, bunda chiziq uzunliklari aniq topiladi.

Masshtab yasash uchun AF to'g'ri chiziqning chap uchidan 2 santimetrli $AB=BC=CD$ kesmalar qo'yib chiqiladi.



Bular masshtab asoslari deyiladi. Asosning joydagi uzunligini a bilan belgilaylik. Asoslar uchidan chiqarilgan perpendikulyarlarning uzunligi ixtiyoriy olinadi, ya'ni $AK = BN$ va xokazo. Masshtab ko'rimli bo'lishi uchun perpendikulyar balandligini asosga teng qilib, ya'ni 2 sm olish qulayrok. Keyin K dan AB ga parallel o'tkazilsa, kvadratlar yoki to'g'ri to'rtburchakliklar chiqadi. Chapdagi asos m bo'lakka, balandlik n bo'lakka bo'linsa, masshtab asosining bir bo'lagi $P = \frac{AB}{m}$, balandlikni bir bo'lagi esa B nuqta nulovoy nuqta deyilib, u N dan keyingi bo'lak M bilan tutashtirilsa, BM qiya chiziq yasaladiki, bu chiziq transversal deyiladi. Asos bo'laklaridan transversal BM ga parallel chiziqlar o'tkazilsa, KN ham m ta teng bo'lakka bo'linadi. AK ning bo'laklari uchidan asosga parallel chiziqlar o'tkazilsa, ko'ndalang masshtab yasalgan bo'ladi. Masshtabdagi eng kichik bo'lak

a
 $XY = \frac{a}{mn}$ bo'ladi, bu ifoda ko'ndalang masshtab formulasi deyiladi



Masshtab aniqligi.

Masshtab bo'yicha planda ko'rsatilishi mumkin bo'lgan joydagi eng kichik chiziq, uzunligi masshtab aniqligi deyiladi va t xarfi bilan belgilanadi. Planda lupasiz,

sogʻlom koʻz bilan 0,1 mm kesmani ajratish mumkin. 0,1 mm kichik chiziqni koʻrsatib boʻlmaydi.

Shunga koʻra plandagi 0,1 mm grafik aniqlik deyiladi; joyda bunga toʻgʻri kelgan uzunlik masshtab aniqligi deb ataladi. Masshtab aniqligi masshtab maxrajining 0,1 mm ga koʻpaytirilganiga teng, yaʼni

$$t = 0,1 \times M$$

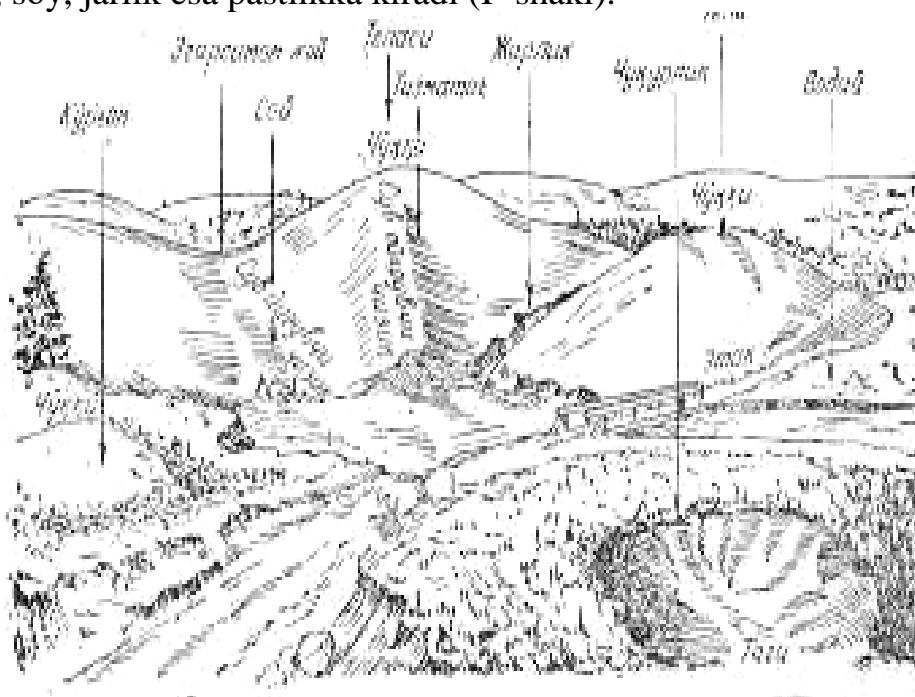
Masalan, I : 2000 masshtabda $a = 40 \text{ m}$, $XY = 0,40 \text{ m}$, $t = 0,20 \text{ m}$;

I: 5000 masshtabda esa $a = 100 \text{ m}$, $xy = 1 \text{ m}$, $t = 0,50 \text{ m}$ boʻladi.

Har qanday muhandislik inshooti qurishdan avval u topografik plan yoki kartada loyihalangani. Shunga koʻra, joydagi situatsiya va joy rel yefi planda toʻgʻri tasvirlangan boʻlishi kerak. Buning uchun joy rel yefining turlarini bir-biridan yaxshi ajrata bilish va ularni planda gorizontallar bilan tasvirlash yoʻllarini oʻrganish lozim.

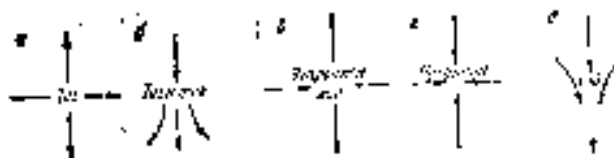
Rel yef turlari.

Yer yuzidagi baland-pastliklar rel yef deyiladi. Joyning rel yefi balandlik. va pastliklarga boʻlinadi. TOGʻ, tepa, tizma toGʻ, egarsimon joylar - balandlikka; chuqurlik, soy, jarlik esa pastlikka kiradi (I- shakl).



1-shakl

Asosiy rel yef turlarining koʻrinishi sxematik ravishda 2-shaklda koʻrsatilgan.



2-shakl

Strelka pasayish yoʻnalishini koʻrsatadi.

Rel yefning asosiy turlarini quyidagicha xarakterlash mumkin.

1. Tog` (tepa)- yuqoriga konus tarzida ko`tarilgan joy bo`lib, uning eng baland nuqtasi cho`qqi, yon tomonlari—qiyalik (yon bag`ir), atrof bilan tutashgan chizig`i—tog` etagi deyiladi (2- shakl, a).

2. Tizma tog` (alish) — bir tomonga cho`zilib ko`tarilgan yoki pasaygan joy bo`lib, ikki yon tomoni (yon bag`ri) tikroq pasayadi, boshqacha aytganda, tizma tog`da joy bir nuqtadan uch yo`nalish bo`yicha pasayadi, bir tomonga cho`zilib, ikki yon tomonga tikroq pasayadi. Cho`zilib pasayish yo`nalishining baland nuqtalaridan o`tgan chiziq suv ayriluvchi (suv bo`linuvchi) chiziq deyiladi (2- shakl, b).

3. Egarsimon joy (bel)—ikki tog` yoki tepaning yonma-yon qo`shilishidan hosil bo`ladi. Egarsimon joyning ikki tomonidan qarama-qarshi yo`nalishda soy boshlanadi. Ko`pincha, bir soydan ikkinchisiga o`tgan yolg`iz oyoq yo`l egarsimon joy orqali narigi tomondagi soy yo`liga tutashadi, egarsimon joydagi bu yo`l dovon deyiladi (2-shakl, v)

4. Chuqurlik (kotlovina) — tog`ning aksi bo`lib, har tomondan o`ralgan pastlik joy; eng chuqur joyiga — tub deb, yon tomonlari qiyalik, qiyaliklarning atrof bilan uchrashgan chizig`i — chuqurlik chekkasi deyiladi (2-shakl, g).

5. Soy-tizma tog`ning aksi bo`lib, bir nuqtadan uch tomonga ko`tariladi yoki bir uchi ochiq yo`nalish bo`yicha asta pasayadi, lekin ikki yoni tikroq ko`tariladi. Soyning eng past joylaridan o`tgan chiziq suv yig`iluvchi chiziq deyiladn, bu chiziq bo`yicha yog`in suvlari oqadi (2-shakl, d). Agar soy keng va uzoqqa cho`zilsa, vodiy deyiladi.

Daryolar vodiyning suv yig`iluvchi chizig`i bo`yicha oqadi. Farg`ona vodiysidagi Sirdaryo bunga misol bo`la oladi. Agar soyda suv yig`iluvchi chiziq nishabligi katta va tuproq yumshoq bo`lsa, sel oqimlari orqali yuvilib, o`piriladi, keyin bu yerda jarlik hosil bo`ladi. Vodiya tekis maydonchalar uchraydiki, ular terrasa deyiladi.

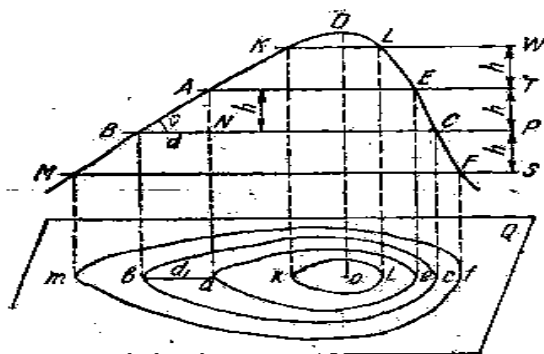
Rel`yefni tasvirlash.

Rel yef qog`ozda bir necha usulda tasvirlanadi. Nuqtalar otmetkalarini, yoniga yozish, balandligiga qarab turli bo`yoqlar bilan bo`yash, turli yo`g`onlikda va turli qalinlikda shtrixlar chizish, gorizontallar o`tkazish kabi usullar qo`llaniladi.

Topografik plan va kartalarda rel`yef gorizontallar bilan tasvirlanadi.

Otmetkasi bir xil nuqtalardan o`tgan egri yoki to`g`ri chizig` gorizontal deyiladi.

Yuqorida tanishib chiqilgan rel`yef turlarini gorizontallar vositasida yaqqol, 0,5 m va undan kam kesimda aniq tasvirlash mumkin.



3-shakl

Gorizontallarning mohiyati. 3-shaklda ravshan ko`rsatilgan. Tepalik bir-biridan h. balandlikda joylashgan bir necha gorizont tekislik (sathiy yuza) W, T, P va S lar bilan kesilgan. Kesishuv nuqtalari K, L, A, ye, V, S, M, va F proektsiyasi gorizont tekislik Q ga tushirilsa, shakldagi konsentrik aylanalarga o`xshash yopiq chiziqlar hosil bo`ladiki, ular joyning h kesimidagi gorizontallardir. W, T, R va F lar orasidagi h. kesim balandligi deb ataladi. T sathiy yuza kesgandagi AE kesimlarning Q dagi gorizontali ae bo`lib, bular bir xil otmetkada bo`ladi. Shakldagi VAN uchburchaklikning VN tomoni va ga parallel, VA qiya chiziq gipotenuza bo`lib uning Q tekislikdagi proektsiyasi vaqd₁, VNqd; bu proektsiya qo`yilish deyiladi. VA qiya chiziqning og`ish burchagi v Qiyalik burchagi yoki vertikal burchak deb ataladi. (3 – shakldagi) AN q h bo`lganligidan quyidagini yozish mumkin:

Gorizontallarning xossalari. Gorizontallarning quyidagi asosiy xossalarini esda tutish kerak:

1) gorizontallar bir- biriga qancha yaqin bo`lsa, joy qiyaligi shuncha tik bo`ladi; bir-biridan uzoq bo`lsa, qiyalik yotiq bo`ladi ($ar > el$).

Yonma- yon ikki gorizont orasidagi eng qisqa masofa eng tik joy bo`ladi;

2) turli otmetkadagi gorizontallar o`zaro kesishmaydi;

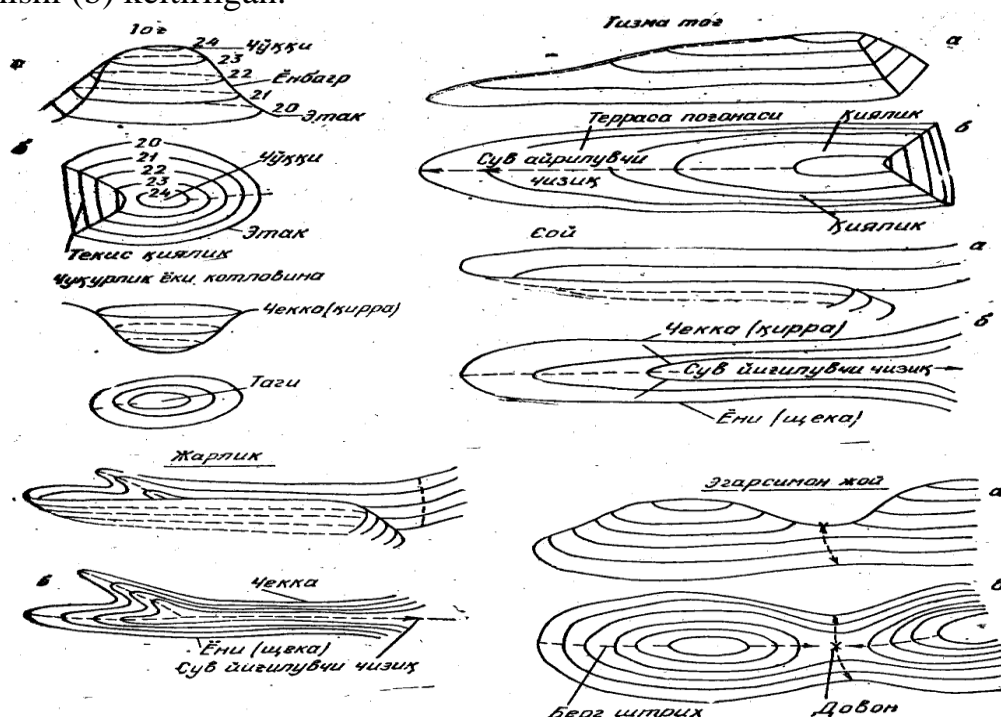
3) plandagi gorizontallar yopiq chiziq bo`ladi yoki plan chetnda tugaydi;

4) gorizontalgaga perpendikulyar chiziq eng katta nishablikda bo`ladi; (IV.1) formuladan quyidagi xulosalar kelib chiqadi:

a) kesim balandligi h. o`zgarmasa va vertikal burchak v katta bo`lsa, qo`yilish d kichik bo`ladi: v kichik bo`lsa, d katta bo`ladn;

b) bir yo`nalishda gorizontallar oralig`i bir xil bo`lsa, joyning nishabligi- ham bir xil bo`ladi.

Agar qiyalik burchagi v o`zgarmasa, qo`yilish, d kesim balandligi h ga, proporsional o`zgaradi. 4-shaklda rel`yef turlari (a) va ularning gorizontallar bilan tasvirlanishi (b) keltirilgan.



4-shakl

Rel`yefni to`g`ri tasvirlash uchun uning xarakterli nuqtalarini bir- biridan ajrata bilish kerak. Masalan, ToG` va chuqurlik gorizontallar bilan o`xshash tasvirlanadi, lekin ularni ajratish uchun gorizontall chizig`idan pasayish tomonga qaratib shtrix chiziladi, bu shtrix berg shtrix deyiladi.

Berg shtrixlar tizma tog` va soylarda ham qo`yiladi, bu - rel yefni aniqlashga yordam beradi. Tog`, tizma tog`, chuqurlik soy va ularning xarakterli nuqtalari (cho`qqi, tagi) va chiziqlari (suv ayriluvchn va bo`linuvchi chiziqqlar) joyning xaraxterli o`rinlariki, ularni ajrata bilish juda muhimdnr.

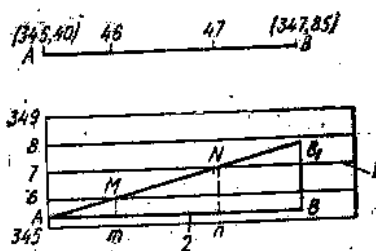
Rel`yefni gorizontallar bilan tasvirlash uchun avval uning yuqoridagi turlarining balandlik bo`yicha xarakterli nuqtalarini bedgilash, keyin esa otmetkalarini nivelirlash yo`li bilan aniqlash kerak. Bu ishlar yuzani nivelirlash ishlarida bajariladi.

Nuqtalarning otmetkalari bo`yicha gorizontallar o`tkazish

Rel`yefning xarakterli nuqtalarining otmetkalari nivelirlash-ning turli usuli bilan aniqlanadi. Joy rel fini gorizontallar bilan tasvirlash uchun nuqtalarning otmetkalari bo`yicha istalgan kesim balandligi N da gorizontallar o`tkaziladi. Gorizontallar ko`pincha butun otmetkali nuqtalardan o`tkaziladi. Kesim balandligi N joy rel`yefiga bog`liq, bo`lib, topografik planlarda gorizontallar har 0,5; 1,0; 2,0; 5,0 m va hokazodan o`tkaziladi.

Berilgan ikki nuqta otmetkalari bo`yicha shu nuqtalarni tutashtiruvchi chiziqda ma`lum kesim balandligidagi gorizontallar o`tadigan nuqtalar o`rnini aniqlash interpolyatsiya qilish deyiladi. Interpolyatsiya analitik yoki grafik usul bilan bajarilishi mumkin. Grafik usullar analitik usulga asoslanganligidan, avval analitik usulning mohiyati bilan qisqacha tanishib chiqamiz.

Analitik usul. Plandagi A va V nuqtalar otmetkasi bo`yicha har metrda gorizontallar o`tkazish kerak bo`lsin. Masalan: nuqtalarning otmetkalari $H_A = 345,40$ m. $H_B = 347,85$ m bo`lib (5-shakl), har metrdan ($h=1$ m) gorizontallar o`tkazish kerak. Misolimizda A va B nuqtalar orasidan otmetkasi 346,00 va 347,00 m bo`lgan ikki gorizontall o`tadi. Shu otmetkali nuqtalar o`rnini aniqlash interpolyatsiya qilish deyiladi.



5-shakl

Analitik usulda interpolyatsiya qilish uchun, 5-shakldagi kabi, 0,5 yoki 1 sm dan parallel chiziqlar (1) o`tkazilib, ularga misoldagi eng kichik otmetkadan boshlab sonlar yoziladi (misolda 345,0 dan boshlangan). Keyin A otmetkasi bo`yicha nuqta belgilanib, shakldagn kabi AB chiziq chiziladi.

B dan chiqarilgan tik chiziqda B ning otmetkasi bo`yicha B_1 nuqta belgilanadi, u A bilan tutashtirilsa, AB chiziq profili AB_1 , topiladi. AB_1 ning 346,00 va 347,00 otmetkali gorizontall chiziqlar bilan kesishgan M va N nuqtalarning AB ga

tushirilgan proektsiyalari m va n belgilasak. AMm va AMn larning ABB_1 uchburchaklikka o'xshashligidan quyidagilarni yozamiz:

$$\frac{Am}{Mm} = \frac{An}{nN} = \frac{AB}{BB_1} \text{ yoki } Am = \frac{AB}{BB_1} \cdot Mm; An = \frac{AB}{BB_1} \cdot nN$$

bu yerdagi belgisiz $Am = d_1$ va $An = d_2$ larni aniqlash uchun tenglamadagi hadlar qiymatini qo'yamiz. $AB = d$ - masshtab bo'yicha o'lchab topiladi.

$$BB_1 = H_B - H_A; Mm = H_M - H_A; Nn = H_N - H_A = H_M + h;$$

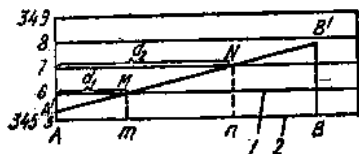
shunda

$$a) d_1 = \frac{d}{H_B - H_A} \cdot (H_M - H_A); \quad b) d_2 = \frac{d}{H_B - H_A} \cdot (H_N - H_A)$$

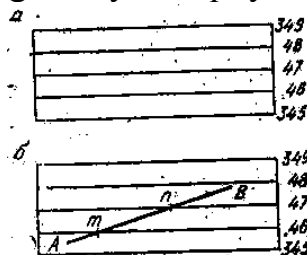
bo'ladi. Ma'lum qiymatlar (a) va (b) ga qo'yilib, d_1 va d_2 topilgach, 5-shakl, a da A dan d_1 va d_2 ni masshtab bo'yicha o'lchab qo'ysak, 346,00 m va 347,00 o'tmetkali m va n nuqtalar topiladi. Analitik usulda ko'p hisoblash ishlari hamda ortiqcha vaqt talab qilinganligidan, grafikaviy usul ishlatiladi.

Grafik usul. Interpolyatsiya qilishning quyidagi grafik usullari qo'llaniladi;

1. O'lchagich ishlatilib interpolyatsiya qilish. V nuqtaning o'tmetkasi 347,85 m, A nuqtaning esa 345,40 m. Shu ikki nuqta oralig'ida o'tmetkalari 347,00 m va 346,00 m bo'lgan nuqtalar o'rnini topish uchun millimetrli QOG'OZ olib, har bir yoki 0,5 sm dan gorizontol chiziqlar (1) belgilanadi; so'ngra AB tomon uzunligi millimetrovkaning bir quyyuq gorizontol chizig'i bo'yicha qo'yiladi. (6-shakl).



6-shakl



7-shakl

Chiziq uchlari A va B bilan belgilanadi va shu chiziq o'tmetkasi 345,00 m deb qabul qilinadi. A va B nuqtalardan chiqarilgan perpendikulyar chiziqlar bo'yicha ixtiyoriy yirik masshtabda (masalan, 1 sm ni 0,5 m deb qabul qilib) A va B nuqtalarning 345,00 dan bo'lgan balandligi (ya'ni AB chiziqdan yuqoriga 0,40 m va 0,85 m) o'lchab qo'yiladi. Topilgan A va B nuqtalar tutashtirilsa, B va A nuqtalar o'rtasidagi chiziq profili qosil bo'ladi. Endi o'tmetkalari 346,00 m va 347,00 m bo'lgan gorizontol chiziqlarning AB chiziq bilan kesishgan M va N nuqtalarining AB chiziqqa tushirilgan gorizontol proektsiyalari m va n lar belgilanadi. Bu nuqtalar o'tmetkasi 346,00 m va 347,00 m bo'lgan gorizontallar o'tadigan nuqtalar o'rnini bo'ladi. O'lchagich bilan Am va An kesmalar AV tomoniga A uchidan boshlab ko'yilsa, planda o'tmetkalari 346,00m va 347,00 m bo'lgan gorizontallar o'tuvchi nuqtalar o'rnini topiladi.

2. Kal'ka bilan interpolyatsiya qilish. Buning uchun 10 x 10 sm kattalikda kal'ka (voskovka) olinadi va oralari bir-biriga teng bo'lgan parallel chiziqlar chiziladi. Bu chiziqlar uchiga o'tmetkalarining eng kichigidan boshlab yoziladi (7-shakl).

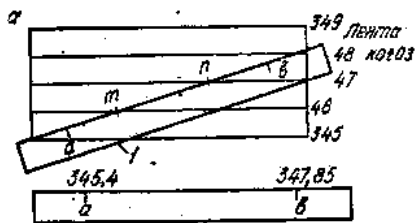
So'ngra AB chiziq ustiga kal'ka shunday qo'yiladiki, A uchi ustiga 345,00 va 346,00 o'tmetkali parallel chiziqlar orasidagi 345,40 m o'tmetkali nuqta

to'g'ri kelsin. Shu turishda B uchi ustiga 347,00 va 348,00 otmetkali parallel chiziq orasidagi 347,85 otmetkali nuqta to'g'ri kelguncha kal'ka buriladi.

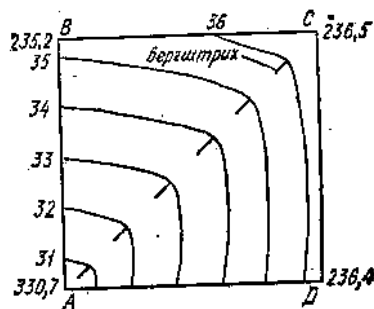
Kal' kani shu vaziyatda tutib, undagi 346,00 m va 347,00 m otmetkali parallel chiziqning plandagi AB tomon bilan kesishgan m va n nuqtalarini qalam uchi bilan bosib, o'rinlari planga tushiriladi. Sungra kal'ka olinib, nuqta o'rni qalam bilan belgilanadi. Tushirilgan bu nuqtalar AB chiziqdagi 346,00 m va 347,00 m otmetkali gorizontallar o'tadigan nuqtalar bo'ladi.

3. Lenta qog'oz bilan interpolyatsiya qilish uchun 10x10sm kattalikdagi millimetrovka (millimetrlarga bo'lingan qog'oz) olib, bir yoki yarim santimetr dan chizilgan parallel chiziq uchiga nuqtalar otmetkasiga va kesim balandligiga qarab otmetkalar yoziladi.

So'ngra qalin oq qog'ozdan eni 2 sm uzunligi 10 sm bo'lgan lenta qirqib olinadi. Lentaning bir cheti AB chiziqqa qo'yilib, lenta chetiga A va B nuqtalar o'rni a va b belgilanadi. Keyin lenta qog'oz millimetrovka ustiga shaklda ko'rsatilgannidek chiziq shunday qo'yiladiki belgilangan a nuqta 345,40 otmetka ustida, v nuqta esa 347,85 otmetka ustida yotsin. Keyin av chiziqning 346,00 va 347,00 otmetkali gorizontall chiziq bilan keshshgan nuqtalari m va n lentada belgilab olinadi. So'ngra lenta millimetrovkadan olinib, AV ustiga shunday qo'yiladiki, A ustida a nuqta, B ustida v nuqta tursin. Keyin lenta chetida belgilangan m va n nuqtalar bo'yicha AB da 346,00 va 347,00 otmetkali gorizontallar o'tadigan nuqtalar belgilanadi.



8-shakl



9-shakl

Rel'yefni gorizontallar bilan tasvirlashda hamma vaqt yuqori-dagidek xar qaysi chiziq ikki uchi otmetkalari bo'yicha interpolyatsiya kilinib, nuqtalar topiladn. Keyin bir xil otmetkadagi nuqtalar tutashtirilib, gorizontallar o'tkazpladi. Misol uchun ABCD to'rt burchaklik yuzasining rel'yefini tasvirlaylik (9-shakl). Avval xar qaysi tomon uchlarining otmetkalari bo'yicha yuqoridagi usullarning biri bilan interpolyatsiya qilinadi. Bunga qo'shmcha kilib, ikki uchining otmetkalari bir-biridan katta farq qiladigan bir diagonal bo'yicha ham interpolyatsiya. qilinadp (misolda SA diagonali). Keyin otmetkalari bir xil nuqtalar shakldagi kabi ravon egri chiziq bilan tutashtiriladi. Misoldagi shaklda soy tasvirlangan bo'lib, CA diagonali suv yig'iluvchi chiziq bo'ladi. Shunga ko'ra, berg shtrixlar Aga tomon chizilgan. Gorizontallar joy rel yefining xarakteriga qarab, to'g'ri chiziq ko'rinishida, egri chiziq xolida, paralel bo'lib ham o'tishi mumkin

Mavzu- Joyida burchak o'lchash.

Gorizontaal va vertical burchak o'lchash asosi.

Burchak o'lchash asboblari.

Optik va avtomatlashtirilgan electron teodolitlar.

Teodolitlarni tekshirish.

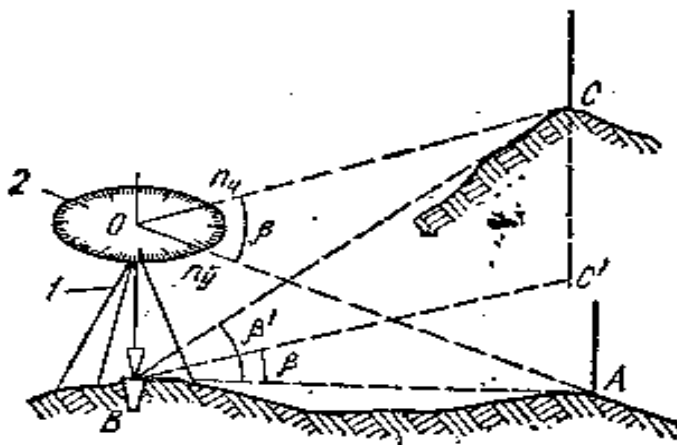
Teodolitni tayanch nuqtaga ish xolatiga keltirish.

Gorizontaal burchak o'lchash usullari.

Vertikal burchak o'lchash va qiyalikni xisoblash.

Gorizontaal va vertical burchak o'lchash asosi.

Joyda bir nuqtadan chiqqan ikki yoki bir necha yo'nalish orasidagi burchaklarning gorizontaal qo'yilishini o'lchash kerak bo'ladi.



1-shakl

1-shakl bo'yicha B nuqtada turib, turli balandlikda yotuvchi A va C nuqtalarga qarash yo'li bilan ABC burchakning gorizontaal qo'yilishi β ni o'lchash kerak deylik. Shakldan ko'rinadiki S nuqta balandda, V va A nuqtalar esa S ga nisbatan pastlikda. Shunga ko'ra BA va BC tomonlar orasidagi β^1 qiya tekislikdagi burchak desak, ABC^1 gorizontaal proektsiyasi bo'ladi. β ning qiymatini aniqlash uchun shtativ ustiga aylanasi aylanasiga graduslarga bo'lingan doira (2) gorizontaal vaziyatga o'rnatiladi. Uning markazi O dan chap nuqta C ga qarab n_{ch} , keyin doirani qo'zg'atmay o'ng nuqta A ga qarab n_o sanoqlar olinsa, β bu sanoqlar ayirmasiga teng bo'ladi.

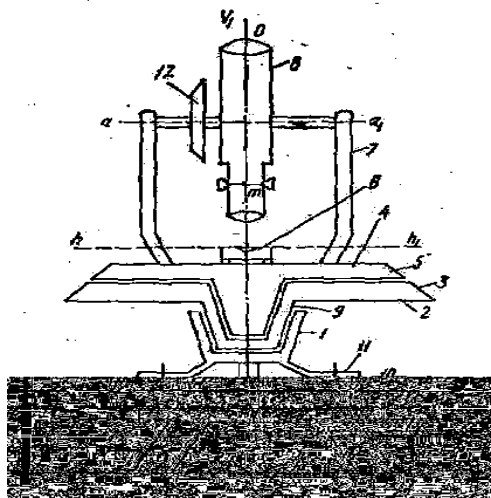
$$\beta = n_{ch} - n_o$$

Ya'ni bir nuqtadan chiqqan ikki yo'nalish orasidagi burchakning gorizontaal qo'yilishi o'ng nuqtaga qarab olingan sanoqdan chap nuqtaga qarab olingan sanoqning ayirmasiga teng. Aylanasining yo'nilgan qirrasi bo'laklarga bo'lingan va gorizontaal holga keltirilib sanoq olinadigan doira (2) limb deyiladi. Agar O dan C ga va A ga qaralgan ko'rish nurlaridan vertikal tekisliklar o'tkazilsa, bu tekisliklar kollimatsion tekisliklar deyiladi. Bu tekisliklar orasidagi burchak

o`lchanadigan burchakning qiymati bo`ladi. Asosan burchakning gorizontaal qo`yilishi teodolit yordamida o`lchanadi.

TEODOLIT VA UNING QISMLARI,

Teodolit joyda burchakning gorizontaal qo`yilishini o`lchash asbobi bo`lib taglik, limb, alidada, adilak va ko`rish trubasi kabi asosiy qismlardan iborat.



2-shakl. Teodolit sxemasi.

VV₁-asbob aylanish o`qi, hh₁-tsilindrik adilak o`qi, aa₁-ko`rish truba-sining aylanish o`qi, o-ob yektiv markazi, m-to`r markazi, mo-ko`rish o`qi.

1-taglik, 2-limb, 3-limbning yo`nilgan qirrasi, 4-alidadi, 5-alidadining yo`nilgan qirrasi, 6-tsilindrik adilak, 7-truba tagligi, 8-ko`rish trubasi, 9-limb, 10-ko`targich vint, 11-taglik ko`targichi, 12-shtativ boshi, 13-o`rnatish vinti va prujinasi, 14-shovun ilgagi, 15-shtativ oyog`i, 16-plastinka, 17-vertikal doira.

Taglik-magnitaviy xossasi bo`lmagan metaldan uchburchaklik shaklida yasalgan moslama bo`lib, uchburchaklik uchlarida o`rnatilgan uchta ko`targich vintlar yordamida shtativ ustiga o`rnatiladi.

Quyi tomonda taglikni shtativga mahkamlash uchun maxsus vint bo`ladi va uni o`rnatish vinti deyiladi.

Ko`tarish vintlari bilan adilak yordamida asbob gorizontaal vaziyatga keltiriladi.

Limb-diametri 10-12 sm li doira bo`lib, aylanasing qirrasi yo`nilgan va 0 dan 360^o gacha bo`laklarga bo`lingan. Limb markazidagi maxsus bo`rtmali moslama bilan taglikka o`rnatiladi hamda vertikal o`qi atrofida aylanadi. Limbning mahkamlash va qaratish vintlari bo`lib, mahkamlash vinti qotirilgandan keyingina qaratish vinti ishlaydi. Qaratish vinti ko`rish trubasini narsaga aniq qaratishda ishlatiladi. Limb markazida alidada doirasi aylanadi.

Alidada-limb markazida aylanuvchi uchida ma`lum moslama bo`lgan chizg`ichdir. Teodolitda alidada limb markazida aylanuvchi doira bo`lib, bir diametrining ikki uchidagi yo`nilgan qirraga qilingan maxsus shtrixlar yordamida

limb bo`laklaridan sanoq olinadi. Alidadaning ham mahkamlash va qaratish vintlari bo`ladi.

Adilak-geodezik asboblarni ishlatishdan avval ularni gorizontal vaziyatga keltirish uchun kerak bo`ladigan asbob bo`lagi bo`lib, ko`rinishi jihatidan doiraviy va tsilindrik bo`ladi.

TSilindrik adilak aniqroq bo`lganidan ko`p ishlatiladi. Adilaklar ampula, g`ilof, taglikdan iborat.

Ko`rish trubalari. Geodezik asboblari joyda turli masofadagi narsalarga ko`rish trubalari orqali qaratiladi. Ko`rish trubalari alidada doirasi ustidagi taglikka o`rnatilgan bo`lib, gorizontal o`q atrofida vertikal tekislikda aylanadi. Ko`rish trubalarida narsa tasvirining ko`rinishi holatiga qarab, Trubalar astronomik va yer trubalariga bo`linadi. Astronomik trubalar qaralgan narsaning teskari tasvirini, er trubalari esa to`g`ri tasvirini hosil qiladi.

Teodolit turlari.

Teodolitlar bo`laklarning bir-biriga bo`lgan munosabatiga qarab oddiy, takroriy va buriladigan limbli bo`ladi. Teodolit limbi aylanmasa, oddiy, aylansa-takroriy bo`ladi. Takroriy teodolitda limb va alidada aylanganidan, xar qaysisining uziga xos sikuvchi va qaratish vintlari bo`ladi.

Teodolitlar metall limbli va shisha limbli bo`ladi. Limbi shishadan ishlangan teodolitga optik teodolit deyiladi.

Teodolitlar burchak o`lchash aniqligiga qarab bir necha turga bo`linadi.

Burchakni bir priyom bilan o`lchashdagi o`rta kvadratik xato qiymatiga qarab shifrlanadi.

Optikaviy teodolitlar uch gruppaga bo`linadi va quyidagi shifr bilan chiqariladi:

1. Eng aniq teodolitlar - gorizontal burchak o`lchashda o`rta kvadratik xatosi $\pm 1,0''$; shifri T1 ;
2. Aniq teodolitlar - xatosi $\pm 2''$ dan $\pm 7''$ gacha, shifri T2 va T5;
3. Texnik teodolitlar - aniqligi $\pm 15''$ dan $\pm 30''$ gacha, shifri T15 va T30.

Teodolitni sinash.

Teodolitning mexanik-texnologik munosabati xossalarini saqlanishini aniqlash uni sinash deyiladi.

Asbob shtativga o`rnatilgach, mahkamlash, qaratish vintlarining to`g`ri ishlashi, limb, alidada va ko`rish trubasining ravon aylanishi tekshirib ko`riladi. Ko`tarish vinti buralganda adilak pufakchasining surilishi, trubaning zenit orqali ravon aylanishi sinab ko`riladi. Shu bilan birga, quyidagi qismlarning qanchalik to`g`ri ekanligi ham aniqlanadi.

1. Limb, vern yer bo`laklari to`g`ri bo`lishi kerak.

Buning uchun vern yerning nol shtrixi limbning nol shtrixiga to`g`rilanib, vern yerning oxirgi yigirmanchi 10' li shtrixi limbning o`n to`qqizinchi shtrixiga to`g`ri kelishi aniqlanadi. So`ngra limb ko`zgatilmay, alidadaning qaratish vinti buralib vern yer noli limbning noldan keyingi 10' li shtrixiga to`g`rilanadi, shunda vern yerning

oxirgi 10' li shtrixi limbdagi 20 - shtrixga to`g`ri kelishi kerak. Sinash shu tartibda ketma-ket davom ettiriladi. Limb bo`laklari to`g`ri bo`lgach, vern yer bo`laklari tekshiriladi. Vern yerning o`rtadagi bir shtrixini limb shtrixiga to`g`rilab, ikki yonidagi shtrixlarning limb shtrixidan teng oraliqda yotishi lupa orqali qaraladi.

2. Markazlashmaslik xatosini aniqlash. Teodolitning tuzilishiga ko`ra, alidada doirasi limb markazida aylanishi kerak. Asbobdagi markazlashmaslik xatosini aniqlash uchun limbni maxkamlab, alidadaning turli turishida masalan, 0° , 90° , 180° , 270° va 360° xolatida I va II vern yerlardan n_1 , n_2 sanoqlar olinadi. Agar $n_2 - n_1 = 180^\circ$ chiksa, asbob to`g`ri xisoblangan bo`ladi.

Ko`rish trubasi xarakatini sinash. Xozirgi ichki fokuslanuvchi trubalarni fokuslashda krema yer vinti yoki xalqasini burab, fokuslovchi linza L_2 oldinga yoki ketinga suriladi. Shunda trubaning ko`rish o`qi o`z xolatini o`zgartirmasligi kerak. Buni tekshirish uchun bir chiziqda yotgan 50,150, va 300 mm masofalardagi nuqtalarga DO` va DCh xolatida qarab sanoqlar olinadi. Xar qaysi nuqtaga ikki doirada qarab olingan sanoqlar farqi bir xil yoki ma`lum chegarada Bo`lishi kerak, aks xolda asbob ishga yaramaydi.

T-5 teodolitni tekshirish. Teodolit bo`laklarining o`zaro geometrik bog`lanishiga muvofiq ravishda o`rnashuvini aniqlash teodolitni tekshirish deyiladi. Tekshirish talab qilingan matematik shartlar bajarilmasa, uni kerakli vintlar yordamida tuzatish, yustirovka deyiladi.

T-5 teodoliti quyidagi shartlar bo`yicha tekshiriladi:

1. **Alidada doirasidagi tsilindrik adilak o`qih₁ asbobning aylanish o`qi(VV₁) ga perpendikulyar bo`lishi kerak.**

ya`ni hh_1 perpendikulyar VV_1 bu adilakni tekshirish bo`ladi. Tekshirishda ko`tarish vintlari ko`p ishlatiladi. Uchta ko`tarish vintining qaysi biri kay vaqtda qanday buralishi kerakligida adashmaslik uchun quyidagi tartibda burash tavsiya etiladi. Limbni maxkamlab, alidadani bo`shatib, adilakni ikkita (1 va 2) ko`tarish vinti o`rtasiga shunday qo`yiladiki, adilak o`qiikki ko`tarish vintidan o`tadigan chiziqqa parallel bo`lsin. a) Keyin alidadani maxkamlab, 1 vern yerdan sanoq olinadi. Pufakcha o`rtada turmay, o`nga kochsa, o`ngdagi ko`tarish vinti 1 soat strelkasi yuradigan tomonga teskari, chapdagi vint 2 soat strelkasi yuradigan tomonga bir vaqtda aylantiriladi. Shu tartibda burab pufakcha adilak o`rtasiga keltiriladi. Keyin alidadani bo`shatib va uni 180° ga aylantirilib II vern yerni yuqoridagi sanoqqa qo`yiladi.

Asbobni gorizental xolga keltirish. Asbob ish oldidan bir-ikki kunda bir marta tekshiriladi. Lekin asbob bir nuqtadan ikkinchi nuqtaga ko`chganda hamma vaqt avval gorizental xolatga keltiriladi, keyin o`lchash ishi boshlanadi. Gorizental xolatga keltirish uchun limb maxkamlanib, alidadani bo`shatiladi va adilak ixtiyoriy ikkita ko`tarish vinti o`rtasiga qo`yiladi; shu ko`tarish vintlari buralib, adilak pufakchasi o`rtaga keltiriladi. Keyin alidada bo`shatilib, u 90° ga aylantiriladi va 3-vintni burab, pufakcha o`rtaga keltiriladi. Shunda asbob gorizental vaziyatga kelgan bo`ladi.

2. **Iplar to`rining bir ipi vertikal bo`lishi kerak.**

3. Buni tekshirish uchun teodolitni gorizental vaziyatga keltirgach, asbobdan 20-30 m masofadagi uzun shovun chiziqqa (ipga) qaraladi. Agar vertikal ip bor

bo'yicha chiziqni koplasa, shart bajarilgan bo'ladi, aks xolda shart bajarilmaydi. Buni tuzatish uchun okulyar qalpoqchasini burab olib, okulyar tirsagini ob'ektiv tirsagi bilan birlashtiruvchi to'rtta vint (shurup) otverka bilan bo'shatilib, okulyar qismini to'rt ipi shovunni bor bo'yicha berkitguncha buraladi. Keyin to'rt vint maxkamlab qo'yiladi.

3. **Trubaning ko'rish o'qi (mo) trubaning aylanish o'qi (aa₁) ga perpendikulyar bo'lishi kerak.**

Bu shart bajarilmaganda kollimatsion xato s xosil bo'ladi.

Shunda kollimatsion xato C qo'yidagicha aniqlanadi: $n_2 - n_1 = 2c$. yoki

$$C = \frac{n_2 - n_1}{2} \quad \text{xato } C < 2t \quad \text{bo'lishi kerak, } t - \text{vernerning aniqligi.}$$

Bu yerda: n_1 - doira o'ngda olingan sanoq, n_2 - doira chapda olingan sanoq,

Burchak o'lchash usullari.

Qo'yilgan aniqlik talabiga qarab, teodolit bilan gorizontal burchakni o'lchashda quyidagi usullar qo'llaniladi:

1) priyom usuli, 2) doiraviy priyom usuli, 3) takrorlash usuli, 4) nollarni to'g'rilash usuli va boshkalar.

1. Priyom usuli. Teodolitni V nuqtaga o'rnatib ish vaziyatga keltirilgach, limbni maxkamlab, truba va alidada bo'shatiladida, Do' xolatida o'ng nuqta A ga qaraladi, alidadani maxkamlab, 1 vernerdan gradus, minut va sekund ($215^\circ 45' 30''$),

II vernerdan esa minut va sekund ($46' 00''$) sanoqlari olinadi va ular maxsus burchak o'lchash jurnaliga yoziladi. Keyin alidadani bo'shatib, truba chap nuqta S ga qaratiladida yuqoridagicha sanoqlar olinadi va o'rtasi xisoblanib, o'rtacha grafadagi o'ng sanoq n_o dan chap sanoq n_{ch} ayrilsa, burchak qiymati topiladi. Bu birinchi yarim priyom qiymati deyiladi ($90^\circ 02' 30''$). Agar bu sanoq chap sanoqdan kichik bo'lsa, o'ng sanoqqa 360° qo'shib, chap sanoq ayriladi.

Keyin limb bo'shatiladi va uni 90° ga burib yana maxkamlanadi, truba zenit orqali aylantiriladi. Bunda Dch xolati bo'ladi. Yana yuqoridagi kabi o'nga, keyin chapga qarab, sanoqlar olinadi va burchak qiymati xisoblanadi ($90^\circ 01' 30''$). Bu ikkinchi yarim priyom qiymati bo'ladi. Ikki yarim priyomdagi burchak qiymatlarining ayirmasi $2t$ dan oshmasligi kerak. Keyin ikkala yarim priyom qiymatlarining o'rtachasi xisoblanadi ($90^\circ 02' 00''$); bu tulik priyom qiymati deyiladi.

2. Doiraviy priyom usuli. Agar bir nuqtada bir necha yo'nalish orasidagi burchaklar o'lchansa, bunda doiraviy priyom usuli qo'llaniladi.

Masalan, O nuqtadan chiqqan OA, OB, OC va OD yo'nalishlar orasidagi burchaklarni o'lchash kerak bo'lsa, quyidagicha qilinadi. Teodolit T30 ni DO' xolatida O nuqtaga o'rnatib, ish vaziyatga keltirilgach, 1 verner 0° ga yaqin sanoqqa qo'yiladida, alidada maxkamlanadi; limb aylantirilib, bosh nuqta A ga qaratiladida, maxkamlanadi. Sungra alidadani bo'shatilib, truba soat strelkasi yuradigan tomonga birin-ketin B,C,D va A nuqtalarga qaratiladi va mikroskopdan sanoq olib, jurnalga yoziladi. A nuqtaga qarab dastlab va oxirda olingan sanoqlarning bir xil bo'lishi limb xolati o'zgarmasligini ko'rsatadi. Bu o'lchash birinchi yarim priyom deyiladi. Keyin trubani zenit orqali aylantirilib, DCh xolatida yana bosh nuqta A ga qarab limb maxkamlanadi va sanoq olinadi. Keyin alidadani bo'shatib uni soat strelkasi yuradigan tomonga karshi yo'naltiriladida, D,C,B va A nuqtalarga qarab sanoq

olinadi va jurnal grafasiga yoziladi. Bu bilan ikkinchi yarim priyom tugaydi. Ikki yarim priyom natijalarining o`rtasi to`la priyom deyiladi. Bunda butun doira bo`ylab aylanilgani uchun u doiraviy priyom deyiladi.

3. Takrorlash usuli. Bu usul takroriy teodolit bilan ishlashda qo`llanilishi mumkin. Teodolit vern yeri va mikroskopidan sanoq olish xatosi trubani nuqtaga qaratish xatosidan bir necha baravar katta bo`lganidan bu usul ko`proq qaratib kamrok sanoq olishga asoslanadi.

Asbobni V nuqtaga o`rnatib, ish xolatiga keltirilgach, DO` xolatida 1 vern yerni 0 ga yaqin son ($0^{\circ} 03''$) ga kuyib, alidada maxkamlanadi. Limbni aylantirib, chap nuqta C ga qaraladida, limb maxkamlanadi. Keyin alidadani bo`shatib, ung nuqta A ga qaraladi, alidadani maxkamlab, sanoq ($74^{\circ} 36'$) olinadi va jurnalga yoziladi.

Bu sanoq burchakning taxminiy qiymati bo`lib, u kontrol sanoq deyiladi. Bunda o`lchanadigan burchak limb tekisligiga bir marta kuyilgan bo`ladi. Keyin limbni bo`shatib, chapga aylantiriladida S nuqtaga qaraladi va limb maxkamlanadi; lekin sanoq olinmaydi. Bunda burchak limbga ikkinchi marta qo`yilgan, ya`ni burchak ikki marta o`lchangan bo`ladi.

Vertikal burchak o`lchash. Masalan ko`rish o`qi MN alidada adilagining o`qi mn gorizontol turganda limbning $0-180^{\circ}$ diametri tt_1 gorizontol chiziq bilan U burchak, vern yer nollarini tutashtiruvchi vv_1 chiziq esa x burchak xosil qilinsin.

a) DO` da olingan sanoqni R bilan, DCh da olingan sanoqni L bilan belgilaylik. Agar DO` xolatida biror Q nuqtaga qarab a_1 sanoq olinsa

b) $a_1 = R$ va $R = v + x + y$ yoki $v = R - (x + y)$ bo`ladi.

Bu ikki xato ta`siri yig`indisi $x + y$ nol o`rni qiymati bo`lib, uni NO` bilan belgilasak, ya`ni $x + y = NO`$ deb olsak va o`rniga ko`ysak, $V = R - NO`$ chiqadi, ya`ni vertikal burchak doira o`ngdan olingan sanoq R dan nol o`rning ayrilganiga teng.

NO` qiymatini aniqlash uchun truba zenit orqali aylantiriladida, alidada bo`shatilib DCh xolatida truba yana Q nuqtaga qaratiladi. Bunda verner v_1 dan olingan sanoq $a_2 = L$ o`tmis burchak $t_1 t v_1$ ning qiymati bo`ladi. Shunda 11-shakl v ga binoan quyidagini yozish mumkin:

$v = 360^{\circ} - L + x + y$ yoki $v = 360^{\circ} + x + y - L = 360^{\circ} + NO` - L$; **360` tashlab yuborilsa,** $v = NO` - L$

chiqadi, ya`ni vertikal burchak nol o`rnidan vertikal doira chap xolatida olingan sanog`ining ayrilganiga teng. Bu formulalardan NO` hamda vertikal burchak qiymatlarini aniqlash uchun ularni qo`shsak, $2v = R - L$ chiqadi. Bundan

$$v = \frac{R - L}{2} \quad \text{bo`ladi} \quad \text{Agar } 2 NO` = R + L \text{ bo`lsa}$$

$$NO` = \frac{R + L}{2} \quad \text{chiqadi.}$$

Chiqarilgan formulalar yordamida vertikal doiradan olingan sanoq orqali NO` hamda vertikal burchak xisoblanadi.

T-5 teodoliti bilan vertikal burchak o'lchash uchun trubaning DO` xolatida narsa Q ga qaratib, R sanoq olinadi. Truba zenit aylantiriladida, alidadani bo'shatib DCh xolatida yani Q ga qaratib, L sanoq olinadi. Keyin yuqoridagi formula bilan esa NO` xisoblanadi.

v va NO` ni xisoblashda R va L ning biri 300° dan kichik, ikkinchisi 300° katta bo'ladi, hamma vaqt 300° dan kichigiga 360° ko'shib, keyin xisoblanadi. $NO' < 2t$ bo'lishi kerak (t- sanoqning aniqligi).

Misol. $R=4^{\circ} 48'$, $L= 355^{\circ} 14'$ bo'lsa, yuqoridagi formulaga binoan,

$$4^{\circ} 48' + 360^{\circ} - 355^{\circ} 14'$$

$$v = \frac{\quad}{2} = + 4^{\circ} 47';$$

$$NO' = \frac{4^{\circ} 48' + 360^{\circ} + 355^{\circ} 14'}{2} = \frac{720^{\circ} 02'}{2} = 360^{\circ} 01' \text{ bo'ladi.}$$

Mavzu. Joyda chiziq o'tkashish va chiziq uzunligini o'lchash.

O`quv modullari.

Joyda chiziq o'tkazish va chiziq o'lchash tartibi.

Yer yuzasi bo'ylab chiziq uzunligini o'lchaydigan yer o'lchagichlar.

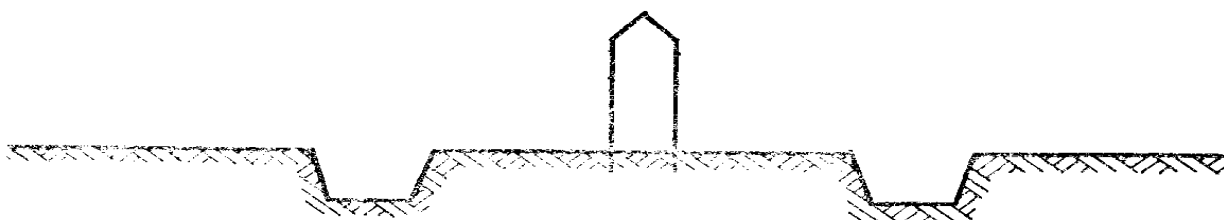
Optik va elektron dal'nomerlar. Svetodal'nomer va zamonaviy lazerliy dal'nomerlar.

Qiyalik chizig'ini gorizontga keltirish.

Murakkab joylarda chiziq uzunliklarini aniqlashda matematik ifodalarni qo'llash.

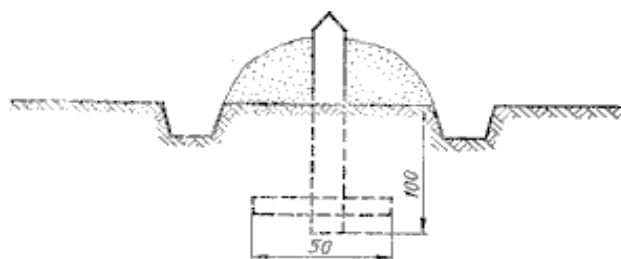
ChIZIQ OLISH

S'yomka ishlarini bajarish uchun zarur nuqtalar joyda vexa (ola tayoq) bilan belgilanadi va turli qoziqlar bilan mahkamlanadi. Nuqtalar vazifasi, saqlanish muddati va mahalliy sharoitga qarab turlicha mahkamlanadi. Belgilangan nuqta yo'qolmasligi uchun qoqilgan qoziq atrofiga uchburchak yoki to'rtburchak shaklda ariqcha qaziladi. (1-shakl).

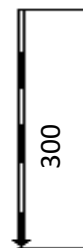


1-shakl

Agar belgilab qo'yiladigan nuqta muhimroq ahamiyatga ega va uzoqroq muddatga saqlanishi kerak bo'lsa, yog'och ustun, temir truba yoki quyma beton bilan mahkamlanadi.



2-shakl



3-shakl

Yog'och ustun tagiga (2-shakl) langar xizmatini bajaruvchi to'sin mahkamlanadi.

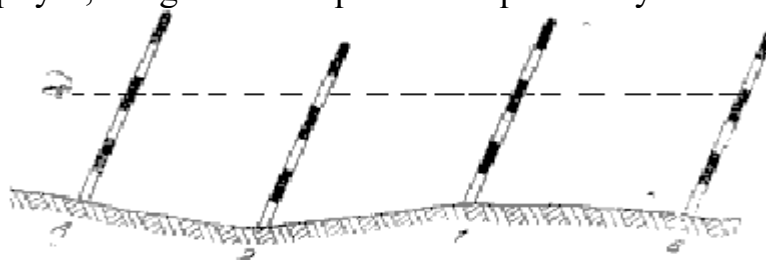
Ustunni yerga ko'milgan qismini chirishdan saqlash uchun smolalanadi yoki kuydiriladi. Nuqtalarni joyda tez topish uchun ular tashqi belgilar-vexalar bilan belgilanadi.

Vexa deb, uzunligi 2-3 m, yo'g'onligi 3 - 5 sm bo'lgan, oq-qora yoki qizil-qora rangga bo'yalgan, bir uchiga temir nayza qoplangan tayoqqa aytiladi. (3-shakl)

Joydagi to'g'ri chiziq uning ikkala uchida o'rnatilgan vexalar bilan belgilanadi. Chiziq olish deb, ikki nuqtadan o'tgan vertikal tekislikda (bir to'g'ri chiziqda) yotuvchi qo'shimcha vexalar o'rnatishga aytiladi. Vexalarni tekis joyda xar 50-100 m da, tepalik joyda xar 20- 50 m da o'rnatiladi. Chiziqni ko'z bilan yoki asbob (teodolit) yordamida o'tkazish mumkin. Chiziq olishda uchraydigan asosiy hollarni ko'rib chiqamiz:

a) berilgan ikkk nuqta orasida chiziq olish,

Berilgan A va B nuqtalar (4-shakl) orasida chiziq olish kerak deylik. S'yomkachi A nuqtada turib B nuqtaga qaraydi; yordamchi s'yomkachining so'zi bo'yicha B dan boshlab avval 1, keyin 2 vexalarni bir-birini berkitadigan qilib o'rnatadi. Bu usulga chiziqni o'ziga olish deyiladi, Agar yordamchi vexani A tomondan boshlab qo'ysa, bunga o'zidan qarab chiziq olish deyiladi

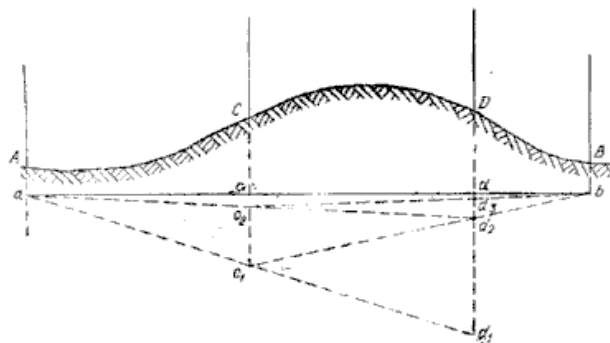


4-shakl

b) berilgan ikki nuqta orasidagi chiziqni davom ettirish.

Agar A2 chizig'ini (4-shakl) davom ettirish kerak bo'lsa, kuzatuvchi A2 chizig'i davomiga o'tib, 2A chiziq stvoriga vexa 1 ni, keyin vexa B ni o'rnatadi. Bu holda o'zidan qarab chiziq olishda qo'llaniladi;

v) tepalik orqali chiziq olish.

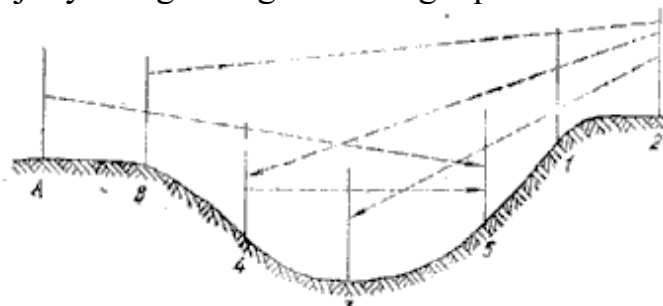


5-shakl

Agar A va B nuqtalar orasida (5-shakl) tepalik bo`lib, nuqtalarda o`rnatilgan vexalar bir-biridan ko`rinmasa, ishchilar tepa yonbag`riga o`tib, biri d_1 nuqtada turib, ikkinchisi a_2 stvoridagi s_1 nuqtaga vexe qo`yadi. So`ngra s_1 dagi ishchi b ga qarab, d_1 dagi ishchini d_1 dan d_2 nuqtaga, ya`ni s_2b stvoriga ko`chiradi. Keyin d_2 dagi ishchi c_1 dagi ishchini a_2d_2 stvordagi c_2 nuqtaga ko`chiradi va shu hol davom ettirilishi mumkin. So`ngra birinchi ishchi AD stvoridagi C nuqtaga, ikkinchi ishchi BC stvoridagi D nuqtaga chiqadilar;

g) jarlik orqali chiziq olish.

Chuqurlik va keng jarlik orqali chiziq olishda, vexalarni o`rnatish tartibi A va V nuqtalar joylashishi va jar yonbag`rining xarakteriga qarab turlicha bo`ladi.



6-shakl

Agar jarning bir tomonidagi AB chiziqni jar orqali o`tkazish kerak bo`lsa (6-shakl), jarning ikkinchi tomonida AB stvorida vexe 1 o`rnatiladi. So`ngra V_1 stvorida vexe 2; 2-1 stvorida vexe 3 va 4₁ keyin 4-3 stvorida vexe 5 o`rnatiladi.

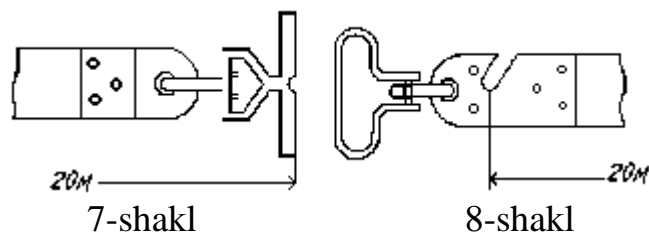
CHIZIQ O`LCHASH QUROLLARI.

Joyda ikki nuqta orasidagi masofani bevosita yoki vositali o`lchash mumkin. Masofalarni bevosita o`lchashda turli o`lchash qurollari qo`llaniladi. Po`lat va invar simlar osma qurollar xisoblanadi. Simlar uzunligi ko`pincha 24 m ga teng bo`lib, ishlab chiqarishda 48 m lilar ham uchraydi. Bular yordamida masofani

1 :5000 dan 1:1000000 gacha bo`lgan nisbiy xato bilan o`lchash mumkin. Keyingi paytda masofani aniq o`lchash uchun radiodal nomer va svetodal nomer (dal nomer-uzoqlik o`lchagich) ko`proq qo`llanmoqda.

Muhandislik ishlarida ko`proq po`lat lenta qo`llaniladi, u og`ir (eni 15 - 20 mm) va yengil (eni 10- 15 mm) bo`ladi. Lenta qalinligi 0,4 -0,6 mm, uzunligi 20 m bo`ladi; ammo 24, 30, 50 va 100 m uzunlikdagi lentalar ham uchraydi.

Lenta uchlarining tuzilishiga qarab, ular uchli (7-shakl) va shtrixli (8-shakl) bo`ladi. Bulardan tashqari shkalali lentalar ham uchraydi.

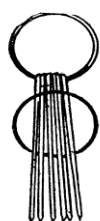


7-shakl

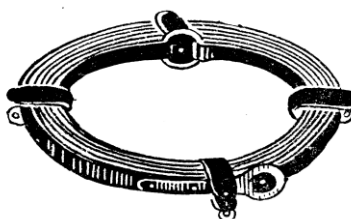
8-shakl

Lentada detsimetr lar diametri 2mm li teshiklar bilan, yarim metr lar chega bilan, metr lar esa ustiga tartib nomeri urib yozilgan kichkina plastinkalar bilan belgilangan. Lentaning bir uchiga 0, ikkinchi uchiga 20 yozilgan bo`ladi.

O`lchashda lentani bir xil kuch bilan tortish uchun ba`zan dinamometr va lenta temperaturasini bilishda termometr qo`llanadi. Har bnr lentaning 6 yokn 11 ta shpil kasi bo`lib, bular sim halqada ko`tarib yuriladi. (9-shakl), Lenta maxsus halqaga o`rab (10-shakl) vint bilan maxkamlanadi.



9-shakl



10-shakl

Uncha katta bo`lmagan masofalarni o`lchash uchun ruletka ishlatiladi. Ruletkalar tasma yoki po`latdan yasalgan bo`lib, charm yoki temir g`ilof ichiga solingan bo`ladi.

Lentaning haqiqiy uzunligi odatda nominal uzunlikdan (20m) farq qiladi. Shuning uchuch avval ishlatiladigan lenta uzunligini aniqlash kerak. Agar ishchi lentaning haqiqiy uzunligini l -desak $l = 20 \pm \Delta l$ bo`ladi.

Bu yerdagi Δl qiymati ishchi lenta uzunligini normal lenta uzunligi bilan taqqoslash (komparlash) orqali aniqlanadi. Komparlash komparatorida bajariladi. Komparatorlar statsionar va dala komparatorlariga bo`linadi.

Ishchi lenta bilan normal lenta uzunliklarini quyidagicha taqqoslash mumkin. Tekis joyda yoki bino zalining polida ishchi va normal lentalarni yonma-en yotqizib, nolinch shtrixlari tutashtiriladi, keyin ularni bir xil kuch bilan tortib, millimetrli chizg`ich bilan lentalarning ikkinchi uchidagi farqi (delta-l) Δl o`lchanadi. Bu Δl ga tuzatma deyiladi. Ishchi lenta normal lentadan uzun yoki qisqa bo`lsa, Δl musbat yoki manfiy ishora bilan ifodalanadi. Aniq ishlarda komparlash vaqtida havo temperaturasi o`lchanadi.

PO`LAT LENTA BILAN ChIZIQ O`LChASH ANIQLIGI

Po`lat lenta bilan chiziq o`lchash aniqligiga joyning notekisligi va tuproq qoplami katta ta`sir etadi. Agar o`lchanadigan chiziq tekis va qattiq yerli joylardan o`tsa (yo`l chetlari, o`tloq, bedapoya), o`lchash natijalari (do`nglik, botqoqlik, toshloq kabi) notekis joylardan o`tgan chiziqni o`lchash natijalaridan aniqroq bo`ladi. Shunga ko`ra joylarni uchta kategoriyaga bo`ladilar.

- 1-kategoriya - o`lchash uchun qulay joy;
- 2-kategoriya- o`lchash uchun o`rtacha sharoitdagi joy;
- 3- kategoriya-o`lchash uchun noqulay j o y.

Chiziq o`lchaganda joy kategoriyasini ham ko`rsatiladi.

O`lchash natijasiga, o`lchash vaqtida lentani chiziq stvorida yotqizmaslik xatosi ham katta ta`sir etadi, Bu xatoning ta`sirini kamaytirish uchun chiziq olishni puxta bajarmoq, ya`ni chiziq ustida yetarli darajada qo`shimcha vexalar o`rnatmoq kerak. o`lchashdagi temperatura tuzatmasi quyidagi formula bilan xisoblanadi:

$$\Delta l_1 = \alpha(t_{ypm.} - t_k)D$$

bunda $\alpha=0,0000125$ - po`latning issiqlikdan kengayish koeffitsienti;

$t_{urt.}$ - o`lchash vaqtidagi o`rtacha temperatura;

t_k - lentani komparlash vaqtidagi temperatura;

D - chiziqning o`lchangan uzunligi.

Chiziq o`lchashning nisbiy xatosi:

1-kategoriyali joyda 1 : 3000 dan;

2- kategoriyali joyda 1 :2000 dan;

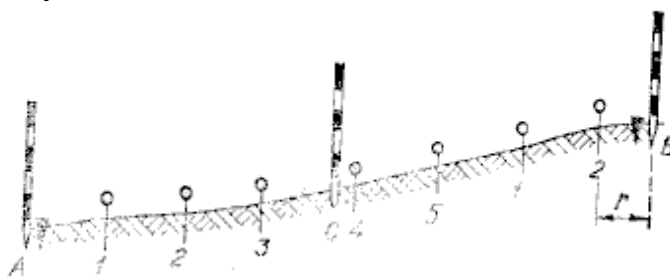
3- kategoriyali joyda 1 : 1000 dan oshmasligi kerak,

Agarda to`g`ri o`lchash bilan teskari o`lchash natijalarini tegishlicha D_1 va D_2 deb belgilasak, ular ayirmasi $\Delta D = D_1 - D_2$ ning o`rtacha qiymati $D = \frac{D_1 + D_2}{2}$ ga bo`lgan

nisbati $\frac{\Delta D}{D}$ tegishli kategoriya uchun ko`rsatilgan yo`l qo`yarli nisbiy xatoni $\sqrt{2}$ ga bo`lgan ko`paytmasidan katta bo`lmasligi kerak.

JOYDA CHIZIQNI O`LCHASH

Joyda berilgan AV chiziq (11-shakl) ikki kishi tomonidan o`lchanadi. O`lchashda 6 ta shpil ka bo`lib, shpnl kalardan biri orqadagi ishchnda qolib, 5 tasi oldingi ishchi qo`lida bo`ladi. Orqadagi ishchi lenta uchidagi ilgakni A nuqtadagi shpil kaga ilib ushlaydi, oldingi ishchi lentani AC chiziq yo`nalishi bo`yicha qo`yadn. Keyin orqadagi ishchi ko`rsatishi bo`yicha oldingi ishchi lentani AC chiziqda to`g`ri yotadigan qilib silkitib tarang tortadi va shu turishda lenta uchidagi ilgakdan shpil kani o`tkazib, yerga qadaydi (11-shakl).



11-shakl

Keyin orqadagi ishchi A nuqtadagi shpil kani olib, oldingi ishchi qadagan shpil kani qoldirib, ikkalasi oldinga qarab yuradi; orqadagi ishchi lenta uchini 1- nuqtadagi shpil kaga ilib o`lchashni yuqoridagiga o`xshab takrorlaydi va hakoza. Oldingi ishchi qadab ketgan shpilkalarni orqadagi ishchi yig`ib boradi. Orqadagi ishchi qo`lida 5 ta shpil ka yig`ilganda o`lchangan masofa 100 m ga teng bo`ladi. Keyin orqadagi ishchi qo`lidagi 5 ta shpil kani oldingi ishchiga keltirib beradi. Bunga uzatish deyiladi. Chiziq oxiridagi eng keyingi shpil ka (2) bilan V nuqta orasidagi qoldiq r alohida o`lchanadi. Shu vaqt chiziq uzunligi quyidagicha hisoblanadi.

$$D = nl_0 + r$$

bunda n - lentani qo'yish soni

l_0 - lentani nominal uzunligi, 20 ga teng, r -qoldiq

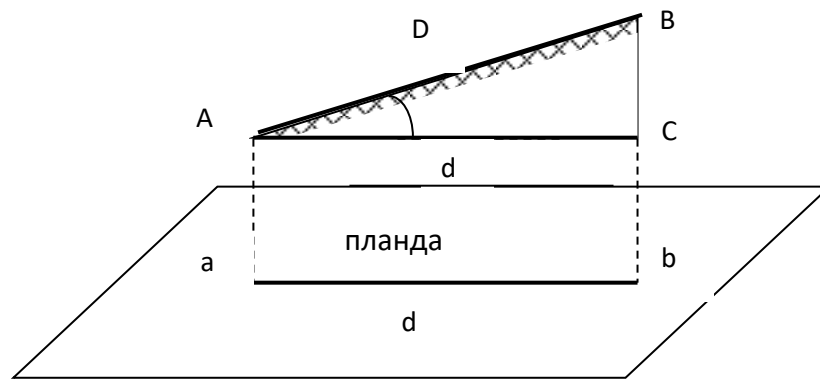
Agar lenta 20m dan dan farq qilsa, bunda $l = 20 + \Delta l$ ni e'tiborga olib, chiziq uzunligini quyidagi formula bilan topamnz:

$$D = n(20 \pm \Delta l) + r$$

O'lchash natijalarini tekshirish uchun chiziqni to'g'ri va teskari yo'nalishda o'lchanadn. Ikkala o'lchash natijalari bir-biriga mos kelsa yoki farqi kam bo'lsa, o'lchash to'g'ri, aks holda chiziq uchinchi marta o'lchanadi.

O'LCANGAN QIYA CHIZIQNING GORIZONTAL QO'YILISHINI ANIQLASH.

Joyda lenta bilan gorizontga nisbatan γ burchak bilan joylashgan AB chiziq uzunligi D o'lchanadi (12-shakl), D ga qiya masofa, γ ga og'ish burchak deyiladi.



Chiziqni plan yoki kartada tasvirlash uchun uning gorizont qo'yilishi $AC = ab = d$ ma'lum bo'lishi kerak,

ABC to'g'ri burchakli uchburchakdan $d = D \cos \gamma$ ni formula bo'yicha hisoblash mumkin.

Misol. $D = 146,82m$, $\gamma = 4^{\circ}42'$ bo'lsin,

$d = D \cos \gamma$ ga ko'ra $\cos 4^{\circ}42' = 0,99664$ bo'lgach,

$d = 146,82 \cdot 0,99664 = 146,33 m$ bo'ladi.

d qiymatini $d = D - \Delta d$ formulasidan ham topish mumkin.

Bu yerdagi Δd ga chiziq qiyaligi tuzatmasi deyiladi va u quyidagiga teng bo'ladi:

$$\Delta d = D - d$$

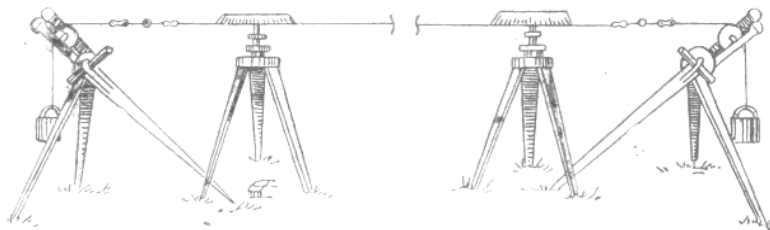
$\Delta d = D - d$ ga $d = D \cos \gamma$ dan d qiymatini qo'ysak,

$$\Delta d = D - D \cos \gamma = D(1 - \cos \gamma) \text{ yoki } \Delta d = 2D \sin^2 \frac{\gamma}{2}$$

INVAR SIM BILAN CHIZIQ O'LCASH

Masofalarni juda aniq o'lchashda invar lenta va po'lat yoki invar sim ishlatiladi. Bu lenta va simning ikkala uchida millimetrlarga bo'lingan shkalasi bor. Masofani o'lchash paytida lenta yoki sim o'lchanadigan masofada to'g'ri chiziq bo'yicha o'rnatilgan shtativ yoki qoziqlar ustidan tortiladi va ikkala uchiga birkutilgan kadoqtoshlar yoki dinamometr yordamila taranglatib qo'yiladi (13-shakl). Shtativ

yoki qoziqlar oralig'i bir necha marta o'lchanib, o'rtacha uzunlik xisoblab chiqariladi.



13-shakl.

Ishlatishdan oldin masofa o'lchash asboblari tekshirilishi, ya'ni uzunligi ma'lum bo'lgan maxsus asbobga - *komparatorga* taqqoslanishi kerak. Komparatorlar maxsus laboratoriyalarla bo'ladi. Po'lat lentalar qattik yogochdan yasalgan tekis to'sin ko'rinishidagi va ikkala uchiga shkalalar qilingan komparator yordamida tekshirilishi mumkin. Bunda po'lat lenta komparator ustiga qo'yilib, uzunligi aniqlanadi, bunga *komparirlash*, deyiladi.

Komparator bo'lmagan taqdirda uzunligi komparatorga taqqoslab oldindan tekshirib qo'yilgan normal uzunlikdagi lentadan komparator o'rnida foydalaniladi. Masofani o'lchaydigan po'lat lenta normal uzunlikdagi lentadan uzunroq yoki kaltarok bo'lishi mumkin. Bu farq po'lat lentaning xatosi deyiladi.

Agar normal lentaning uzunligini l_0 bilan, tekshirilayotgan po'lat lentaning uzunligini l bilan ifodalasak, lentaning xatosi quyidagicha bo'ladi:

$$\Delta l = l - l_0$$

Murakkab joylarda chiziq uzunliklarini aniqlashda matematik ifodalarni qo'llash.

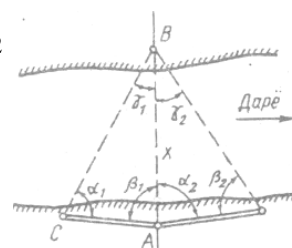
Ba'zi bir sabablarga ko'ra, (turli to'siqlar: jar, daryo, bino va x.k.) joyda chiziq uzunligini bevosita lenta yoki ruletkalar bilan o'lchash imkoniyati bo'lmaydi. Shuning uchun, bu chiziq uzunligi bevosita - riyoziy ifodalar yordamida aniqlanadi. Bunday hollarda joy rel yefining tuzilishi, to'siqlarning chiziqqa nisbatan joylanishi, yo'l qo'yiladigan xato va boshqa omillarga karab, joyda turli geometrik shakllar yasaladi. Masalan, $AB = X$ chiziq uzunligini aniqlashda, A nuqtaning ikki tomonida ixtiyoriy $AC = d_1$ va $AD = d_2$ chiziqlar kulay o'lchanadigan joyda olinadi. Bu chiziq uzunligi bazis deyiladi va kamida ikki marta o'lchanadi (14-shakl). Xosil qilingan geometrik shaklda burchaklar 30° kam va 150° dan ortiq bo'lmasligini tavsiya qilinadi. Teodolitni C, A va D nuqtalarga o'rnatib, $\alpha_1, \beta_1, \alpha_2, \beta_2$ burchaklar o'lchanadi. ABC, ABD uchburchaklardan sinuslar teoremasiga ko'ra X - masofa 2 marta xisoblab topiladi.

$$X_1 = \frac{\sin \beta_1}{\sin(\gamma_1 + \beta_1)} d_1 \quad X_2 = \frac{\sin \beta_2}{\sin(\gamma_2 + \beta_2)} d_2$$

Bunda:

$$\sin \gamma_1 = \sin(180^\circ - \alpha_1 - \beta_1) = \sin(\alpha_1 + \beta_1)$$

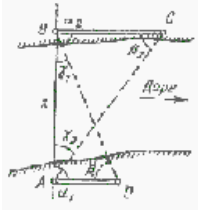
$$\sin \gamma_2 = \sin(180^\circ - \alpha_2 - \beta_2) = \sin(\alpha_2 + \beta_2)$$



14-shakl

Topilgan X_1 va X_2 lar farqi yul qo`yarli bo`lsa, natija sifatida ularning o`rtachasi olinadi.

Agar daryoning ikki qirg`og`ida bazis olish mumkin bulsa, chiziq uzunligi X quyidagicha aniqlanadi. (15-shakl)

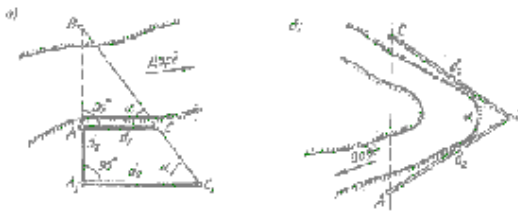


$$X_1 = \frac{\sin \beta_1}{\sin \gamma_1} d_1 \quad X_2 = \frac{\sin \beta_2}{\sin \gamma_2} d_2 \quad X = \frac{X_1 + X_2}{2}$$

15-shakl

Bevosita o`lchab bo`lmaydigan masofa X ni aniqlashda yana boshqa xil geometrik shakllarni joyda xosil qilish mumkin. (16-shakl).

qilish



16-shakl

12a-shaklga ko`ra $\angle A = \angle A_1 = 90^\circ 00' 00''$ va $\angle C_1 = \angle C_2$.

Joyda d_1, d_2 va d_3 bazislar o`lchanib, X masofa quyidagicha aniqlanadi:

$$X = \frac{d_1 d_3}{d_2 - d_1}$$

12b-shaklda bazis d_1, d_2 va burchak α o`lchanib, X masofa quyidagi ifodani aniqlanadi:

$$X = \sqrt{d_1^2 + d_2^2 - 2d_1 d_2 \cos \alpha}$$

Mavzu, Nisbiy balandliklarni o`lchash.

O`quv modullari

Nisbiy balandliklarni o`lchash mohiyati va turlari.

Optik va avtomatlashtirilgan electron nivelirlar.

Nivelirlarni tekshirish.

Geodezik reykarlar va ularning turlari.

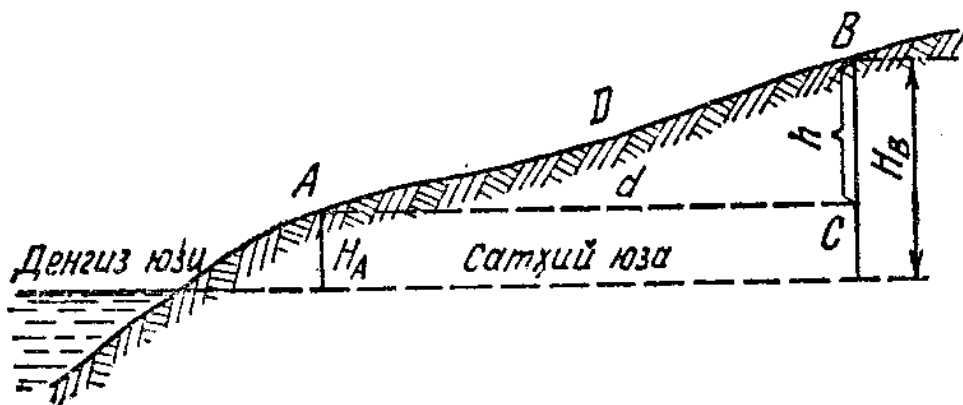
Trigonometrik nivelirlash .

Optik va electron taxometrlar .

Nisbiy balandliklarni o`lchash mohiyati va turlari.

Muhandislik ishlariga doir masalalarni yechishda nuqtalarning bir-biriga nisbatan faqat gorizontal tekislikdagi o`rinlarini belgilashni o`zi kifoya qilmaydi, ularning vertikal tekislikdagi vaziyatini, ya`ni Joyning baland pastligini aniqlash va qog`ozda tasvirlash ham talab qilinadi.

Gorizontal s`yomkada chiziqning gorizontal qo`yilishi aniqlanadi, vertikal s`yomkada esa chiziqning vertikal tekislikka bo`lgan proektsiyasi aniqlanadi. Nuqtalarning vertikal tekislikda egallagan o`rinlarini aniqlashga doir o`lchash ishlarining yig`indisi vertikal s`yomka yoki balandlik s`yomkasi deyish ham mumkin.



Yer yuzasidagi nuqtalarning balandligi asosan dengiz yuziga nisbatan aniqlanadi. Bu balandlik absolyut balandlik deb ataladi. Agar u son bilan ifodalansa absolyut otmetka deb ataladi va N bilan ifodalanadi.

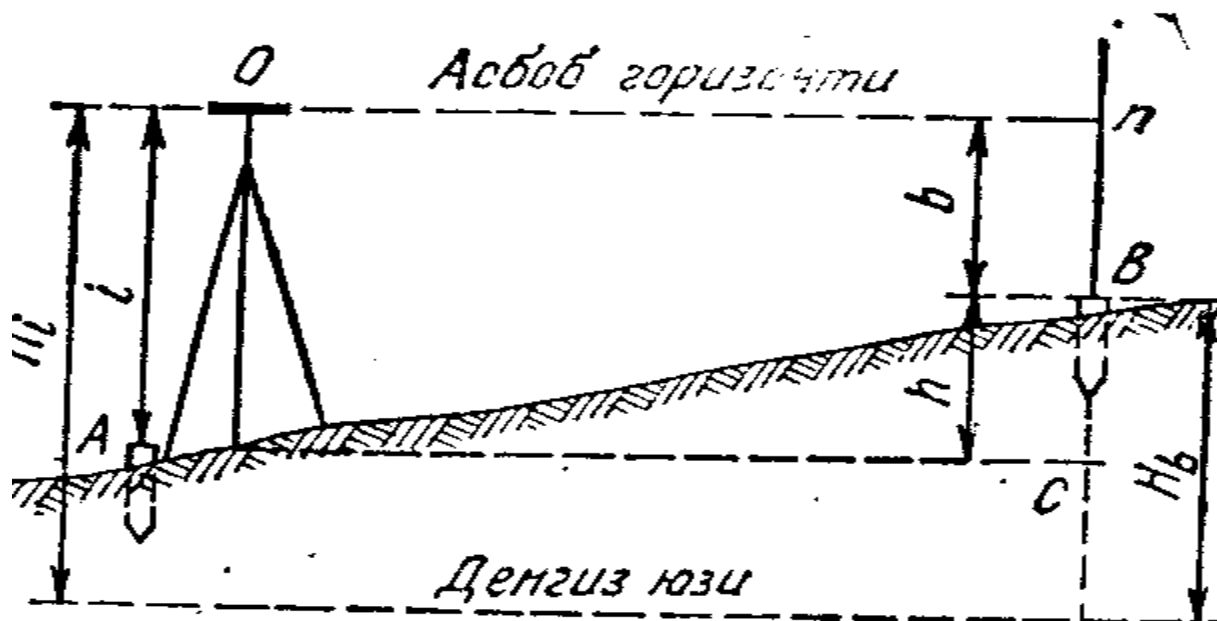
Nuqtaning otmetkasini topish uchun avval nisbiy balandlik aniqlanishi kerak. Nisbiy balandlikni aniqlash nivelirlash deyiladi.

Geometrik nivelirlash.

Nisbiy balandlikni gorizontal ko`rish nuri yordamida aniqlansa geometrik nivelirlash deyiladi. Nivelirlash asosan nivelir bilan bajariladi.

Nivelirlash asbobning ikki nuqtaga nisbatan turish joyiga qarab, oldinga nivelirlash va o`rtadan nivelirlashga bo`linadi.

Oldinga nivelirlash.

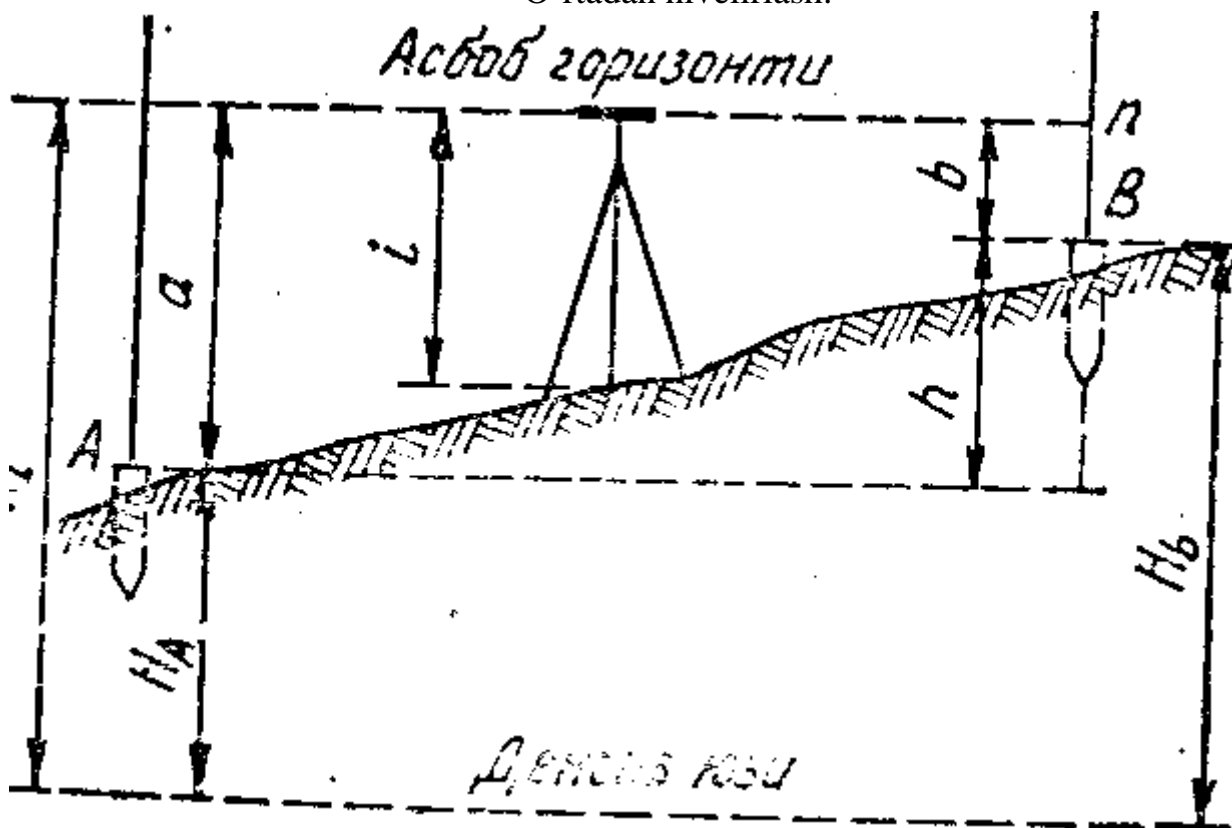


A va V nuqtalar orasidagi nisbiy balandlikni aniqlash uchun asbobni A nuqtaga oʻrnatib gorizont holatga keltirgach A nuqtadan trubaning koʻrish oʻqigacha boʻlgan balandlik AO oʻlchanadi, bu balandlik asbob balandligi deyiladi va i bilan belgilanadi. Keyin V nuqtaga vertikal qoʻyilgan reykaqa qarab b sanogʻi olinadi. Shunda AS chiziq koʻrish oʻqi on ga parallel boʻlganidan quyidagini yozish mumkin:

$$H=i-b$$

Yaʼni oldinga nivelirlashda nisbiy balandlik asbob balandligidan reyka sanogʻining ayrilganiga teng. Agar $i>b$ boʻlsa, h musbat boʻlib, joy koʻtariladi, $i<b$ boʻlganda esa h manfiy boʻlib, joy pastlashadi.

Oʻrtadan nivelirlash.



Bu eng koʻp qoʻllaniladigan usul boʻlib nivelir A va B nuqtalar oʻrtasiga oʻrnatiladi. (-shakl) Nivelir gorizontol vaziyatga keltirilgach, A va B nuqtalarga qoʻyilgan reykalardan avval a , keyin b sanoqlar olinadi, shunda nisbiy balandlik quyidagicha boʻladi:

$$h = a - b$$

Yaʼni oʻrtadan nivelirlashda nisbiy balandlik orqadagi reyka dan olingan sanoqdan oldingi reyka dan olingan sanoqning ayrilganiga teng.

a -ketingi sanoq b -oldingi sanoq

a va b sanoqlarning qiymatiga qarab, h musbat yoki manfiy boʻladi

Nivelirlar va ularning turlari

Nivelir – nisbiy balandlikni gorizontol koʻrish nuri orqali aniqlashda ishlatiladigan geodezik asbobdir.

Nivelir asosan taglik tsilindrik adilak va koʻrish trubasidan iborat. Nivelirlar boʻlaklarning bir-biriga boʻlgan munosabatiga qarab quyma, adilak va trubasi taglikdan olinadigan, trubasi olinib adilaki olinib taglikda turadigan boʻladi. Xozirda

asosan quyma qilib chiqarilgan nivelirdan foydalanilmoqda. Quyma nivelirlarda adilak, truba va taglik bir-biridan ajralmas qilib ishlangan bo`ladi.

Nivelir nivelirlashdagi aniqligi jixatdan juda aniq, aniq va texnikaviy nivelirlarga bo`linadi.

Juda aniq nivelirlar 1km masofani nivelirlashda o`rta kvadratik xatosi $\pm 0,5\text{mm}$ bo`lib I-klass nivelirlashda ishlatiladi.

Aniq nivelirlar 1km masofani nivelirlashda o`rta kvadratik xatosi $\pm 1\text{mm}$ dan $\pm 8\text{mm}$ gacha bo`lib II,III, IV- klass nivelirlashda ishlatiladi.

Texnikaviy nivelirlar 1km masofani nivelirlashda o`rta kvadratik xatosi $\pm 8\text{mm}$ dan $\pm 30\text{mm}$ gacha bo`lib, texnikaviy nivelirlashda va o`quv nivelirlari sifatida ishlatiladi.

Nivelirlar shifriga qarab, qaysi nivelirlash klassiga mo`ljallanganligini aniqlash mumkin.

Masalan: III klassda ishlatiladigan nivelir shifri N3.

Bu yerda "N"-nivelir, 3-raqami III klass.

Texnikaviy nivelirga "T" harfi qo`shilib yoziladi, ya`ni nivelir shifri NT bo`ladi.

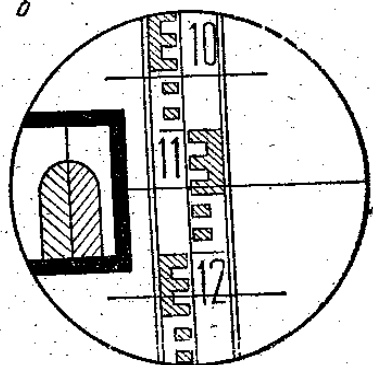
N3 niveliri va uni tekshirish.

N3 niveliri quyma va kontakt adilakli bo`lib ancha ixcham va qulay bo`lganidan ko`proq ishlatiladi.

Nivelir trubasi ichki fokuslanadigan, ob`ektiv va okulyar linzalaridan tashqari, ob`ektivli tirsakda fokuslash linzasi ham bo`lib, u sozlash (fokuslash) vinti orqali xarakat qiladi.

Nivelirda doiraviy va tsilindrik adilaklar bo`lib, doiraviy adilak ko`rish trubasining tag qismiga o`rnatilgan. Doiraviy adilak truba bilan birga aylanadi va shu adilak orqali truba taxminiy gorizontol vaziyatga keltiradi.

Silindrik adilak trubaning chap yon tomoniga o`rnatilgan bo`lib, uning pufakchasining xolati prizmalar sistemasi orqali ikki yarim palla ko`rinishida truba ko`rish maydonida reykaning chap yonida reyka bilan birga ko`rinadi.



Bu xol reykanadan sanoq olishda adilak to`g`ri turganini bilishga yordam beradi. Okulyarning o`ng tomonida unga yaqin qilib taglikda elevatsion vint o`rnatilgan bo`lib, truba ichida chap yonda joylashgan pufakchalar yarim pallasini birlashtirib tsilindrik adilakni gorizontol vaziyatga keltiradi.

N3 niveliri quyidagi shartlar bo`yicha tekshiriladi.

1. Doiraviy adilak o`qi nivelirning aylanish o`qiga parallel bo`lishi kerak.

Buni tekshirish uchun uchta ko`tarish vinti buralib, pufakcha adilak markazidagi doiracha o`rtasiga keltiriladi va nivelir 180^0 ga aylantiriladi. Agar

pufakcha doiracha o`rtasidan qochmasa shart bajarilgan bo`ladi, aks xolda tuzatish vintlari yordamida to`g`rilanadi.

2. Iplar to`ring gorizontal ipi nivelirning aylanish o`qiga perpendikulyar bo`lishi kerak.

Buni tekshirish uchun nivelir A nuqtaga o`rnatilib, gorizontal vaziyatga keltirilgach, asbobning balandligi (nuqtadan ko`rish o`qigacha bo`lgan balandlik) o`lchanadi, so`ngra 45-50 metr masofadagi V nuqtaga qo`yilgan reykanan v sanoq olinadi. Agar ko`rish o`qi adilak o`qiga parallel bo`lmasa, ko`rish nuri gorizontal yo`nalishda ketmay, qiya chiziq bo`ylab ketadi va sanoqni X qadar oshiradi. Natijada nisbiy balandlik quyidagicha bo`ladi.

$$h = i_1 - (b - x) \quad (a)$$

keyin nivelir V nuqtaga ko`chirilib, gorizontal holatga keltirilgach asbob balandligi i_1 o`lchanadi va A nuqtaga qo`yilgan reykanan a sanoq olinadi. Natijada nisbiy balandlik quyidagiga teng bo`ladi:

$$h = f - x - i_1 \quad (v)$$

Endi parallel bo`lmaslik xatosi X ni topish uchun (a) dan (v)ni ayiramiz va quyidagini xosil qilamiz:

$$x = \frac{a+b}{2} - \frac{i_1+i_2}{2}$$

Agar $x \leq 4mm$ bo`lsa, xato yo`l qo`yarli xisoblanadi, aks xolda tuzatish vintlari yordamida to`g`rilanadi.

Asbob balandligi va gorizonti

Nivelirlash ishlarini bajarganda asbob balandligi bilan asbob gorizonti degan tushunchalar ko`p uchraydi.

Asbob balandligi-nivelir trubasining ko`rish o`qigacha bo`lgan balandlik.

Asbob balandligi i- xarfi bilan belgilanadi. Asbobning har o`rnatilishida o`ziga hos balandligi bo`ladi va bu balandlik reyka yoki ruletka bilan o`lchanadi.

Nivelirni gorizontal holatga keltirgandan keyin ko`rish o`qining dengiz satxidan bo`lgan balandligi asbob gorizonti deyiladi va H_i -harfi bilan belgilanadi.

Er yuzasidagi nuqtalar balandligi asosan dengiz yuziga nisbatan aniqlanadi va absalyut balandlik deb ataladi.

Masalan, A nuqtaning absalyut balandligi H_A , B nuqtaning absalyut balandligi H_b ,

$$H_b - H_A = h.$$

Bu yerda: h-nisbiy balandlik.

Asbob gorizonti reyka qo`yilgan nuqta otmetkasiga shu nuqtadagi reyka sanog`ining qo`shilganiga teng.

$$H_i = H_A + a$$

Asbob gorizonti murakkab nivelirlashda oraliq nuqtalar olingan stantsiyalardagina xisoblanadi va uning qiymati asosida oraliq nuqtalar otmetkasi xisoblab chiqariladi.

Nivelirlashda nivelirning har o`rnatilishi stantsiya deyiladi.

Agar ikki nuqtaning nisbiy balandligi bir stantsiyadan aniqlansa oddiy nivelirlash, bir necha stantsiya orqali aniqlansa murakkab nivelirlash deyiladi.

Murakkab nivelirlashda bog`lovchi va oraliq nuqtalar bo`ladi. Agar bir nuqtaga ikki stantsiyadan qarab, keyingi (a) sanoq va oldingi (b) sanoqlar olinsa, bu nuqta bog`lovchi nuqta deyiladi, chunki u qo`shni stantsiyalarni bog`laydi.

Ikki bog`lovchi nuqta orasida bo`lgan, otmetkasi aniqlanadigan joyning baland pastligini bildiruvchi nuqta oraliq nuqta deyiladi va bu nuqtaga qo`yilgan reykanan olingan sanoq, oraliq sanoq deyiladi. Oraliq sanoq s-harfi bilan belgilanadi. Uning otmetkasi N_s -desak uni quyidagicha topish mumkin.

$H_s = H_i - s$, ya`ni oraliq nuqta otmetkasi, asbob gorizontidan oraliq sanoqning ayrilganiga teng.

Nivelir reykaları

Nivelir reykaları nivelir yordamida sanoq olish uchun mo`ljallangan bo`lib, 1200 mm, 1500 mm, 3000mm, 4000 mm uzunlikda, eni 8-10 sm, qalinligi 2-3 sm bo`ladi.

Nivelir reykaları yaxlit xolda va yig`iladigan bo`ladi. Nivelir reykasidagi yozuvlar to`g`ri va teskari bo`lishi mumkin.

Nivelir reykası bir tomonli va ikki tomonli bo`ladi.

Bir tomonli reykada yozuv va bo`laklar bir tomonda bo`lib, xar metr oralatib qizil va qora rangda yoziladi.

Ikki tomonli reykada bir tomoniga qora rangda, ikkinchi tomoniga qizil rangda yoziladi va qora, qizil tomonlar deb ataladi.

Qora tomonda reyka tagidan boshlab santimetrli oq va qora bo`laklarga bo`linadi va yozuvlar 0 dan boshlanib, 3 metrli reyka bo`lsa, 3000 da tugaydi. Bularning har detsimetri ye shaklidagi belgidan boshlanadi va detsimetr birligida yoziladi. Har metr 10 dm ga teng, dm esa 10sm bo`lingan. Bir bo`lak 1 sm ga teng

Qizil tomon 0 dan boshlanmay yaxlit reykada 4687 mm dan, yig`ma reykada 4468 mm dan boshlanadi.

Nivelir reykaları RN-0,5, RN-1, RN-3, RN-10 kabi shifrlar bilan belgilangan bo`ladi.

Bu yerda RN-nivelir reykası, raqamlar 1 km dagi nivelirlash xatosining qiymati. (mm xisobida)

RN-0,5, RN-1 reykaları I – II klass nivelirlashda,

RN-3 esa III-IV klass nivelirlashda ishlatiladi.

Masalan 3 klass nivelirlashda ishlatiladigan uzunligi 4000 mm li yig`ma, to`g`ri yozuvli nivelir reykası RN-3P-4000 C kabi belgilanadi.

Bu yerda P-to`g`ri reyka belgisi

C-yig`ma reyka belgisi

Nivelir reykasidan sanoq olishdan avval reykanı egilgan va buralmaganligiga, reyka bo`laklari to`g`ri bo`linganligiga ishonch xosil qilish kerak. Yig`ma reykaların ochilishi va yig`ilishi qulay bo`lishi kerak.

Nivelirlashda reykarlar ezilmaydigan qattiq joy yoki mustaxkam qoqilgan qoziqlar ustiga tik xolda qo`yiladi.

Buning uchun reyka yonida 1,2 balandlikda doiraviy adilak o`rnatiladi.

Adilaksiz reykarlar bilan ishlashda reykani ushlab turgan kishi oxista tebratadi va tebratganda reykani vertikal xolatiga to`g`ri kelganida sanoq olinadi.

Nivelirlashda reykalaridan olingan sanoqlarning to`g`riligini tekshirib borish uchun bir tomonli reyka bilan ikki gorizontda va ikki tomonli reyka bilan bir gorizontda nivelirlanadi.

Bir tomonli reyka bilan nivelirlash.

Bunda nivelir A va B nuqta o`rtasiga o`rnatilib, asbob gorizont xolatga keltiriladi. A va B nuqtalar ustiga reyka o`rnatilib, a_1 va b_1 , sanoqlar olinadi. Bu birinchi gorizont xolati bo`ladi.

So`ngra asbob balandligi bir oz o`zgartirilib, yana asbob gorizont xolatga keltiriladi va A va B nuqtadagi reykalaridan a_2 va b_2 sanoqlar olinadi. Bu ikkinchi gorizont xolati bo`ladi.

Natijada $a_2 - a_1 = b_2 - b_1$ yoki $(a_2 - a_1) - (b_2 - b_1) \leq 4\text{mm}$ bo`lishi kerak.

Ikki tomonli reyka bilan nivelirlash

Nivelir A va B nuqta o`rtasiga o`rnatilib, asbob gorizont xolatga keltirilgach, reykalarining qizil tomonidan a_{qizil} va b_{qizil} sanoqlar olinadi. Keyin asbobning turishini o`zgartirmay reykalarining qora tomonidan a_{qora} va b_{qora} sanoqlar olinadi.

Natijada; $a_{qizil} - a_{qora} = b_{qizil} - b_{qora}$ yoki $(a_{qizil} - a_{qora}) - (b_{qizil} - b_{qora}) \leq 4\text{mm}$ bo`lishi kerak.

Mavzu. Geodezik tasvir olish turlari.

O`quv modullari.

Yuzalarni geometrik nivelirlash usuli bilan tasvir olish.

Yer usti fototopografik va aerofoto tasvir olish.

Elektron taxeometrlar, lazerli skanerlar va yerning sun`iy yo`ldoshli radionavigatsiya tizimlaridan foydalanib tasvir olish usullari.

Joyni tasvirga olishda, inshootlarni loyixalash va qurishdagi asosiy geodezik masalalar.

Yuzalari nivelirlash usullari

Joyning reliefi yaqqol ifodalanishdan, nisbatan tekis joylarning topografik planini tuzishda yuqori aniqlik talab qilinadi. Bunday hollarda, plan tuzish geometrik nivelirlash usuli qo`l keladi. Geometrik nivelirlash usuli bilan kesim balandligi 0,1m —0,5m bo`lgan, 1:500-g 1:5000 masshtabli topografik plan tuziladi. Hosil qilingan topografik plan asosan aeroportlar qurilishda, ko`prik o`tish joylari, bekatlar, shahar ko`chalarini, erlarga suv chiqarish joylarini qidiruvda qo`llaniladi.

Yuzalarni nivelirlashda tasvirning maqsadi va joyning holatiga ko'ra, quyidagi usullar qo'llaniladi:

1. Magistral va ko'ndalang chiziqlar usuli;
2. Parallel chiziqlar usuli;
3. Poligonlar usuli;
4. Kvadratlar usuli.

Magistral va ko'ndalang chiziqlar usuli chiziq shakli katta hududlarda kanallar, avtomobil yo'llari, truboprovodlar o'tkazish joylarini qidiruvda tasvir tuzishda qo'llaniladi. Mazkur usulda planli — balandlik asos etib, davlat geodezik turlari yoki zichlash turlari orasidan o'tkazilgan teodolit — nivelir yo'llari qabul qilinadi. 15.1—rasmda davlat turlarini A va V nuqtalari orasidan utkazilgan teodolit nivelir yo'li kursatilgan. Magistral yo'lining burilish burchaklarini uslari doimiy yoki vaqtinchalik belgilar bilan biriktiriladi.

Magistralga perpendiqo'lyar etib ma'lum masofalarda burchak o'lchash asboblari va o'lchov lentalari yordamida AAJ, BBJ, CCI va hokazo ko'ndalang chiziqlar rejalaniadi.

Magistral A —I —II —V yo'li to'g'ri va teskari

yo'nalishlarda nivelirlanadi. Nivelirlash yo'lini bog'lash natijasida magistraldagi 1,2, 3,.. ., nuqtalar balandligi aniqlanadi.

Mazkur balandliklar ko'ndalang chiziqlarni asosi hisoblanadi. Ko'ndalang chiziqlarni nivelirlash qo'shni ko'ndalang chiziqlardan hosil bo'lgan yo'llar bo'yicha amalga oshiriladi. Yuqoridagi rasmdagi misolda nivelirlashlar 1 — a — ao — 2, 2 — v — v_o —3 va h.o poligonlarida bajariladi.

Ko'ndalang chiziqlar oralig'i va ko'ndalang chiziqlar yo'llaridagi nuqtalarni oralig'i reliefi va plani vazifasiga ko'ra, ko'pincha 50— 100m egib olinadi. Ko'ndalang chiziqlar bir yo'nalish bo'yicha nivelirlanadi. Magistral yo'llar va ko'ndalang chiziqlardan joyidagi predmetlar va konturlar tasvirga olinadi.

Parallel chiziqlar usuli nishabi uncha katta bo'lmagan er maydonlarni topografik planini tuzishda qo'l keladi. Bayon qiladigan usul joyni . tasvirini olishda teodolit —nivelir yo'li planli — balandlik asosi hisoblanib, shu joyning chegaralari yoki o'rtasidan o'tkaziladi. Tasvir olish yo'llari asosiy yo'lga perpendikulyar etib parallel chiziqlar shaklida o'tkaziladi. 15.2 —rasmda keltirilgan chizmada, asos ikki perpendikulyar yo'llardan tashkil topgan bo'lib, tasvir olish yo'llari asosiy yo'llarning nuqtalaridan o'tgan parallel chiziqdan tashkil topgan.

Poligon usuli reliefi yakkol ifodalangan katga er maydonlarida qo'llanib, planli — balandlik asosi etib tasvirga oladigan joyning chegaralaridan yoki joy reliefining harakterli chiziqlaridan o'tgan yo'l qabul qilinadi. Tafsilotni va reliefn tasvirga tushurish uchun shu yo'llarda ko'ndalang chiziqlar rejalaniadi.

Kvadratlar usuli Ochiq joylarda, reliefi nisbatan tekis maydonlarda keng qo'llaniladi. Mazkur usulda planli — balandlik asos nuqtalari kvadratlar uchlarida joylashtiriladi tizimda tuziladi. 15.3 — rasmda kvadrat uchlarini raqamlar va harflar bilan belgilanish tartibi ko'rsatilgan.

Bunday belgilanishda M nuqtani holati vZ, N nuqta esa

deb ko'rsatiladi.

Katta maydonlarni nivelirlashda joyida burchak o'lchash asbobi va o'lchash lentalaridan foydalanilgan holda tomonlari 100—1000m bo'lgan katta kvadratlarning uchlarini belgilab olinadi. So'ngra har bir katta kvadrat tomonlari 20 —200m bo'lgan kvadratlar bilan to'ldiriladi va h.k. Kvadratlarni o'lchamlari tasvir olish masshtabiga, relefnig kesim balandligiga va joyning tafsilotiga BOG'LIQ bo'ladi.

Bu usulda barcha kvadratlarning uchlarini balandliklari topiladi va ular bo'yicha joyning topografik plani tuziladi.

Yuzalarni nivelirlashda mehnatni engillashtirish maqsadida kompensatorli va limbli N —ZKL, N— 10KL rusumli nivelirlardan foydalanish tavsiya qilinadi.

Yuzalarni kvadratlar bo'yicha nivelirlash

Yuzalarni kvadratlar bo'yicha nivelirlash ishlarini bajarishni biror bir kichik joyni rejalash ishlaridan boshlab ko'rib chiqamiz. (15.3 —rasm). Joyida AD chizigi yo'nalishi bo'yicha A va D nuqtalari tanlanadi, qoziqlar bilan belgilab, ishorat QOZIG'I o'rnatiladi.

A nuqtadan boshlab stvor chizigi bo'yicha kvadratlar tomonlarini uzunligiga mos bo'lgan masofa d, o'lchash lentolari yoki dalnomerlar yordamida o'lchab qo'yiladi. A nuqtalardan burchak o'lchash asboblardan foydalangan holda joyidagi AD yo'nalishidan 90° o'lchab, AV chizig'i rejalaniadi. AV chizig'ida, A nuqtadan ketma —ket d masofa o'lchab qo'yilib qoziqlar bilan belgilanadi. Huddi shunday, o'lchashlar D nuqtada bajarilib S nuqta va ular orasidagi har d masofada qoziqlar hosil qilinadi. V nuqtaga burchak o'lchash asbobi o'rnatilib VA chizigidan 90° o'lchab S nuqtaga qaraladi. Bu chiziq bo'yicha planda S nuqtaning siljishi 0,5 mm atrofida bo'lsa, VS chizig'ida d masofa o'lchab qo'yilib qoziqlar bilan belgilanadi.

So'ngra, AD chizig'idagi 2 —nuqtaga asbob o'rnatilib, VS dagi 2 —nuqtaga ishorat QOZOG'I qo'yilib, 2 — 2 chiziq rejalaniadi va 2 nuqtadan boshlab ketma — ket kvadratlar tomoniga mos keluvchi d masofa qo'yilib, qoziq bilan belgilanadi. Aynan shunday rejalash ishlari 3 — 3, 4 — 4 va h.o. bajarilib kvadratlar turi hosil qilinadi. Ba'zida kvadratlarni rejalash kvadratlar tomonlarini uzunligiga mos keluvchi troslar bilan ham bajarilishi mumkin. Bunda 2 — 2 stvor bo'yicha tros tortilib, joyida kvadratlar uchlari qoziqlar bilan belgilanadi.

Kvadratlarni rejalash boshqa usullar bilan ham bajarilishi mumkin. Lekin, tashqi kvadratni rejalashda albatta uzunlikni tekshirish shart bo'ladi. Bunda, hosil bo'lgan ohirgi yo'nalish uzunligi, dastlabki yo'nalish uzunligi bilan solishtiriladi. Uzunliklar farqi boshlang'ich uzunligiga nisbatandan ortiq bo'lmasligi shart. Aks holda, rejalash ishlari qaytadan tashkil qilinadi.

Odatda, tashqi katta kvadratniki uzunliklari, ichki kvadratlar uzunligiga qaraganda 10 barobar katta qilib qabul qilinadi. Kvadratlar uzunligi tuzilayotgan topografik plan va uning masshtabiga BO'G'LIQ bo'lib, quyidagiga tanlanishi mumkin.

Topografik plan mashtabi	Kvadratlar tomonlarining uzunligi, m
1:500	10-20
1:1000	20
1:2000	40

Rejalash jarayonida abris chiziladi. Tashkilot va relefni harakterli shakllari perpendikulyarlar yoki chiziqli kesishtirishlar usullari orqali tasvircha olinadi.

Kvadrat uchlarini biri yaqin joylashgan (misolda v1 nuqta) relefga ulanadi. Kvadrat turining tashqi biron —bir yo'nalishining bussol yordamida magnet azimutni aniqlanadi.

a) Kvadratlar bitta stansiyadan turib nivelirlash;

Nivelirlanayotgan yuza maydoni nisbatan kichik bo'lib, tomonlarning uzunliklari 200h200m oshmasa va uni bir stansiyadan turib nivelirlash mumkin bo'lsa, u holda nivelir shu maydoning o'rtasiga o'rnatilib, har bir kvadrat uchiga qo'yilgan reykalarda qora va qizil sanoqlar olinadi. Sanoqlar oldindan tayyorlangan chizmadagi kvadratlarining tegishli uchlariga yozib quyiladi. Nivelirlash tug'ri bajarilganligini reykadan olingan qora va qizil sanoqlarini yigindilarini farqi orqali tekshiriladi. Bu farq reykadagi «nollar» farqiga teng bo'lib, 4 mm oshmasligi shart.

b) Kvadratlar bir necha stansiyalardan turib nivelirlash;

Rejalangan yuzani nivelirlash uchun bir necha stansiya belgilanadi (15.3 — rasm). Bunda, stansiyalar joylashishiga ko'ra, kvadratlar uchlarini bog'lovchi va oraliq nuqtalarga ajratiladi. So'ngra, har bir stansiyada bog'lovchi nuqtalarga qo'yilgan reykalardan qora va qizil sanoqlar oraliq nuqtalardan faqat qora sanoq olinadi. Barcha sanoqlar abrisga va nivelirlash jurnaliga yoziladi.

v) Har bir kvadratni —alohida — alohida nivelirlash;

Bu usulda nivelir har bir kvadrat markaziga alohida — alohida o'rnatilib, kvadrat uchlariga qo'yilgan reykalardan sanoqlar olinadi. Tekshirish har bir kvadratda bajarilib, bunda har ikki kvadratga umumiy bo'lgan tomonlar uchidan olingan sanoqlar qarama —qarshi yo'nalishdagi YIG'INDISI o'zaro teng yoki bir — biridan 5 mm farq qilishi orqali amalga oshiriladi.

Kameral ishlar

Kvadratlar bo'yicha nivelirlash ishlarini natijalarini kameral qayta ishlash quyidagi bosqichga bajariladi:

Yopiq nivelir yo'lini geodezik tur relefiga bog'lash.

Relief R_p va B_i nuqta yo'llaridagi orttirmalar hisoblanadi. Hisoblangan h to'g'ri va h teskari orttirmalar farqi 20 mm dan kam bo'lsa, h o'rtacha va B_i nuqtaning balandliklari aniqlanadi.

Tasvirga olinayotgan joyni davlat geodezik turiga bog'lash zarur bo'lmagan holda, nivelir yo'lini biror —bir nuqtasiga shartli balandlik berilib barcha kvadratlar uchlarining balandliklari shartli balandliklar tizimida hisoblanadi.

Nivelir yo'llarini bog'lash. Mazkur bosqichda nivelir no'li orttirmalarini bog'lanmasliklari hisoblanadi, yo'l qo'yishimiz mumkin bo'lgan hatolik bilan solishtiriladi va bu hatolik tarqatiladi. Nivelir yo'lidagi bog'lanmaslik. Bu erda $\sum h$ o'rtacha —qora va qizil reyklar tarafidagi o'rtacha orttirmalar YIGINDISI; yopiq nivelir yo'li uchun.

Agar yo'l quyishimiz mumkin bo'lgan hatolikdan (h — stansiyalar soni) kichik bo'lsa, teskari ishora bilan barcha o'rtacha orttirmalarga tarqatiladi.

To'g'rilangan orttirmalar miqdori hisoblanadi:

BOG'LOVCHI nuqtalar balandliklarni hisoblash

Hisoblash ohirida dastlabki balandligi ma'lum nuqtani balandligini hatosiz aniqlanishi hisoblarni to'g'riligini bildiradi.

8.Oraliq nuqtalar balandliklarini hisoblash.

Oraliq nuqtalar balandliklari asbob balandliklari orqali hisoblanadi. Bu erda $N_{ASB} = N_{bog'} + a$, s —oraliq nuqtalardagi reykalardan olingan qora sanoq;

N bor~mazkur stansiyadagi bog'lovchi nuqtaning balandligi; a — bog'lovchi nuqtadagi reykadani olingan qora sanoq. 5. Topografik plan chizish.

Chizma qog'ozga berilgan masshtab bo'yicha kvadratlar to'ri chiziladi va tafsilot va karakterli rellar tushiriladi. Kvadratlar uchlariga aniqligi 1 sm gacha yahlitlab balandliklari yozib quyiladi. Berilgan kesim balandligi bo'yicha grafik interpoltsiya usuli bilan gorizontallar o'tkaziladi.

Yer usti fototopografik va aerofoto tasvir olish.

Er usti fototopografik tasvir olish, er ustida lingan fotosuratlar asosida joyida nuqtani koordinatalarini aniqlash va topografik plan tuzishga imkon

beradi. Mazkur usul joyidagi aniqlanayotgan nuqtaning holati bilan fotosuratdagi tasvir orasidagi geometrik nisbatga asoslangan.

Joyning relief va tavsilot hususiyatlarini ikki nuqtadan olingan surat orqali aniqlash mumkin.

Agar r_1 va p_2 , s_1 va s_2 nuqtalarda olingan juft qavariq surat hamisha mos suratlardagi a_1 , a_g va $b_{1, 2}$ joyidagi A va V nuqtalarning tasviri desak, joyning qavariq modelini hosil qilish uchun surat 15.1 —rasm.

Er ustini olish vaqtidagi yorug'lik qavariq juft surat nurini va suratlarni bir — biriga nisbatan turgan holatini tiklash kerak bo'ladi. Proeksiya markazlari va oralig'i surat olish bazasi deyiladi. Yorug'lik nuri uchlarining masofalarini o'zgartirib turli masshtabdagi qavariq model hosil qilinadi. Qavariq modellardan foydalanib joyidagi nuqtalarni koordi — natalari o'lchanadi. O'lchangan natijalar bo'yicha joyning topografik plani va soyali modellari hosil qilinadi.

Fototopografik tasvir olishda mahsus asboblardan

- Fototeodolit
- Fotokamera
- Stereokameralar dan foydalaniladi.

Fototeodolit— fotokamera va teodalitdan tashkil topgan bo'lib surat olish bazasiga nisbatan berilgan optiq o'qining holati bo'yicha bazis nuqtalardan surat olishga moslangan.

Fototeodalitlar bilan tasvir olishda, amaliyotda Photheo—19/1318 (Olmoniya) fototeodalit majmuasi eng ko'p qo'llanildi. Bu majmuaga quyidagi asboblardan kiradi.

Fototeodalit.taheometr Theo— 20; uzunligi 2,1m bazisli ipvar reyka, tregar — Zta, markalar — Zta, shovun —Zta, shtativ —Zta, kasetta —24, to'g'rilovchi moslama va qoplama to'g'rilovchi adilak.

Fotokamera engil qorishmadan tayyorlangan bo'lib, unga mo'ljalga oluvchi moslama qotirilgan. Mo'ljalga oluvchi moslama kamerani optiqcha o'qini surat olish bazasiga nisbatan berilgan. Holatga o'rnatish uchun hizmat qiladi. U qurish trubasi sanoq olish moslamasi va har 20 da raqamlashsa shisha simdan tashkil topgan. Qurish trubasi faqat gorizontalk tekislik bo'yicha aylanadi. Vizirlash o'qini barabanchani burab qiya holga keltirish mumkin. Bunda, qiyalik burchak barabanchadan va vertikal doiradan hisoblanadi.

Fototeodolitni ob'ektivini orqa fokal tekisligida fotografik plastinkani qotirish uchun metal ramka o'rnatilgan, ramkada to'rt koordinata markazi qo'yilgan bo'lib, markalar bo'yicha tushirilgan chiziqni markazi. Suratni bosh nuqtasini ko'rsatadi. Bosh nuqta suratni koordinatasiga boshi deb qabul qilinadi.

Fototeodalit majmuasiga kiruvchi taheometr Theo —20, bazis nuqtalarini birini geodezik adilak bilan koordinatasini, uning direksion burchagini bazis uzunligini va tayanch nuqtaning koordinatasini silliqlash uchun foydalaniladi. Bazis reykasini esa bazis uzunligini o'lchash uchun xizmat qiladi.

Orientirlash elementlari. Fototopografik tasvir olish turlari

Er usti fotogrammetriyada joyidagi hohlagan nuqtani holatini fazoviy to'g'ri burchakli koordinatalar tizimida aniqlash mumkin. Juft suratlarni qayta ishlash uchun ikki fotogrammetrik va geodezik koordinatalar tizimidan foydalaniladi (16.2 rasm)

O'ng OHYZ koordinata tizimi joyidagi nuqtalar holatini o'zaro o'rganish uchun, chap OH,Y,Z joyidagi o'lchanayotgan nuqtani koordinatalarini aniqlash uchun foydalaniladi.

Suratdagi nuqtani holatini aniqlashda to'g'ri burchakli yassi OHZ koordinatalar tizimi ishlatiladi. Mazkur tizim boshi koordinatalar belgisidan o'nga tug'ri chiziqlar kesishgan joyidagi ya'ni surat bosh nuqtasidan boshlanadi. Agar juft qovariq va suratlardagi VA nuqtalarni koordinatalari H_1, Z_1 va H_2, Z_2 bo'lsa, unda ularni absissa quyidagi miqdorlarini farqi bo'ylama parallel R va applikat farqi ko'ndalang paraloks —q deyiladi. (16.1)

Suratga olingan vaqtidagi suratni holatini tiklash ularni tashqi va ichki orientirlash elementlari orqali amalga oshiriladi.

Proeksiya markaziga nisbatan suratni holati ichki orientirlash elementlariga nisbatan aniqlanadi. Ichki orientirlash elementlariga suratni bosh nuqtasining koordinatalari H_0, Z_0 va ob'ektivni fokus uzunligi F_0 bilan belgilanadi.

Geodezik koordinatalar tizimiga nisbatan proeksiya nurini holati tashqi orientirlash elementlari yordamida topiladi. Bu elementlarga S markaziy nuqtani koordinata geodezik koordinatalar H_s, U_s, Z_s tizimi, **bosh** no'lni direksion burchagi gorizont tekislikka nisbatan bosh no'lni qiyalik burchagi, H — suratni qiyalik burchagi, ya'ni OH o'qi bilan gorizont orasidagi burchaklar kiradi.

Barcha tashqi orientirlash elementlari geodezik usullar bilan aniqlanib juft qavariq suratlarni qayta ishlashda ularni qiymati ma'lum hisoblanadi.

Fotogeodezik bilan tasvir tushirishda juft qavariq suratlarni holatiga ko'ra beshta asosiy, normal, bir hil og'ishmali, konvergental, bir hil qiyalik yoki umumiy turlarga ajratiladi.

Fotogeodezik bilan tasvir olish turlari a) normal b) bir hil og'ishmali v) konvergentli olishda chap va o'ng suratlardagi bosh nur gorizont va surat olish asosiga perpendikulyar bo'lib, quyidagi ifodani qoniqtirishi kerak bo'ladi. $\varphi_1 = \varphi_2 = \omega_1 = \omega_2 = H_h = H_2 = 0$

Bir hil og'ishmali turida bosh nur gorizontaal va o'zaro parallel, biroq asosga nisbatan 90° dan o'zga burchak ostida bo'ladi. Bunda

$$\varphi_1 = \varphi_2 \neq 0: \varphi_1 = \varphi_2 = H_1 - H_2 = 0$$

Kovergentli turda esa bosh nur gorizontaal, biroq bir biriga parallel bo'lmay, ifoda quyidag'icha ko'rinishiga ega bo'lishi ta'minlanishi shart.

$$\varphi_1 \neq \varphi_2: \omega_1 = \omega_2 = H_1 - H_2 = 0$$

Bir hil qiyalikdagi turli taglik joylarda boshqa turlar bilan aralashtirilib bajariladi. Umumiy turi esa murakkab bo'lib universal stereofogrammerik asboblarni qo'llashni taqazo qiladi.

Dala va kameral ishlar.

Er usti fototopografik tasvir olishda dala ishlarining majmuasi quyidagi bosqichlari.

Tasvir oladigan joyi rekognosirovka qilish, tasvir olish asosini zichlash va surat olish asosini va korrentur (to'zatma) nuqtalarni geodezik asosga bog'lash, joyi fototasvirga tushirish, fotolaboratoriya ishlari, negetivni sifatini nazoratini, suratni topografik dtsifrovka qilish, kamchilik joylarni tasvirga tushirish, ba'zi nuqtalarni koordinatalarini va bazis uzunligi hamda direksion burchaklarni hisoblash ishlarini o'z ichiga oladi.

Dala ishlarini bajarishda avval, fotogeodezik bilan tasvir olish uchun loyiha tuziladi. Mazkur loyihada quyidagi masalalar o'z aksini topadi.

Joyi o'rni va tasvirini tushirishda hududni hususiyatlarini bayoni. Davlat geodezik turlarini shahobchalari haqida ma'lumotlar, smeta tuzish uchun ishlar hajmi tasvir olish asosi shahobchalari va koorektur nuqtalarni chizmasi, bazis holati, tasvir tushiriladigan hudud chegaralari, kochil uchastkalar ko'rsatilgan chizma va hokazolar.

Mazkur tartibda tuzilgan loyiha ish loyahasini tuzishga asos bo'lib, tasvirga tushiradigan joyi rekognosirovka qilingandan so'ng amalga oshiriladi. Rekognosirovka vazifasiga: joyida surat olish chegaralarini aniqlash, surat olish bazisi va korrentur nuqtalarni joylashtirishi lozim-» bo'lgan erni aniqlashtirish: har bir surat olish bazisini va juft qavariq surat uchun olinadigan maydonlarni aniqlashtirish: boshqa usullar bilan topografik tasvir tushiradigan hududlar chegarasini belgilash: bazis va tuzilishi kerak bo'lgan nuqtalarni chizmasini chizish va hokazo ishlar qiradi.

Surat olish asosan (bazis) holatini to'plashda quyidagilar: bazis nuqtalaridan suratga tushiradigan barcha maydon yaqqol ko'rinishi: bazis nuqtalarida fototeodalit, toheometr shtativlar, bazis reykalari qo'llash, o'rnashishi va nuqtalar ko'p muddatga saqlay olinishi: bazis holati tasvirga tushirilayotgan maydonga nisbatan perpendikulyar bo'lishi: uning qiyaligi 10° dan oshmasligi hisobga olinadi.

Bazis o'zunligining tahminiy miqdori quyidagi tenglamadan hisoblanadi.

$$\beta = \frac{Y_{um}^2}{f_0 m_i t_{min}} m_p$$

Bu erda Y — bosh nur bo'yicha chap suratdagi tasvirga tushiradigan hududi chegarasigacha bo'lgan masofa: f_0 —ob'ektiv fokus uzunligi:— chegaradagi nuqtalarni holatini aniqlashda hatolik, *min 0.5* MM: mah— paralloks hatoligi.

Geodezik H Y Z koordinatalari ma'lum bo'lgan juft suratlardan korrektor (to'zatma) nuqtalar orientirlashdagi hatoliklarni yo'qotish uchun hizmat qiladi.

Orientirlash elementlariga tuzatmalarni aniqlash jarayonini korrektorli qavariq nusha deb yuritiladi.

Qavariq nushani korrekturlash uchun har bir juft surat eng kamida uchta geodezik koordinatalari ma'lum bo'lgan nuqtalar bilan ta'minlanishi shart. Shu bilan birga korrektor

nuqtalardan biri o'ng suratni bosh nurida joylashgan bo'lishi lozim. Korrektor nuqtalarni koordinatalari o'z navbatida geodezik usullar bilan aniqlanadi.

Er usti fototopografik tasvir tushirishdan avval fototeodalit majmuasini ish holati tekshiriladi. Har bir bazis nuqtada fototeodalit bilan tasvir tushirishda masofalarni va bazisni qiyaligini o'lchash holida boshqa loyihada ko'rsatilgan geodezik ishlar bajariladi.

Photheo 19/1318 fototeodalit majmuasida ishlash quyidagicha bajariladi: Surat olish bazisini chap va o'ng nuqtalariga shtativ o'rnatiladi. Chap nuqtadagi shtativga fototeodalit va uning tarafdagisiga vizir markazi o'rnatiladi:

Asbob markazlashtiriladi, ish holatiga keltirilib, uning balandligi o'lchanadi, fototeodalit orientirlanadi va balandlik bo'yicha ob'ektiv holatini o'zgarishi aniqlanadi. Ob'ektivni holati jurnalga qayd qilinadi, ob'ektiv qopog'ini yopib, shishali ramka olinib, kameraga kaseta go'yiladi, raqam qayd qilinadigan moslamaga tasvir olinadigan bazis nuqtani raqami qo'yilib va tasvir turi ro'yhatga olinadi.

Asbobni o'rnatilishi va orientirlanishi tekshirilib, kosaga olinadi.

Har bir tasvir olish nuqtasida bir vaqtni o'zida normal va bir hil og'ishmali tasvir olinadi.

Bazisning chap nuqtasida ishni tamomlab fototeodalit o'ng tasvir olish nuqtasiga ko'chirilib, vizir markazini chap nuqtaga qo'yiladi. Bunda shtativni qimirlatmay fototeodalit va vizir markazini o'rnatishga erishish talab qilinadi.

Surat olishdagi bazis uzunligini tasvir tushirgandan so'ng 1:1000 oshmagan holatlikda o'lchanadi. Gorizontal burchak o'lchashlar bilan bir vaqtda ikkinchi bazis nuqtasini vertikal burchagi o'lchanadi.

Tasvir olingandan so'ng fotolaboratoriya negativlarni fotografik va fotogrammetrik sifatlari tekshiriladi. Sifatni qoniqtirmagan negativlar qayta tasvirga tushiriladi. O Negativ olingandan so'ng surat olish asoslar korrektor nuqtalarni ajralish o'rnini aniqlash topografik planda tasvirlashi kerak bo'lgan «ob'ektlar topografik deshifrovka (rangi, shakli va boshqa belgilari bo'yicha ob'ektlarni hususiyatini, sifatini va sonini aniqlash) qilinadi. Kerak hollarda suratni joy bilan dalada taqqoslab deshifrovka bajarilishi mumkin.

Topografik deshifrovkaning asosiy ob'ektlarin: geodezik davlat turining shahobchalarini, tasvir olish asos va korrentur nuqtalar rel'ef elementlari, chegara chiziqlar, gidrografik tur, yo'llar, geodezik qazilmalar, elektr turlari, gozirovodlar, suv kochirmalari alohida qurilma bino va inshootlar.

Dala ishlarini etkazishda quyidagi asosiy materiallar taqdim qilinadi. Fototeodalit bilan tasvirga tushirilgan joy, tasvir olish asosi va korrentur nuqtalar chizmasi, negativlar, deshifrovka qilingan suratlar va deshifrovka jurnali, fototeodalit bilan tasvir tushirish jurnali, daladagi o'lchagan geodezik o'lchash jurnallari, negativni sifatini baholash jurnali va boshqa dokumentlar.

Er usti fotogrammetriya juft qavariq suratlarni qayta ishlashda uch nomeral usul, grafik, grafo — mehanik va analitik mavjud.

Grafik usul uneversal streofotogrammetrik asboblar bo'lmagan taqdirda, streokomporatorda tafsilot va rel'efi harakatlari nuqtalarini planli va balandlik holatlarini H, Z koordinatalari hamda bo'ylama parallel R ni o'lchash plan tuziladi. Hozirgi bu usul uneversal stereofotogrammetrik asboblar yoritilishi munosabati bilan amaliyotda qo'llanilmaydi.

Grafo — mehanik usul suratlarda o'lchash jarayonini koordinatagrafda topografik plan chizish bilan bir vaqt olib boruvchi stereofotogrammetrik asboblarda bajariladi. Biroq bu usul (grafik usul kabi) joyning sonli modellari uchun material tayyorlab berolmaydi.

Analitik usul juft qavariq suratlarni o'lchashda o'lchash natijalarini avtomatik ravishda ro'yhatga oluvchi stereofotogrammetrik asboblarda, EHMda joydagi nuqtalarni koordinatalarini hisoblash, topografik plan chiziq va bir vaqtni o'zida joyning sonli modellari uchun nuqtalar massivniy tuzish bajariladi.

Hozirgi bosqichda analitik ishlab chiqarishda o'zini unumdorligi o'lchashdagi yuqori aniqligi, topografik planni yuqori sifatda tuzishni ta'minlashi eng ilgor usullar qatoriga qo'hadi. .

Aerotasvir, uning turlari va ishlash usullari.

Turli uchuvchi apparatlarda foydalanib, ochilgan surat asosida tuzilgan joyning tasviriga **aerotasvir** tushirish deyiladi. Joyning tasvirini olishda foydalangan uskunalarga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi: A) aerosurati tasvir. B) elektron aerotasvir. V) radiolektсион tasvir.

Aerosuratli tasirida aerofotoapparatlar, elektron aerotasvirda mahsus televizion yoki mahsus moslamalar va radiolektсион tasvirda esa elektromagnit to'lqinlarda foydalaniladi.

Aerotasvirda aerofotoapparatlar yordamida ochiq quyoshli kunlarda joyni surati tushirilsa, elektron va radilektсион turlarida elektrik signallar ko'rinishida magnit lentaga yozilib yoki televizion tasvir qurishida joyni tasviri tushiriladi.

Bunda ob — havo sharoitlari ta'sir qilmay, tunda ham tasvir olish imkonga ega bo'ladi. Hozirgi kunda, turli inshootlarini qidiruv, loyihalash, qurilish va undan foydalanishda aerotasvir eng keng tarqalgan turi bo'lib, ikki ko'rinishda bo'lishi mumkin.

Aerofotoapparatning optiq o'qi shovun chizig'ida bo'lib, surat olinsa planli va qiya holatida manzaraviy bo'ladi.

Aerotasvir olishda aerosuratlar alohida — alohida kadrlari yoki uzluksiz tasmali bichimlariga ko'rinishda uchraydi.

Chiziqli inshootlarni aeroqidiruv ishlarida planli aerotasvir tushurishda to'g'ri chiziqli, ko'ndalang va parallel marshrutlar bo'yicha bajariladi

Bo'ylama (a) va ko'ndalang (v) qoplanishi kerak. Ularni miqdorlari bo'ylama bo'yicha va ko'ndalang qoplanishlari bo'lishi kerak.

2 — rasmda aerofotoapparat AFA tuzilishi keltirilgan. Hozirda AFA lari fokus uzunliklari 55, 70, 100, 140, 200, 300, 350, va 500 mm teng. Ularning kasetalari 60 m aeroplyonkani siedira oladi. U o'z vaqtida format 18H18 sm li 300 suratli kadrda hisoblangan. Boshqaruvchi apparat interval har 1 dan \sim^{10} 100 s intervalda aerofotoapparatni surat olishini va girostabilizator uskuna esa aerosuratlarni qiyaligi 30 — 40' oshmasligini ta'minlaydi.

Aerotasvir ishlari bilan bir vaqtini o'zida radiobalandlik *o'lchash* asbobi bilan surat olish balandiga aniqlanib boriladi.

Aerotasvir olish ishlarini mahsus aviotryadlar bajaradi.

Aerotasvir ishlari quyidagi bosqichlariga tayyorlov ishlari, havodan aerosurat olish: aerosuratlarni foto grammetrik sifat ko'rsatkichlarini aniqlash, joyning qabariq nuqtasini yoki fotochizmalariing yaratishi o'z ichiga oladi tayyorlov ishlarida mavjud avvalgi fotochizmalar asosida marshrutlar to'planib, kerak bo'ladigan ko'rsatkichlar hisoblanadi. Tasvir tushirishdan asosiy ko'rsatkichlar va to'g'ri — hisoblash tenglamalari quyida 1 — jalvalda keltirilgan.

Tasvir tushirishdagi asosiy ko'rsatkichlar va ularni hisoblash tenglamalari.

1.Jadval

№	Ko'rsatkichlar nomi	
1	O'rtacha surat olish balandligi, No. Aerodrom mahrajini masshtabi m_0	bu erda — aerofotoksmetrefokus egrilgi: — surat masshtabi: bu erda — plan masshtabi:
2	Suratlarni bo'ylama qoplama miqdori $R_h\%$.	
3	Suratlarni ko'ndalang qoplama miqdori R_u	— marshrutdan orttirma miqdor.
4	Surat olish bazasi.	

5	Marshrutdagi suratlar soni.	
----------	-----------------------------	--

Aerosuratlar sifat ko'rsatgichlarini aniqlash aerosuratlarni texnik talablarga javob berishini, qabul qilgan meyyoriy miqdorlarini bajarishini nazorat qilish uchun bajariladi. Yondosh ketma —ket olingan suratlar quyidagi sifat ko'rsatgichlari bilan baholanadi:

- suratlarni bo'ylama va ko'ndalang qoplamalariga yo'l qo'yishi mumkin bo'lgan miqdordan oshmasligi;
- olingan suratlarni marshrut (harakat yo'nalishi) bo'yicha to'g'ri chiziqqligini saqlanganligi;
- aerosuratlarni va negativni fotografik sifati va ularni marshrutlar bo'yicha turli masshtablik darajasi.

➤ aerosurat tomonlarini marshrut bo'yicha paralleligi va hokazo:

Bo'ylama va ko'ndalang qoplamalarni yo'l qo'yishimiz mumkin bo'lgan miqdordan oshmasligini aniqlash suratlarni yoyma montaji bo'yicha bajariladi va ularni qoplamalari mahsus chizg'ichlarda o'lchab aniqlanadi. Bunda, bo'ylama qoplamaning 56% va ko'ndalang qoplamaning 20% kichigi amaliyotda yo'l qo'yilmaydi.

Aerosurat tasair olish marshrutini to'g'ri chiziqqligi suratni bosh nuqtalarini ikki chetki aerosuratlarni bog'lovchi marshrut chizig'idan og'ishini foiz hisobida hisoblab aniqlanadi.

Aerosuratlarni turli masshtabligi juft aerosurat tomonlarini yo'nalishi bilan samoletni boshlang'ich harakatini iunalishlari oralig'idagi burchak orqali o'lchanadi.

Bu burchak yoyma montajda qismiga transformator orqali o'lchanadi.

Aerosuratlarda joyini tasvirni tuzish va fotochizmalar.

Joydan nuqtalarni tasviri aerodromlarda markaziy proeksiya qonun bo'yicha tuziladi. U 6 ob'ektiv 8 markaziy proeksiyada deb ataluvchi tutashtiruvchi nuqta 5 dan o'tuvchi nuqtali proeksiya nuridan hosil bo'ladi. (17.3 rasm). Uning proeksiya tekisligida proeksiyasida negativ R^1 hosil bo'ladi. Fazoda esa, huddi shunday pozitiv tasvir R (aerodrom) hosil qilish mumkin. Har biri sathiy yuzaga nisbatan qiya holatga ega bo'ladi.

Aerosuratlarda (negativda) geometrik hususiyatga ega bo'lgan bir qator nuqta, chiziq va tekisliklarga mavjud. Bular:

0— aerosuratni bosh nuqtasi, markaziy proeksiya 5 dan aerosurat tekisligi R ga tushirilgan perpendikulyar asosi: 5o~ markaziy proeksiya markazidan o'tuvchi shovun CHIZIG'INI kesishgan nuqtasi: a— aerosuratni va bosh nur orasidagi shovun chizoti gorizontga nisbatan qiyalik burchagi:

VV^1 bosh vertikal, bosh nuqta va nodir nuqtadan o'tuvchi to'g'ri chiziq: W — bosh vertikal, aerosuratni bosh vertikal bo'yicha kesuvchi tekislik : s — o'zgarmas no'lovoy nuqta, bosh vertikal bilan qiya burchak bissektrisasini

kesishgan nuqtasi: hh^1 — bosh gorizont, suratni bosh nuqtasidan bosh vertikalga o'tuvchi perpendikulyar to'g'ri chiziq: hh^1 — o'zgarmas no'lovchi nuqtadan o'tuvchi gorizont: 1 — markaziy proeksiyadan o'tuvchi bosh vertikal va gorizont tekislik bilan kesishgani nuqta.

Bosh vertikalga parallel chiziqlar vertikal va gorizontallargacha parallelar gorizontallar deb yuritiladi.

Plan aerosuraglar surat olish masshtabida joyning planiga yaqin bo'lish hususiyatiga ega. Ulardan muhandislik qidiruv ishlari jarayonida fotogrammetrik o'lchashlar va deshifrovka qilishda foydalaniladi.

Nuqtani tasviri aerosuratda joyning ortogonal planiga nisbatan fotosuratni gorizont nisbat qiyaligi va joy relefning ta'sirida δr_h o'zgarganligi bilan farq qiladi. Gorizont aerosuratni masshtabi 1: $up \sim$ joyning gorizont hududlari uchun aerosuratdagi gorizont uzunlik tasviri ts va vo ni joyidagi Ao Vo uzunlikka yoki fotoapparat fokus uzunligi f_0 ni dastlabki tekislikka nisbatan o'lchangan

Surat olish balandligi N_0 nisbatiga teng: $\frac{1}{m} = \frac{f_0}{H_0} = \frac{a_0 b_0}{A_0 B_0}$ (17,1)

Gorizont suratdagi har bir nuqtaning hususiy masshtabi

quyidagicha aniqlanadi: $\frac{1}{m_i} = \frac{f_0}{H_i} = \frac{f_0}{H_0 - h_i}$ (17,2)

bu erda h_i berilgan nuqtani dastlabki tekislikka nisbatan nisbiy balandligi.

Fototasvirni masshtabi gorizont tekislikka nisbatan joylashg'an nuqtani holatiga bog'lik bo'ladi. Joyidagi kontur nuqtalarni tasviri nodir nuqtaga yaqin

bo'lsa, uni urin aerosuratda bir hil bo'lib, relef ta'siridagi boshka nuqtalarni

siljishi (o'zgarishi) nodir nuqtadan chikuvchi markaziy yo'nalishlar bo'yicha yunalgan

bo'ladi.

Joyning relefi ta'sirida suratdagi nuqtalarning siljishlar miqdori quyidagi tenglamadan hisoblanadi.

bu erda $g_0 \sim$ nodir nuqtadan aniqlanishi kerak bo'lgan nuqttagacha bo'lgan o'zunlik: $ho \sim$ dastlabki tekislikka nisbatan aniqlanayotgan nuqttagacha bo'lgan orttirma N_0 — surat olish balandligi.

Rasmga ko'ra musbat orttirmalar nuqtani nodir nuqtadan aerosuratni markaziy yo'nalishi bo'yicha shu nuqtalarni fatogonal proeksiyasiga nisbatan siljidan nisbiy orttirmalar esa nodir nuqtaga karab yunaltiradi.

Kursatilgan siljishlar chiziqli kesimlarni aerosuratda o'lchamlarni o'zgarishg'a olib keladi, bu esa o'z navbatida muhandislik qidiruv ishlarida hisobga olishni talab qiladi. Planli aerosuratlarda suratlarni kiyaligi munosabati bilan nuqtalarni siljishi, surilmalari no'l nuqtadan radius bo'yicha yunalgan bo'lib uning miqdorini quyidagi tenglamadan hisoblanadi.

Maskur surilmalar barcha joyidagi tasvirlarni chegaralarini siljish qobiliyatiga ega. Biroq muhandislik aero qidiruv ishlarida aerofotoaparatni surat olishda og'ish 20 desak siljishlar miqdori 0,2 mm dan oshmaydi. Bu miqdor masofalarni aniqlashdagi grafik aniqlikga teng bo'lib uni amaliyotda hisobga olmasa ham bo'ladi.

Shu bilan birga bir vaqtni o'zida joy relefini va suratlarni qiyaligini ta'siri natijasida planli aerosuratlarda ijtiyoriy joylashgan chiziq yo'nalishiga ta'sir miqdori 1° dan oshishi mumkin. Mazkur holatlarda trassani burilish burchaklari, muhandislik inshootlarini o'qlarini tuzatmalar kiritilgandan so'ng yoki aerosuratlarni transformtsiyalangandan keyin o'lchanishi tavsiya qilinadi. V Turli muhandislik ishlarni bajarish maqsadida, bir qator aerosuratlardan tuzilgan joyning uzluksiz fotografik tasviri fotochizmalar deyiladi. Fotochizmalar bir hil masshtabga keltirilgan fotosuratlardan tuziladi.

Fotochizmalarni tayyorlash bir hil rangli aerosuratlarni yig'ishdan boshlanadi. Bunda yonma —yon tushirilgan suratlarni ketma — ket joylashtirilib, suratlarni bir — biriga qoplash maydonlarida aniq ko'rinadigan chegaralar yoki loyhalanadigan inshootlar o'qlari bo'yicha yig'iladi.

Ko'p marshrutli fotosuratlardan fotochizmalar tuzishda dastlabki koplashlar va bir hil konturlarning buylama va ko'ndalang bog'lashlardan so'ng yig'iladi.

Elektron taxeometrlar, lazerli skanerlar va yerning sun'iy yo'ldoshli radionavigatsiya tizimlaridan foydalanib tasvir olish usullari.

Elektron taxeometrlar. Elektron taxeometrlami amaliyotga kirib kelishi, barcha o'lchash ishlarini avtomatlashtirishga olib keldi. Bular burchak o'lchash aniqligi 1 gradusdan 5 gradusgacha, masofa o'lchash aniqligi 2 mm va 5 km ga 2,5 sm bo'lgan LECIA FlexLine rusumidagi (Shvetsariya) va 3TA-5 (Rossiya) elektron taxeometrlardir. LECIA FlexLine rusumidagi elektron taxeometrlarning to'liq texnik tasniflari quyida jadvalda keltirilgan. Elektron taxeometrlar svetodalnomer, elektron teodolit va mikro EHM ni birlashtiruvchi asbob hisoblanadi. Hozirgi kunda elektron taxeometrlami yetakchi ishlab chiqaruvchi davlatlar qatoriga Leica (Shveysariya), Sokkia, Topcon, Nikon (Yaponiya), Trimble (AQSh) va UOMZ (Rossiya) kompaniyalari kiradi. Asbobning svetodalnomeri, shtativga yoki nuqtadan nuqtaga olib o'tuvchi vehaga o'matilgan nur qaytaruvchigacha boigan masofani olchaydi. Mikro EHM esa geodezik masalalarni yechishni ta'minlaydi, bunda elektron taxeometrni kiritilgan amaliy programmalardan foydalaniladi. O'lchash vaqtidagi ma'lumotlar tabloda aks etadi va ichki xotirada ro'yxatga olib boradi. Ichki xotira

manbavi bo lib fleshkarta rol o'ynaydi. U orqali ma'umotlarni kompyuter xotirasiga kiritib, nnda qayta ishlash amallarini bajarish mumkin. Elektron taxeometrda panel boshqaruvi mavjud bo'lib, unda joylashgan klaviatura o'ichash jarayonini boshqaradi va ma'lumotlarni qo'lda kiritish imkonini yaratadi. Ma'lumotlarni kiritish va boshqaruv distansion pult boshqaruvi orqali ham amalga oshirilishi mumkin. Texeometrda ko'rish trubasini nur qaytaruvchi chizig'ida to'g'rilashni yengillashtirish «nurli ko'rsatgich»da foydalaniladi. Agar nur ko'rsatgich vizirlash o'qidan o'ng tarafda joylashgan bo'lsa qizil rangda va chapda bo'lsa yashil rangda yonib ishora beradi. Elektron taxeometrning ta'minotli dasturlari yetarlicha keng masalalarni yechishni ta'minlash bilan bir qatorda stansiya bo'yicha ma'lumotlarni kiritish va saqlashni (stansiyaning koordinatasi, nuqtaning raqami, asbobning balandligi, operatormning nomi, sanasi, vaqti, iqlimiy ma'lumotlari va hk.) ko'zda tutadi. O'ichashlar natijasida joyda quyidagi amallar bajariladi: - Gorizont va vertikal burchaklar hisoblanadi; - Chiziqlarni direksion burchaklari hosil qilinadi; - Gorizont masofa hisoblanadi; - Orttirmalar olinib, balandliklar aniqlanadi; - Kuzatilayotgan nuqtaning to'g'ri burchakli va geografik koordinata orttirmalari topiladi; Shu bilan birga borib bo'lmagan nuqtalarni tutashtirish usuli bilan masofalarini va koordinatalari hisoblab topish ko'zda tutilgan. Rejalash ishlarini ta'minlash uchun, ya'ni berilgan koordinatalari bo'yicha joyning burchagi va masofalarni ko'chirishda dasturlar yaratilib kiritilgan. Elektron taxeometrdan foydalanish, mehnat unumdorligini oshirish bilan birgalikda o'ichash ishlarini va qayta ishlash vaqtini keskin qisqartiradi

Hozirgi kunda amaliyotda keng tarqalib borayotgan yerusti topografik tasvir olishning zamonaviy usuli lazerli skaner hisoblanadi. Bunda tasvirga tushirilgan obyekt bulut kabi tarqalgan uch o'Ichaml. koordinatalarga ega bo'lgan nuqtalarning hajmli tasviri maxsus asbob lazerli skanerda hosil etadi. Bulutsimon t a r q a l g a n nuqtalar skaner qilinib, dalada topografik tasvir olingan kabi qayta ishlanadi. Shu bilan birga barcha hisob-kitob ishlar kompyuter ekranida operator tomonidan olib boriladi. Qayta ishlash ishlarini AutoCADda mos qavatlariga ajratib bajarilishi ham mumkin. Lazerli skanerlar bilan topografik tasvir olishda LEICA Geosystem skanerlari amaliyotda qollanilayotgan skanerlarning eng sodda turkumiga kiradi. Bular NDS700, Scanstarion CIO, HDS8800 skanerlari ixcham bo'lib korpusga skaner, batarey, boshqaruv paneli, ma'lumotlarni saqlash uchun qattiq disk va video kameralar joylashtirilgan. Tasvir olish uzoq masofalarda yoki bino-inshootlar ichkarisida ham amalga oshiriladi.

Mavzu. Geodezik informatsion tizimlar va ta'minotli dasturlar.

O'quv modullari.

Geoinformatsion tizimi (GIS).

GPS (global position system) priyomniklari to'g'risida ma'lumotlar.

SMARTSTATION tizimi.

Ta'minotli dasturlar.

Geoinformatsion tizimi (GIS).

GIS tizimi o'tgan asming 50-yillarida yaratilgan bo'lib, uni turli sohalarda ommaviy qo'llash 1980-yillardan boshlandi. Shuning natijasida uning foydalanish

chegarasi kengayib tobora ortib borishi natijasida geografiya doirasidan chiqib ketganligi sababli, uning lushunchasiga turlicha ta'rif berib kelindi. Jumladan. E.X. Nurmatov geoinformatsiya tizimi insonni fazoda va vaqt davomida o'rab olgan voqealar, to'g'risidagi informatsiyalami ko'p turlarini yig'ish, saqlash, qayta ishlash va ko'rinishini ta'minlovchi tabiat va jamiyatning hududiy o'zaro hamkorligi to'g'risidagi bilimlarning kompyuterli ombori deb tushuntiradi. Shuni ta'kidlashimiz mumkinki, hozirda bu tizim qanday ifodalanishidan qat'iy nazar, uning faolivatiga «geo» yer va inson turmushi bilan bogliq: geografiya informatika gidrologiya ekologiya huquq va boshqa fanlar sohalaridan informatsiyalar kiradi. Ishchi GIS tizimi to'rt asosiy birikmalardan tashkil topgan: - Apparat uskunalari. Bu GIS ning yurgizuvchi kompyuter bo'lib, ular markazlashtirilgan yoki to'rtga ulangan alohida kompyuterlardan iborat uskunalar bo'lib ta'minotli dasturlarni o'z ichiga oldi. Ularning asosiy funksiyalari ma'umotlarni saqlash va tahlil qilishdan iborat. - Ma'umotlar birikmalari. GIS ning eng muhim komponenti bo'lib, foydalanuvchi tomonidan jadval shaklida yig'iladi va tayyorlanadi. Materiallar turli korxonalarining qo'lda boigan materiallardan tashkil topishi ham mumkin. - Foydalanuvchilar - bular tizimni ishlab chiquvchi, yurgazuvchi texnik mutaxassislar va oddiy xodimlar, joriy ish muammolarini yechuvchi, yakunlovchilar toifasini tashkil etadi. GIS uchun asosiy informatsiya manbai - geografik, topografik xarita va planlar, joyning sonli va matematik modellari, aerokosmik materiallar, me'yoriy va normativ hujjatlar hisoblanadi.

Foydalanish maqsadi bo'yicha: ko'p maqsadli moslashtirilgan, informatsion, ma'lumotli, rejalashtirish, boshqarish ehtiyojlari. Dala o'rmonlardan foydalanish, ekologik muammolar, turli sohalarning dolzarb vazifalari, tabiiy hodisalarni monitoringini olib borish. prognozlash va boshqalarni o'z ichiga oladi. Tizim raqamli bo'lib, maxsus ta'minlangan dastur va ma'lumotlar bazasidan barpo etilgan bo'lib, turli shakldagi fazoviy informatsiyalar turli yechimdagi masalarni yoritishda foydalaniladigan tematik qatlamlar ko'rinishida tashkillashtirilgan. Har bir qatlam o'z vaqtida bir yoki bir nechta mavzuga taalluqli informatsiyani saqlay oladi. Masalan, avtomobil yo'llarini rivojlantirish masalalarini yechish uchun ayrim qatlamlar to'rtlamiga yer egalari, ko'chmas mulk, transport, muhandislik tarmoqlari, relyef, topoplanlar, geodezik tarmoqlar va hududdagi boshqa muhandislik obyektlari to'rtlamida ma'lumotlarni kiritish mumkin.

Karta va planlarni kompyuterda ko'rsatishida to'g'ri burchakli koordinata tizimidan foydalaniladi va har bir nuqta bir juft X, U koordinatalar bilan ifodalanadi. Bunday koordinata tizimidan barcha nuqtalarni, chiziqlarni, bo'ylama va ko'ndalang kesimlarni, poligonlarni koordinatalar ro'yxati ko'rinishida taqdim etish imkonini yaratadi. Yer sirtini tekislikda ko'rsatishda Gauss-Kryuger proyeksiyasi qo'llanish mumkin. Kompyuterga karta va planlardan ma'lumotlar raqamlash yo'li bilan kiritiladi. Raqamli ko'rmishdagi aero va kosmik hamda, elektron taxometrlarda olingan tasvirlar natijalari kompyuterning bazasiga kiritilish va qayta ishlanib, joyning sonli yoki qog'ozdagi kartasi, plani, bo'ylama yoki ko'ndalang kesimlari chizish va ularda muhandislik masalalarni yechishda foydalaniladi.

Amaliyotdagi geoinformatsion tizimlar va ulardan foydalanishga misollar. Turli xil xalq xo'jaligidagi kadastrlar. (shu jumladan davlat yer GIS kadastrlari va yo

‘llarni pasportizasi) kartografik informatsiya bazasidagi yer, tabiiy, xo‘jalik. huquqiy holatning ishonchli va zaruriy ma‘lumotlar majmuasiga ega bo‘lganligi geoinformatsiya tizimini tashkil etadi va ushbu kartografik informatsiya yeming maydoni, sifati, qiymati, yerdan foydalanuvchilar va yer egalari to‘g‘risida ma lumot olish va yerdan foydalanishni nazorat etish uchun ham xizmat qiladi. Kadastming informatsion asosi mavjud yerlarmng inventarizatsiyalash va kadastrlik tasvirga olish natijasida yaratiladi. Katta hajmdagi ma‘lumotlarni yagona informatsion tizimda joylashtirish uchun kadastr informatsion elementlar qatlamiga ajratiladi, ularning har biri aniq masalalarni yechishda mustaqil foydalaniladi. GISni qo‘llashga asoslangan kadastrning avtomatlashtirilgan tizimi uchun raqamli kadastrli kartalar, planlar qo‘llanib, qabul qilingan koordinatalar tizimida aniqlanadi. Obyektni tariflash kadastrlik nomerlarda belgilanib, belgilar informatsion tizimning ma lumotlar bazasini tashkil etadi. Shu tarqda raqamli kadastr kartametrik (grafik) va sementik (ifodalash) majmuasini ifodalab, kadastrning informatsion tizimi qismini tasvirlab ko‘rsatadi. Yer uchastkalarining o‘lchamini, ularning chegaralari va maydonini aniqlab undan resurslarni boshqarishda foydalaniladi. Suv obyektlarini gidrologik holatining o‘rganish va monitoringidagi GIS-loyihalar. GIS-loyiha O‘zbekiston Gidrometeorologik ilmiy tekshirish institutida yaratilgan ArcView 3.2 ta‘minotli dasturga ega va quyidagi tematik qavatlar o‘z ichiga olgan .

- o‘rganilayotgan hududning tartibsiz ko‘rinishdagi yeming sun‘iy yoidoshidan olingan surat;

- vektor ko‘rinishidagi 1:2000 00 masshtabli topografik xarita;

- yeming sun‘iy yoidoshidan olingan suratning qayta ishlash natijasidagi relyefni tasviri;

- vektor fayllari-suv yuzasining poligoni.

Vektor fayllari obyektning nomi, uzunligi, poligon maydoni va boshqa matn informatsiyalari bilan ta‘minlangan.

GPS (global position system) priyomniklari to‘g‘risida malumotlar.

Qabul qilish (priyomnikli) moslamalarining asosiy vazifalari - Yer navigatsiyali sun‘iy yoidoshlari ishchi turkumini tanlash, navigatsiya signallarini axtarib topish, dalnomerli signallarni uzatish, sinxironli tizimga kirish, navigatsiyali axborotlarni ajratish, moslama o‘rnatilgan joyning koordinatalarini aniqlash, ma‘lumotlarni raqamli tabloda aks etishdan iborat. Hamma GPS signal qabul qiladigan antenaning vuqori qismidagi fazali markazga keltiriladi. Buning uchun antena yoki asbob balandligi deyiladigan masofa o‘lchanadi va u priyomnikka kiritiladi ma‘lumotlarni yig‘ish uchun priyomnik ulanadi. Bunda priyomnik avtomatik tarzda nazorat testlarni bajaradi, imkon qadar barcha sun‘iy yoidoshlarni izlaydi va qayd qiladi, GPS o‘lchashlarni bajaradi va o‘z holatini hisoblaydi, fayl ochib, unga barcha ma‘lumotlarni to‘playdi. Tasvir olish tugagach. priyomnik uzilgach fayl avtomatik tarzda bekiilib, to‘plagan ma‘lumotlar saqlanadi. 80-rasmda kabelli va ta‘minot bloki bilan ta‘minlangan GPS - priyomnikning tuzilish va hozirda takomillashtirilgan kablesiz, tashqi batareysiz ishlaydigan GPS -1200 priyomniklar keltirigan.

Bir chastotali GPS asboblari Ixchamlashtirilgan GPS - priyomniklar boshlovchilar uchun moslashtirilgan bo‘lib, suv o‘tkazmaydigan, uni kompyuterga va tashqi energiyaga ulanishi mumkinligi bilan ajralib turadi. Hozirda bunday

pnymklar G armin, Magellan, Cobre va Leyka firmalan tomonidan taklif etilgan bo'lib, ularning ekran o'lchamlari 100x64 mm, og'irligi 88 g dan 150 g gacha. Ularning xotiralariga joyning xaritalami joylash, marshrut bilan yurish hamda knopkalar bilan boshqarish mumkin. Topografo-geodezik, kartografik va GIS ma'lumotlarini to'plash maqsadida ishlab chiqilgan portativ GPS asboblari SR 20, GS 20 murakkab dala sharoitiga moslangan.

Simsiz Bluetooth bog'lanish texnologiyasining ta'minotli dasturiga ko'ra GIS ilovasiga ma'lumotlarni yetkazish, yeming syn'iy yo'ldashlari va yer yuzasida joylashgan baza stansiyalardan DGPS va RTK tuzatmalarini qabul qilishga, shu bilan birga GIS dasturida tayyorlangan vektorli xaritalardan foydalanishga moljallangan.

SMARTSTATION tizimi.

Taxeometr TRS 1200 va GPS priyomnigi GPS 1200 birgaligida tuzilgan SMARTSTATION tizimi hozircha amahyotda vagona hisoblanadi. Taxeometrqa o'rnatilgan GPS pnymnikining antenasi RTK rejimida bir necha sekund ichida bazis stansiyasidan 50 km gacha bolgan masofadagi nuqtalarning koordmatalarni 1 sm xatolikda tez aniqlaydi.

Topografik tasvir olish vaqtni keskin qisqartiradi. Asbobni boshqarish taxeometr klaviaturasi orqali amalga oshiriladi. Barcha o'lchashlarning natijalari va boshqa axborotlar taxeometming ekranida tasvirlanadi. To'plangan ma'lumotlar karta xotirasidagi ma'lumotlar bazasida saqlanadi.

Ta'minotli dasturlar.

AreGIS dasturi. Dasturlar to'plami bo'lib, GIS uchun materiallar to'plab beradi.

GIS DataPRO va LEIGA GAO OFFICE dasturlari GPS bilan ofisni boglashni ta'minlaydi va shu bilan birga GPS kuzatuvlarini qavta ishlaydi turi fomatdagi GIS tizimiga eksport qiladi.

LEICA Mobile MatriX dasturi. Dastur dala sharoitida tasvir olish GIS, yer kadastr, kartografiya va hokazo ishlarini bajarish bilan barcha hisoblangan koordinatalarni ma'lumotlarini saqlagan holda qanday koordinatalardan foydalanishni ko'rsatadi. Joyning o'zida xaritani yaratadi va qaytadan barpo etadi.

LISCAD Plus dasturi. Dala sharoitidagi olchashlarni bajarish va ma'lumotlarni kameral qayta ishlash uchun yaratilgan zamonaviy LISCAD Plus - paketi integrirlashtirilgan dasturiy modul turkumiga kiradi. CAD tizimiga ma'lumotlarni kiritishga tayyorlaydi.

AutoCAD va MAPINFO dasturi. GIS ma'lumotlarini bo'yicha kompyuter xotirasiga joylashtirilgan joyning sonli modeli asosida avtomobil yollarini loyihalashda qo'llanilayotgan AutoCAD va MAPINFO dasturlarini ko'rsatib o'tish mumkin. Ushbu dasturlarda joyning relyefi batafsil tariflanishi bilan birgalikda trassaning boylama va ko'ndalang kesimini, topografik planini tuzish va ularda loyiha uchun lozim bolgan muhandislik ma'lumotlarni yechish ko'zda tutiladi.

Syclon dasturi. Uch o'lchamli Syclon dasturi ko'priklarni geodezik tasvir olishda fazoda olingan geometrik konstruksiyalarni avtomatik ravishda saqlaydi va natijalarni AutoCAD tizimiga uzatadi.

IMAGINE va Stereo Analyst dasturlari. Kosmo-aerofoto suratlaming tasvirlarini qayta ishlash. uch olchamli tasvirini yajatis va raqamli fotogrammetrik asboblarda tasvirlar bilan ishlashda eng qulay dasturlar hisoblanadi. Stereo Analyst dasturi qabanq (stero) suratlar bilan ishlan uchun yaratilgan. Dastur qabariq juftsuratlar asosida joyning sonli modellarini yaralib, GIS qatlamlarida deshifrovka etishda fovdalaniladi.

GREDO majmuasi va SREDO MJX tizimi. CREDO MIX tizimi GREDO majmuasiga kirgan CREDO_DAT, CREDO TER, CREDO-GEO, CREDO PRO va CAD CREDO asosiy qismi hisoblanadi. CREDO kompleksiga: topografo-geodezik matenallami to liq texnologik loyihalash va qayta ishlash siklini taminlaydigan (GREDO - DAT) joyning sonli modelini (CREDO TER , GREDO MIX) barpo etadigan hajmli geologik modelini yaratishda (GREDO GEO) funksional va konstruktorlik loyihalashda (CREDO MIX, CREDO PRO va CAD CREDO) hamda loyiha nujatlarini tayyorlaydigan tizimlami o'z ichiga oladi.

GREDO MIX tizimi joyning sonli modelini yaratish (JSM) va avtomobil yo'li, temir yo'li. aerodromlarda gonzontal va vertikal planirovka loyiha masalalarini yechishga mo'ljallangan. Asosiy mformatsiya materiallan CREDO DAT, CAD CREDO tizimida to'plangan va qayta ishlangan topografik informatsiyalar hisoblanadi.

CREDO dastunning majmuasi transport inshootlarini loyihalashda quyidagi masalalarni yechadi:

- muhandislik-geodezik qidiruv ma'lumotlarim qayta ishlaydi
- qidiruv oichashishlarining natijalari bo'yicha joyning sonli modelini yaratadi;
- barpo etilgan joyning sonli modeli bo'yicha topoplan chizmalarini, planshetlarini yaratadi va boshqa avtomatlashtirilgan geoinformatsion tizimlarga uzatadi; - loyihalami bosh planini ishlab chiqadi;
- yangi quriladigan, rekonstruksiya va ta'mirlash ishlari baiiriladigan avtomobil yo'llarini loyihalaydi.

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

Avtomobil yo'llari xaqida umumiy ma'lumotlar.

Avtomobil yo'lining elementlari.

Avtomobil yo'llarini qidiruv-loyixalashdagi geodezik ishlarining xususiyatlari va tarkibi.

Yo'llarni xarita va planlarda trassalash.

Trassalashdagi dala topografo-geodezik ishlar.

Avtomobil yo'llari xaqida umumiy ma'lumotlar.

Yo'l tarmoqlarining yuqori darajada rivojlanish, umumiy yuk tashishda avtomobil transporti salmog'ining ortishi, qishloq xo'jaligi, ishlab chiqarish va savdoni rivojlantirish jarayonini tezlashtiradi, yangi ish o'rinlarini vujudga keltiradi va aholining shaxsiy tashabbusini rivojlantirishga qo'maklashadi. SHuning uchun, umumxalq boyligi, yurt farovonligi ko'zgusi bo'lgan avtomobil yo'llarini loyihalash axamiyati beqiyosdir.

Mamlakatimizning okeanlardan olisligi, to'g'ridan-to'g'ri iqtisodiy aloqalarni rivojlantirish, dunyo xamjamiyatlariga chiqish, xamda davlatimizga tranzit yuklarni kirish va chiqarishini ta'minlovchi transport kommunikatsiyalarini rivojlantirish zaruriyatini keltirib chiqaradi.

Shu sababli Prezidentimiz I.A. Karimov davlatimiz mustaqilligining dastlabki yillaridan jaxon bozoriga chiqishning O'zbekiston uchun eng qulay va qisqa yo'llarini loyixalash, ularni qurish xaqida qayg'ura boshlagan edi. Ushbu masalani xal qilishda Respublikamiz raxbariyati tarixan mavjud bo'lgan Karvon yo'llarini rivojlantirishga qaror qildi. Buning isboti sifatida insoniyat taraqqiyotining eng ulkan yutuqlaridan biri xisoblangan Buyuk Ipak yo'lini ko'rishimiz mumkin.

Hozirgi kunda mamlakatimizda yul kurish, rekonstruktsiya kilish va ta'mirlash ishlariga aloxida axamiyat berilib, Prezidentimiz tashabbusi bilan ushbu soxada modernizatsiyalash ishlari jadal olib borilyapti. Umumfoydalanuvdagi avtomobil yullarini rivojlantirish dasturining ruyobga chikarilayotganligi tufayli transport infratuzilmasi butunlay yangi bosqichga ko'tarildi. Natijada, mamlakatimiz Xam dustlik davlatlari ichida transport tarmoklarining rivojlanishi va tashilayotgan yuk xajmi bo'yicha yetakchi o'rinlarga chikib oldi. Ichki yuk tashuvlarning 65 foizi avtomobil transporti zimmasiga tug'ri kelayotgani bundan dalolat beradi.

Halqaro va davlat axamiyatiga molik yo'llarni jaxon andozalari darajasida qurish va ta'mirlash ishlari bajarilayotgani bu borada bir qator qulayliklar tug'dirmoqda.

Avtomobil yo'llari butun uzunligi yoki ayrim qismlarining iqtisodiy, ma'muriy ahamiyati va vazifasiga ko'ra belgilanishiga qarab 1-jadvalga asosan toifalarga bo'linadi.

1- jadval

Yo'ning sinfi	Nomlanishi	Vazifasiga ko'ra belgilanishi va harakat sharoitlari	Yo'ning toifasi	Ahamiyati
1	2	3	4	5
Avtomagistrallar	SHahar va poytaxtlarni bog'lovchi magistrallar	Uzoq masofadagi tezkor aloqalarga mo'ljallangan. Davlatlar poytaxtlari, yirik shaharlar va respublika sanoat markazlarini birlashtiradi. Harakat xavfsizligi va mukammal qulaylikni hisobga olgan holda yuqori tezlik va harakat jadalligini ta'minlaydi.	Ia	Xalqaro
	I-II sinf aeroportlarga olib boruvchi yo'llar	Engil Avtomobil va avtobuslarning yuqori tezliklarda harakatlanishi uchun mo'ljallangan. Yuqori tezlik, mukammal qulaylik va harakat xavfsizligi ta'minlanadi. Kesishma va tutashmalar turli sathlarda joylashtiriladi.	Ia	Davlat

Tezkor yo'llar	Yirik shaharlarni aylanib o'tish yo'llari va halqa magistrallar	<p>Tranzit harakatlarga halal bermaydigan, nisbatan yuqori tezliklarda harakatlanish uchun mo'ljallangan. Respublikaning ma'muriy, madaniy va sanoat markazlari, shuningdek qo'shni davlatlar o'rtasida transport aloqalarini ta'minlaydi. Yuqori tezliklar va harakat xavfsizligi ta'minlanadi.</p> <p>Tranzit Avtomobillarning yirik shaharlarni aylanib o'tishi uchun mo'ljallangan, mahalliy transport vositalarining harakatiga ruxsat etilmaydi. Avtomobil yo'llarining kesishma va tutashmalari turli sathlarda loyihalanaadi. Tegishli texnik-iqtisodiy asoslar bo'lgan taqdirdagina kesishma va tutashmalarni qisman bir sathda, chapga burilishi surilgan holda loyihalashga ruxsat etiladi.</p>	Ib	Xalqaro, davlat
----------------	---	--	----	-----------------

Yo'llarning toifasi ularning belgilangan vazifasi va istiqboldagi harakat jadalligiga qarab 2-jadvalga asosan qabul qilinadi.

2- jadval

Yo'lning iqtisodiy ahamiyati	Yo'l toifasi	Hisobiy harakat jadalligi, keltirilgan dona/sut
Halqaro va davlat ahamiyatiga molik yo'llar	Ia (avtomagistral)	14000 dan ortiq
	Ib (tezkor yo'l)	14000 dan ortiq
	II	6000 - 14000
	III	2000 - 6000
Mahalliy ahamiyatga molik yo'llar	IV	200 - 2000
	V	200 gacha

Avtomobil yo'llari qo'yidagi asosiy elementlardan tashkil topadi, ya'ni:

- avtomobil yo'lining tarixi (rejasi);
- avtomobil yo'lining bo'ylama kesimi;
- avtomobil yo'lining ko'ndalang kesimi.

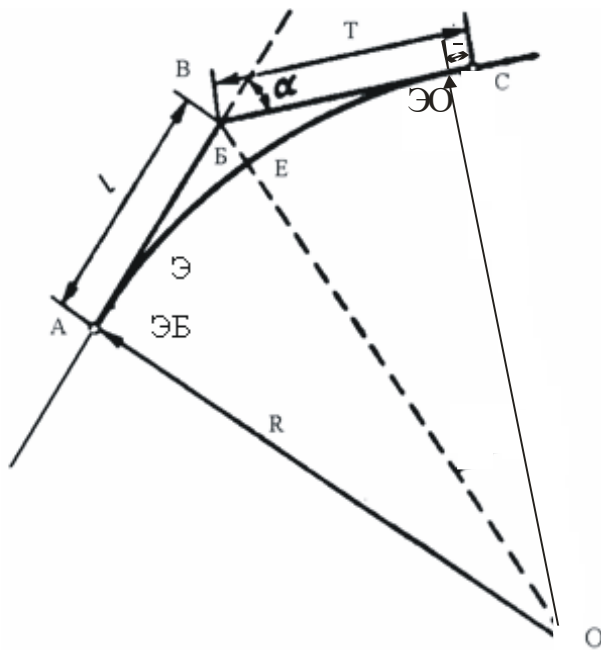
Yo'lining joydagi geometrik chizig'ining xolati uning trassasi deb ataladi. Trassa to'siqlarni aylanib o'tishda, tepaliklarga ko'tarilishlarda va pastlikliklarga tushishida planda va bo'ylama profilda o'z yo'nalishini o'zgartirgani sababli u fazoviy chiziq xisoblanadi

Trassaning gorizontaal tekislikka proektsiyasining kichraytirilgan masshtabdagi grafik tasviri trassa plani deb ataladi.

Burilish burchaklari hisobiga yo'ning uzayishi rivojlanish koeffitsienti yoki uzayish koeffitsienti bilan tavsiflanadi, ular yo'l haqiqiy uzunligining yo'l boshlang'ich va oxirgi punktlarini birlashtiruvchi, keyinchalik «havo yo'li» deb ataluvchi to'g'ri chiziqqa nisbatiga teng.

$$K = \frac{L_{TP}}{L_{xi}}$$

Gorizontaal egrilarning quyidagi geometrik elementlari bor (2-rasm): α - burchak, R - radius, K- egri chiziq, T - tangens, B - bissektrisa. Egri chiziq elementlari o'zaro oddiy trigonometrik munosabatlar bilan bog'langan bo'lib, ularni 2-rasmdan olish mumkin:

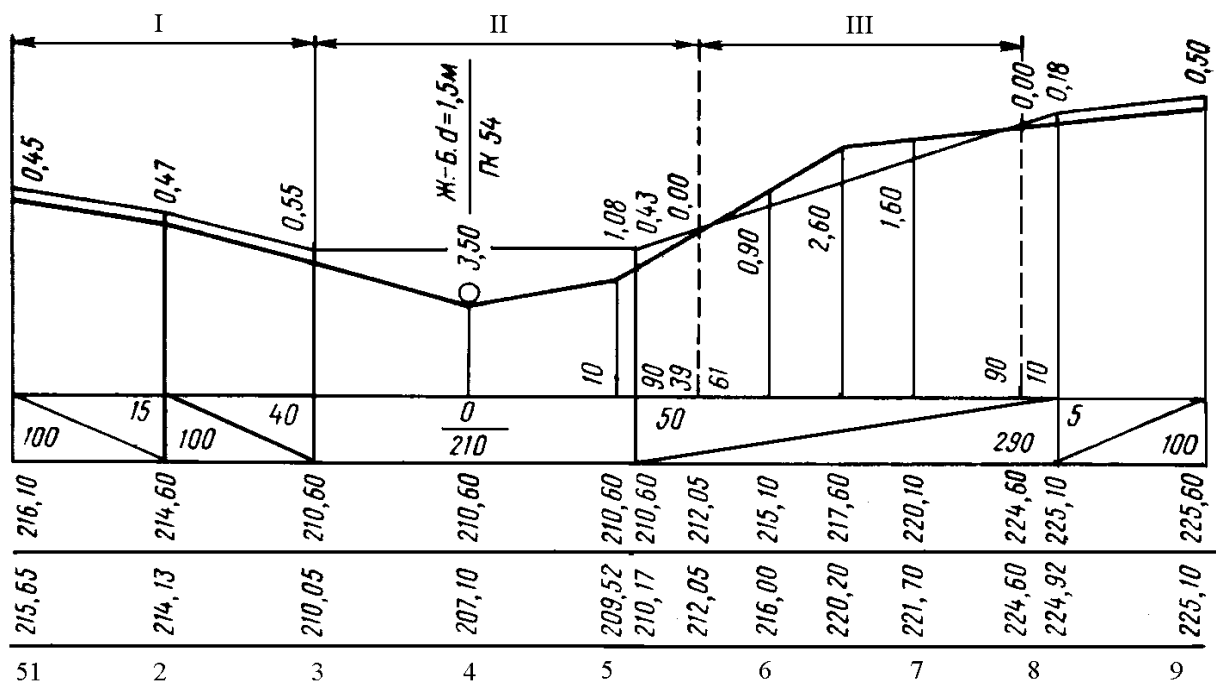


$$T = R \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}; B = R \left(\sec \frac{\alpha}{2} - 1 \right); K = \frac{\pi R \alpha}{180}$$

Egri chiziqning uzunligini aniqlash va ularni joylarda rejalash qulay bo'lishi uchun maxsus jadvallardan foydalaniladi.

CHizma tekisligida yoyib ko'rsatilgan yo'l o'qining vertikal tekislikdagi proektsiyasi yo'lning bo'ylama profili deb ataladi. Bo'ylama profil ayrim yo'l uchastkalarining bo'ylama nishab bilan o'lchanadigan tikligini va uning qatnov qismining yer betiga nisbatan joylashuvini tavsiflaydi. Bo'ylama nishablik avtomobil yo'llarining transportboplik sifatlarini tavsiflovchi muhim ko'rsatkichlardan biri hisoblanadi.

Gruntni qirqib olish natijasida yo'l sirti yer sirtiga nisbatan past bo'lib qolgan joylari o'ymalar deb, yo'lning yer sirtidan balandroq sun'iy to'kilgan grunt ustidan o'tadigan yo'l bo'laklari esa ko'tarmalar deb ataladi. Ko'tarmalarning balandligi 1 m dan kam bo'lganida yo'l «nol» belgilaridan (otmetkalaridan)* o'tadi deb aytiladi. O'yma va ko'tarmalar qurish natijasida yo'l belgilari yer sirtining belgilariga mos tushmaydi.

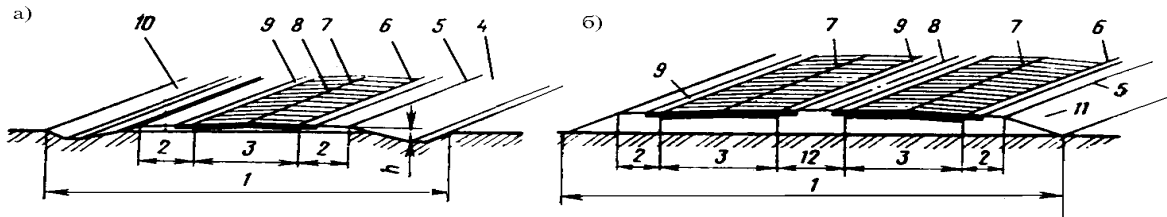


3 – rasm. Bo'ylama profilda yo'lning joylashishi
 I – yo'l «nol» belgilarida; II – ko'tarmada; III – o'ymada

Yo'lning vertikal tekislik bilan kesilgan kesimining kichraytirilgan masshtabdagi tasviri ko'ndalang profil deb ataladi

Yo'l sirtining avtomobillar harakatlanadigan qismidagi polosasi qatnov qismi (proezjaya chast) deyiladi.

Qatnov qismi bo'ylab yo'l yoqasida va ajratish polosalarida mustahkamlash polosalari (chetki polosa) yotqaziladi, ular qoplama chetining mustahkamligini oshiradi va avtomobil g'ildiragi qoplamadan tasodifan chiqib ketganida xavfsizlikni ta'minlaydi.



4 – rasm. Yo'l ko'ndalang profilining elementlari:

a - bitta qatnov qismli yo'l; b - ikkita qatnov qismli va ajratuvchi polo-sali yo'l; 1 - yo'l poyi; 2 - yo'l yoqasi; 3 - qatnov qismi; 4 - yon ariqchaning ichki qiyaligi; 5 - ko'tarma qirg'og'i; 6 - qatnov qismining cheti; 7 - qatnov qismi o'qi; 8 - yo'l o'qi; 9 - chetki polosa; 10 - yonaki ariqchaning tashqi yon-bag'ir qiyaligi; 11 - ko'tarmaning yonbag'ir qiyaligi; 12 - ajratish polosasi.

Qatnov qismidan yon tomonda yo'l yoqasi joylashgan. Yo'l yoqasidan avtomobillarning vaqtincha turishi va ta'mirlash vaqtida yo'l-qurilish materiallarini saqlash uchun foydalaniladi.

Yo'lning qatnov qismini grunt sirtidan kerakli sathda joylashtirish uchun yon ariqchalari (kyuvetlari) bo'lgan yo'l poyi (ko'tarma yoki o'yma) quriladi, ariqchalar yo'lni quritish va undagi suvlarni oqizib ketish uchun mo'ljallangan.

Avtomobil yo'llarini qidiruv-loyixalashdagi geodezik ishlarining xususiyatlari va tarkibi.

An'anaviy texnologik loyihalash-qidiruv ishlariga mos ravishda avtomobil vollarini loyihalashda dastlabki loyiha ma'lumotlarini to'plash quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi: - dala ishlariga tayyorgarlik avval 1:25000 - 1:10000 masshtabli topografik xaritada avtomobil yolining trassa variantlari olkaziladi. Ayrim hollarda aerotasvir materiallaridan ham foydalaniladi, - loyiha bosqichiga ko'ra turli trassa variantlarini trassaning ko'rsatkichlar (trassaning uzunliri, tuproq ishlarining hajmi, gonzontal va vertikal egrilaminmg minimal radiuslari vah.k.) bo'yicha solishtiriladi; - yer usti dala geodezik qidiruv ishlarida tanlangan trassa varianti bo'yicha geodezik uskunalar yordamida materiallar to'planadi. bunda: trassalash ishlari bajariladi; piketaj rejalaniadi; trassa joyida belgilanadi, mustahkamlanadi; nivelirlash ishlari amalga oshiriladi: trassaning ko'ndalang kesimi tasvirga olmadi; murakkab (ko'prik olish. transport tu

gunlari, murakkab suv qochirish hududlari) joy laming topografik tasviri tushiriladi; gidrometrologik ishlilar bajariladi; - trassa o'qi bo'yicha muhandislik - geologik tekshiruvlar; mahalliy yo'l qurilish materiallarining joylari o'rganiladi; yerdan foydalanuvchilar bilan kelishuvlar olib boriladi; tanlangan trassaning polosasi (50-200 m) bo'yicha ma'lumotlar to'planadi; - dalada to'plangan materiallar asosida an'anaviy texnologik jarayondagi loyihalash usullari bo'yicha va avtomatlashtirilgan usullardan, ta'minotli dasturlardan faqat ayrim loyiha masalalarini yechishda foydalaniladi. Tizimli avtomatlashtirilgan loyihalash asosiy loyiha yechimlarini ko'p variantli boiishi va shu bilan birga ko'p variantli ko'p sonli avtomobil volining trassa variantlarini qayta ishlashda tor tasmadagi to'plangan materiallar yetarli emasligi, qidiruv ishlarini kengroq olib borishni, ya'ni: - topografik

va boshqa qidiruv ishlarining materiallari 1/3 trassa uzunligida bolishni; - qidiruv ishlari hajmining 40-60 %ini aeroqidiruv ishlari tashkil etishini; - yer usti fotogrammetrik usullari dan foydalanishni; - elektron taxometr, uzluksiz o'Ichaydigan elektron nivelirlami keng qo'llashni; - birlamchi topografik ma'lumotlami qayta ishlashda avtomatlashtirish ishlarini ro'yxatga olishni; - ta'minotli dasturlami qo'Mlashda. joyning sonli modellarini barpo etishni; shu bilan birga gidrometrik va muhandislik geologik qo'Tlashda amq yuqori unumli usullardan foydalanishni taqozo etadi. Yuqorida keltirilgan yuqori unumdor, aniq qidiruv ishlari va usullari avtomobil yo'lini loyibalashda katta hajmdagi materiallami olishga imkon yaratadi.

Yo'llami xarita va planlarda trassalash

Avtomobil yollarini xarita va planlarda trassalash yoining umumiy yagonayo'nalishini aniqlashdan lborat boiib, loyiha ishlarining birinchi bosqichi hisoblanadi. Trassaning variantlarini o'tkazishda: - texnik me'yoriy talablar (plandagi egrining radiusi, bo'ylama qiyaligi, vertikal egrilaming radiusi vah.k.);

- qurish transport-ekspluatatsion xarajatlami kamaytirish maqsadida eng qisqa yo'nalishni tanlash;
- - avtomobil yo'Tlan loyihalananayotgan hududning tabiiy (topografik, geologik, gidrogeologik, tuproq-gruntlar, gidrologik. meteorologik) sharoitlarini o'rganish;
- - hududning tafsilotlarini (mavjud qurilmalar, kommunikatsiya, qishloq xo'jalik maydonlari, tashlandiq yerlar) hisobga olish;
- - katta daryolar bilan kesish variantlari;
- - aholi istiqomat qiladigan joylardagi transport aloqalari va tranzit harakatlanishlar; - avtomobil yo'llarini landshaftli loyihalash talablarini bajarish;
- - avtotransport harakatining qulaylik va xavfsizlik talablariga rioya etish va va boshqa qoidalar hisobga olinadi.

Avtomobil yo'llanm xaritada trassalashda ikki turdagi «tangensial trassalash» va «egiluvchan chizgich» yondashuv mavjud bo'lib, trassani an'anaviy «tangensial nivelirlash»da xaritada siniq magistral yo'llar o'tkazilib, burilishlarda egrilar rejalnadi.

Egrilaming minimal radiuslarining qiymatlari ShNQ 3.01.04-04 bo'yicha olinadi. «Egiluvchan chizgich» usulida trassa chizig'i relyef va tafsilotlami hisobga olgan holda qolda yoki maxsus egiluvchan chizg'ich - splayndayirik masshtabli xaritada trassalanadi. Bu usul klotoid egriligini avtomatlashtirilgan loyihalashda asosiy hisoblanadi.

Trassani loyihalashda eskizda silliq o'tkazilgan chizmadan magistral yo'lning holati belgilanib, egrilami burilish burchagi. bissiktrisasi o'lchanib, (4) ifoda yordamida radiuslari hisoblanadi. Yo'lning toifasiga ko'ra, grunt ishlari hajmini kamaytirish maqsadida qabul qilingan maksimal qiyalik uchun joyidagi gonzontal qo'- yilishi aniqlanadi.

Trassalashdagi dala topografik-geodezik ishlar

Avtomobil yo'ilarining qidiruvida dala topografik-geodezik ishlami maxsus ekspeditsiya, partiva va otryadlar bajaradi. Dala qidiruv ishlarini boshlashdan avval

tegishli korxonalar, tashkilot va yerdan foydalanuvchilar bilan kelishib olinadi. Dala ishlari yozgi mavsumda olib borilsa, kameral ishlarni qishda bajariladi. Shu bilan birga dala o'lchash jumalini qayta ishlash, trassa planini tuzish, yo'l o'qi bo'yicha bo'ylama kesimi, joyning topografik plani va boshqalar qidiruv ishlari jarayonida olib boriladi. Bu esa, o'z vaqtida loyiha-qidiruv ishlarini sifatli bajarishda qo'pol xatoliklarni bartaraf etishda yordam beradi.

Dalaga chiqishdan avval yo'lni trassalash mavjud topografik xarita, plan yoki fotoplanlarda trassa yo'nalishlari variantlarining texnik-iqtisodiy solishtirishlari ma'lum ko'rsatkichlar bo'yicha olib boriladi. Dala ishlari loyihalangan joyning sharoiti, relyefiga ko'ra aerokuzatuv va yerda olib boriladigan qidiruvlardan boshlanadi. Aerokuzatuv samolyot yoki vertolyotlarda kichik balandliklarda olib borilib, tanlangan trassa yo'nalishini baholashda, ko'priklar o'tish joylarini tanlashda, murakkab muhandislik-geologik sharoitli hududlar tekshiruvida turli to'siqlar va ularni ayianib o'tish yo'llarini tanlashda, turli obyektlarga yo'lni tutashtirish masalalarini hal etishda olib boriladi. Aerokuzatuv ishlari hisobot shaklida tuzilib, tanlangan trassa variantga luzatmalar kiritishga asos bo'ladi. Yer usti ishlari qidiruvi partiya yoki o'z ad tomonidan trassa bilan tanishuvdan boshlanadi. Bu ishga geolog va gidrolog mutaxassislar jalb etiladi. Joyda trassalash ishlari teodolit bilan olib boriladi. Daraxtzor, o'rmonzorlarda chiziq o'tkazishda kengligi 1 m bo'lgan alohida tasma ajratiladi. Bu bosqichda trassani dastlabki yo'nalishini belgilash ishlari olib boriladi. Yakuniy trassalash maxsus mutaxassislar tomonidan bajariladi. Mavjud bo'lgan avtomobil va temir yo'llari bilan kesishuv joylarida elektr uzatish, aloqa va boshqa kommunikatsiyalar o'tgan joylarda talab etilgan qoidalarga rioya qilingan holda olib boriladi. Trassani joyiga ko'chirib bo'linganidan so'ng teodolit yo'llari barpo etilib, davlat geodezik to'rlariga bog'lanadi. Trassa vaqinida geodezik to'ra mavjud bo'lmagan hollarda har 15-20 km da trassa tomonlarining azimutlari aniqlanib boriladi.

Mavzu. **Trassa bo'ylab teodolit va nivelir bilan bajariladigan ishlar.**

O'quv modullari.

Teodolit yo'llari, ularning vazifasi va turlari.

Trassa nuqtalarini davlat geodezik to'rlarga bog'lash.

Teodolit yo'llarini o'tkazishdagi dala ishlarining tarkibi.

O'lchash ishlarini qayta ishlash.

Tavsiyotni tasvirga olish usullari.

Dalada trassalash ishlarining bajarish ketma-ketligi.

Avtomobil yo'lining trassasini piketaj bo'yicha geometrik nivelirlash.

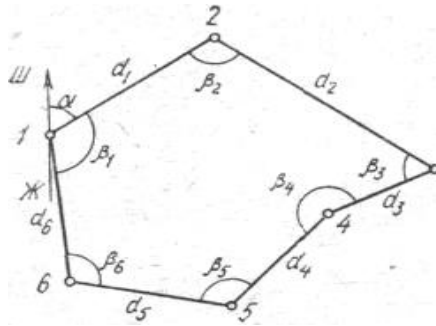
Bo'ylama va ko'ndalang kesimlarni tuzish.

Trassani zamonaviy elektron taxometrlar bilan nivelirlash.

Joyning konturli planini chizish uchun avval joy tafsiloti s'yomka qilinadi. Tafsilot joyda tabiiy va sun'iy yo'l bilan barpo bo'lgan bino, yo'l, ariq, o'rmon, elektr uzatish tarmog'i va boshqalardir, ularning o'rni va shakli to'g'ri aniqlanishi kerak. S'yomkada joyga qarab quyidagi usullar qo'llaniladi.

Aylanma usul. Bunda s'yomka qilinadigan joy chegarasi buylab yopik poligon hosil qilinadi. Buning tomon va burchak uchlariga asosanib tafsilot s'yomka qilinadi.

Poligon tomonlarining uzunligi d_1, d_2, \dots, d_n , tomonlar orasidagi o'ng burchak $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$, yoki chap burchak $\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_n$ va bir yoki hamma tomonlar azimuti o'lchanadi (3-shakl). Tomonlarni o'lchashda tomonning ikki yonida 20—40 m gacha bo'lgan tafsilot xarakterli nuqtalarining o'rnini shu tomonga nisbatan perpendikulyar usuli bilan aniqlanadi. O'lchash natijalari abris deyiladigan varaqqa chiziladi va yoziladi. Chiziqni to'g'ri va teskari o'lchash natijalari chiziq oxirida surat va maxraj holida yoziladi va arifmetik o'rtasi chikariladida yozib qo'yiladi.



3-shakl

Perpendikulyar yoki to'g'ri burchakli koordinatalar usuli.

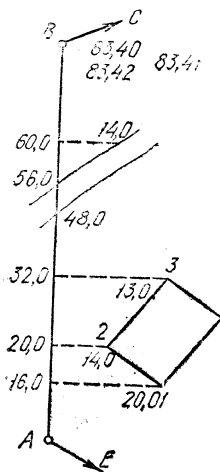
Bu usulda o'lchanadigan chiziq abstsissalar o'qi deb, uning uchi koordinatalar boshi, abstsissalar o'qiga chiqarilgan perpendikulyar chiziqlar esa ordinatalar o'qi deb qabul qilinadi. Tafsilot xarakterli nuqtalarining o'rnini abstsissa (x) va ordinata (u) qiymatlari bo'yicha aniqlanadi. (-shakl). Masalan: poligonning AV tomonini o'lchashda uning o'ng tomonidagi bino va yo'lni s'yomka qilish ko'rsatilgan. AV tomon x o'qi, A nuqta koordinatalar boshi deb qabul qilingan. Binoning chiziqdan ko'ringan uchta burchagidan x o'qiga perpendikulyar tushirilib, ularning x o'qi bilan kesishgan nuqtalarining o'rnini koordinatalar boshi A ga nisbatan aniqlangan, 16,00, 20,00 va 32,00 m dagi perpendikulyarlar uzunligi o'lchangan va bino yoniga yozilgan (20,01; va 14,0 m). Yo'l x o'qi bilan 48,00 va 56,00 m da kesishgan; yo'l yo'nalishini aniqlash uchun 60,00 m da x ga perpendikulyar chiqarilib, uning yo'l bilan kesishgan nuqtasining uzoqligi 14,00 m o'lchangan. Bu ishda x o'qi bo'yicha olingan masofalar lenta bilan, perpendikulyar chiziqlar uzunligi esa ruletka bilan o'lchanadi. Chiziq va unga chiqarilgan perpendikulyar chiziqlar abris qog'oziga joydagidek chiziladi va o'lchash natijalari yoziladi. Yopiq poligon tomonlarini o'lchashda o'ng tomondagi, ochiq poligon tomonlarini (diagonal yo'lni) o'lchashda esa ikki tomondagi tafsilot s'yomka qilinadi. Perpendikulyar chiziqlar uzunligi 20 m gacha bo'lganda ular chamalab, 40 m gacha bo'lganda eker yordamida chiqariladi. Eker-joyda perpendikulyar chiqarish asbobidir.

S'yomka qilingan tafsilotni planga tushirishda ham s'yomkadagidek ishlanadi. Poligon tomonlari chizilgach, har qaysi tomonining abrisi bo'yicha o'lchangan x va y qiymatlari masshtab bo'yicha qo'yilib, nuqtalar topiladi: bu nuqtalarni abrisdagidek tutashtirilsa tafsilot hosil bo'ladi.

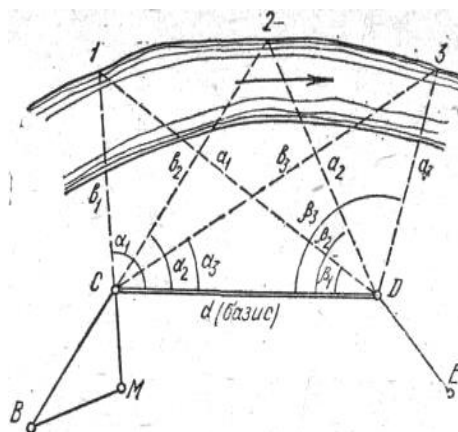
Abris xomaki plan bo'lib, s'yomka qilinadigan joy tafsiloti va o'lchash natijalari qo'lda masshtabsiz chizilgan chizmadir (-shakl). Burchak o'lchash jurnalida maxsus

bet bo`lib, unga «abris» deb yozilgan bo`ladi; abris shu betga chiziladi. O`lchashda har-qaysi tomon abrisi alohida betga chiziladi.

Agar tafsilot murakkab bo`lmasa, bir betga ikki, uch tomon abrisini chizish mumkin. S`yomkaning hamma usulida ham o`ziga xos abris chiziladi. Joy plani qog`ozga chizilganda - shakl. Tafsilot shu abrisga ko`ra tasvirlanadi.



4-shakl



5-shakl

Shuning uchun abrisda joy tafsiloti to`g`ri ko`rsatilishi va aniq o`lchanishi kerak.

Kestirma usuli. Ma`lum ikki nuqta ora-sidagi masofa va uning uchlarida o`lchangan burchak tomonlari yoki o`lchangan masofalarni kesishtirish orqali uchinchi nuqta o`rnini aniqlash kestirma usul deyiladi. Bu usul, ba`zan ko`sh qutbiy koordinatalar usuli deb ham yuritiladi. Kestirma ikki usulga bo`linadi: chizig`iy kestirma va burchak kestirmasi.

Chizig`iy kestirma usuli. Bu usulda s`yomka qilinadigan nuqta o`rni shu nuqtaga yaqin bo`lib, o`rni asosiy s`yomkada aniqlangan ikki yoki uch nuqtadan o`lchangan masofa bo`yicha aniqlanadi. Masalan, asosiy poligonning BC tomoniga yaqin yakka daraxt yoki stolba o`rnini aniqlashda B va C nuqtadan M nuqttagacha bo`lgan masofa BM va CM o`lchanadi (-shakl).

M nuqtaning plandagi o`rni B va C nuqtalardan BM va CM radiuslari bilan chizilgan yoylar kesishuvi orqali topiladi.

Burchak kestirmasi. Bu usul joyda chiziq uzunligini o`lchash noqulay bo`lganda qo`llaniladi. "Masalan, CD tomonga nisbatan (- shakl) daryoning narigi sohilini s`yomka kilishda xarakterli uch nuqta (1, 2, 3) belgilanadi. Bu nuqtalar o`rnini aniqlash uchun poligon tomoni CD bazis deb qabul qilinadi ski alohida bazis o`lchanadi. Keyin C va D da turib teodolit bilan « α_1, α_2 va α_3 , D da turib β_1, β_2 va β_3 o`lchanadi. Bu o`lchash natijalari bo`yicha 1, 2, 3 nuqtalarining plandagi o`rnini ikki yo`l bilan topish mumkin. Agar S nuqtada transportir yordamida CD ga nisbatan α_1, α_2 va α_3 burchaklarni, D nuqtada DC ga nisbatan β_1, β_2 va β_3 burchaklarini yasab, burchak tomonlarini dapom ettirsak, ular kesishuvidan 1,2 va 3 nuqtalar o`rni topiladn. Burchak yasashda xato katta bo`lganidan, chizig`iy kestirma usulidan foydalanish ma`kul bo`ladi. Buning uchun sinuslar teoremasi bo`yicha $C1 = a_1$ $C2 = a_2$ va $S3 = a_3$ hamda $D1 = b_1$ $D2 = b_2$ va $D3 = b_3$ masofalar aniqlanadi, ya`ni

$$a_1 = \frac{d}{\sin(\alpha_1 + \beta_1)} \cdot \sin \alpha_1; a_2 = \frac{d}{\sin(\alpha_2 + \beta_2)} \cdot \sin \alpha_2; a_3 = \frac{d}{\sin(\alpha_3 + \beta_3)} \cdot \sin \alpha_3$$

$$\beta_1 = \frac{d}{\sin(\alpha_1 + \beta_1)} \cdot \sin \beta_1; \beta_2 = \frac{d}{\sin(\alpha_2 + \beta_2)} \cdot \sin \beta_2; \beta_3 = \frac{d}{\sin(\alpha_3 + \beta_3)} \cdot \sin \beta_3$$

Kestirma usulda s`yomka qilishda ham joy abrisi chizilib, o`lchash natijalari uchun maxsus jadval tuzilishi mumkin. Keyin chizig`iy kestirmadagidek D nuqtadan a_1, a_2 va a_3 larni radius qilib, S nuqtadan esa b_1, b_2 va b_3 larni radius qilib yoy chiziladi. O`tkazilgan mos yoylarning kesishuv nuqtalari 1,2 va 3 nuqtalar o`rni bo`ladi.

Daryoning berigi sohili shu usul bilan yoki CD bazisga nisbatan perpendikulyar usuli bilan aniqlash mumkin.

Gorizontal s`yomkaning dalada o`lchab topilgan natijalarini matematik qoidalar bo`yicha ishlab va uni to`g`rilab joy tafsilotini chizish kameral ishlar deyiladi.

Kameral ishlar hisoblash ishlari bilan grafik ishlarga bo`linadi.

Hisoblash ishlarida miqdorlarning o`lchab topilgan qiymatlari, miqdorlar orasidagi matematik munosabat bilan taqqoslanadi. O`lchashda yo`l qo`yilgan xato sababli bog`lanmaslik xatosi yuzaga keladi. O`lchangan qiymatlar no`malum elementlarning matematik bog`lanishlariga mos kelishi yoki kelmasligi mumkin. Mos kelmaslikdagi farq bog`lanmaslik xatosi deyiladi.

Misol uchun uchburchakning ichki burchaklari yig`indisi 180° ya`ni $\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 = 180^\circ$ yoki β

Trassa nuqtasmi davlat to`rlariga bog`lash, deganda topografik tasvir olinayotgan hududlarda va trassa bo`ylab muhandislik inshootlarini loyihalashda o`tkazilgan teodolit yoilari ayrim nuqtalarining koordinatalarni aniqlash va teodolit yo`lining yo`nalishini belgilash tushuniladi.

Trassani bog`lashning bimecha usullari mavjud bo`lib, trassaning miqlalaridan to`siqsiz kuzatiladigan va bir vaqtini o`zida bimecha geodezik punktga bog`lash mumkin bolgan usul aniqlanadi.

Trassani bitta punktga bog`lash usuli. O`lchash ishlari trassadagi M nuqta bilan tayanch punkt P orasidagi masofani o`lchashdan boshlanadi. Masofa ikki marta olchanadi. So`ngra M nuqtadan o`tgan y burchagi va MP chizig`ini geografik azimuti aniqlanadi. Geografik azimut miqdori bo`yicha teskari direksion burchak PM hisoblanadi. Direksion burchak miqdori va geodezik punktning koordinatalari P (X_p, Y_p) bo`yicha bog`lanish chizigi koordinatalarning orttirmalari, trassa nuqtasining koordinatalari M (X_m, Y_m) va MN chizig`ining direksion burchagi topiladi.

Dalada trassalash ishlarini bajarish ketma-ketligi.

Trassalash ishlari trassaning boshlang`ich nuqtasidan boshlanadi. Teodolit trassaning bosh nuqtasi deb belgilangan joyiga o`matilib ish holatiga keltiriladi. Joyning xarakterli oriyentirlari yoki bussol yordamida trassaning boshlang`ich yo`nalishining magnit azimuti olchanadi. Ishorat qozig`ini ko`rinadigan joy, trassaning birinchi burilish uchiga o`rnatib qoziq bilan belgilanadi, «o`ziga qarab» usulida har

100 m da ishorat qoziq (bexa) yordamida chiziq uzunliklari olchanib, joyida qoziq bilan mustahkamlanib piketlanadi. Teodolitni birinchi burilish uchiga o`matib, trassa boshiga oriyentirlanadi. ko`rish trubasini zemt o`qi bo`yicha aylantirib, vertikal doiraning ikki holatida ikkinchi burilish uchining o`mi belgilanadi vavana

o'ziga qarab usulida olchanib, piketlanadi. Bu ish trassaning so'nggi uchigacha olib boriladi. Trassaning burilish burchagi bir toliq priyom bilan olchanib. burchak oichash jumaliga sanoqlar yozib qo'yiladi. Trassadagi burchak olchashlarda xatolik 1,5' Vn dan (bu yerda: n - umumiy teodolitlar stansiyasi va burilish burchaklari) oshmasligi kerak. Shu yerni o'zida burilish burchagini olchashlari tekshirilib, egrini radiusi belgilanadi. Burilish burchagining tartib raqami, burchak miqdori, egrini radiusi qoziqqa yozilib, burilish uchi ko'rsatib qo'yiladi. Trassa standart o'q stolbalari, konus shaklidagi tuproqlar, joydagi doimiy predmetlar va reperlarga boglanadi. Trassa joyida belgilanib, piketlanadi. Gorizontal egrilar hisoblanib. rejalaniadi. Piketaj 20 m li temir tasmani yer olchagichda 1 : 1000 aniqlikda, murakkab va togli hududlarda 1:500 aniqlikda olib boriladi. O'lchash natijalari piketaj jurnaliga shartli ravishda o'rtadan olgan to'g'ri chiziq trassa bo'ylab yozib qo'yiladi. Burilishlari strelka bilan egrilarning elementlari miqdorlari ko'rsatiladi. Trassada piket nomeri, plyus, burilish uchining piketaj nomeri va trassa bo'ylab joylashgan reperlar qayd etiladi. Bundan tashqari dala va daraxtzorlar chegaralari daryo, soy yoilari va hokazolar yer yuzasining oqim yo'nalishiga strelka bilan ko'rsatiladi.

Avtomobil yo'lining trassasini piketaj bo'yicha geometrik niveiirlash.

Avtomobil yoilarining trassasini piketaj bo'vicba niveiirlash piketlar, ko'ndalang chiziqlar trassaning bosh nuqtalari va piketlami rejalashdan, egrilarga piketlami joylashtirilgandan so'ng boshlanadi. Elektron nivelirlar bilan nivelirlashlarda trassa bo'ylab piketajlarda va trassa atrofidagi polosadagi nuqtalaming X, Y va Z miqdorlari qayd etib boriladi va xotiraga jamlanadi. Bu yerda faqat boshlang'ich joyida trassaning o'ng va chap tomonida joylashtirilgan reperlami hamda ulaming koordinatalari bo' 1 ishi va ularga bogianishlik talab etiladi. A n'anaviy usulda trassani niveiirlash «o'rtadan turib» niveiirlash usuli bilan bajariladi. Odatda, bogiovchi nuqtalar sifatida piket nuqtalar qabul qilinadi. Biroq katta bo'ylama qiyaliklarda bogiovchi nuqtalar etib plvus va iks nuqtalar qabul qilinishi mumkin. Stansiyadagi nivelir bog'lovchi nuqtalaming taxminan o'rtasiga o'rnatilib, ish holatiga keltiriladi.

Reykani o'matishdan avval reyka tagini bogiovchi nuqtalarni tuproq, loy va qumlar, o'tlar va boshqalardan tozalab olinadi. Avtomobil yo'lining trassasining boshi va oxiri (gohida uning bogiovchi nuqtalari) reper va davlat markalariga bogianadi. Trassaning balandliklarini bog'lash ikki nivelir bilan yo'lining qo'yishimiz mumlcin boigan fchek xatolik bilan oichanadi. Trassani reperlarga bogiashda maxsus metall tagliklardan foydalaniladi. Trassa yaqinida reper yoki davlat markalari boimasa, nivelir yo'lining oxiri va trassa boshi vaqtinchalik shartli balandlikka ega boigan reperga bogianishi kerak.

Avtomobil yo'lining trassasi ikki nivelir bilan nivelirlanadi - birinchi nivelirlovchi barcha bogiovchi va oraliq nuqtalardan, ikkinchi nivelirlovchi esa faqat bogiovchi nuqtalardan sanoqlar oladi. Kun yakunida bogiovchi nuqtalar orasidagi orttirmalar hisoblanib, nivelirlashlar natijalari solishtiriladi. Agar ayrim bogiovchi nuqtalar natijalari bir-biridan farq qilsa, u holda uchinchi marta niveiirlash qaytariladi. Ikki nivelir bilan nivelirlashda sanoqlar reykanı qora tarafidan olinadi. Niveiirlash natijalarini qayta ishlashda qulay boiishligi uchun hisoblar 5 mm etib, yaxlitlanib

olinadi. Nivelirlashlarda sanoqlar niveiirlash jumaliga qalarn bilan qayd etib boriladi. Qalamni rezinka bilan o'chirishga ruxsat etilmaydi. Jumalning har bir beti navbatdgi bogiovchi nuqtalar sanoqlari bilan tugallanadi. Jumalni har bir varagida betma-bet tekshirishlar olib boriladi. Oraliq nuqtalar balandliklari betma-bet tekshirishlarda qatnashmaydi. Bogiovchi va oraliq nuqtalarining balandliklari asbobning sathiy balandliklari orqali hisoblanadi. Geometrik nivelirlashdagi bog'lanmaslik yo'l qo'yishimiz mumkin boigan xatolikka teng yoki undan kichik boisa, piketlarga bir xil miqdorda teskari ishora bilan tarqatiladi va piketlar balandliklari hisoblanadi. Jumalni qayta ishlab chiqilgandan so'ng yo'l o'qi bo'yicha yerning bo'ylama kesimi chiziladi.

Trassani zamonaviy elektron taxeometr bilan niveiirlash

Trassani zamonaviy elektron taxeometrlarda trigonometrik nivelirlash usuli qo'llanilganda orttirmalami va balandliklami aniqlash ishlari: uzunliklami oichash, gorizontol burchaklami oichash hamda trassa bo'yicha piketlami rejalash ishlari bilan bir vaqtni o'zida olib boriladi. Tasvir olish stansiyalari trassaning burilish burchagi uchiga va yoki stvorda joylashgan relyefhing ayrim nuqtalari ustiga o'matiladi. Taxeometrda nivelirlashlarda trassa o qi. jovdagi trassa polosasini tasvirga tushirish bilan birga bir vaqtni o'zida qutbiy usulda olib boriladi. Taxeometrik balandlik yoilari trassa bo'ylab stansiyalar oraligida yoki stansiyalar va bogiovchi nuqtalar oraligida joylashtirilishi mumkin

Joyning barcha kontur nuqtalari, trassani siniq va ko ndalanglari stansiyadan oraliq nuqtasi kabi olinib, taxeometr doirasining bir holatida kuzatiladi. Joyning aniqlanishi kerak boigan nuqtalarida, trassada va bo4iama kesimda nur qaytaruvchi moslama vertikal holatda o'matilib. oichashlar olib boriladi. Oldinga qarab borgan sari gorizontol masofalar oichanib barcha nuqtalarga piketaj miqdorlari berib boriladi. Oraliq, bogiovchi va piketaj nuqtalaming orasidagi nisbiv balandliklar trigonometrik niveiirlash tenglamasi bilan hisoblanadi: Barcha oichashlar va hisoblar taxeometrning klaviaturasini bosish orqali amalga oshirilib, asbobning xotirasiga tushiriladi va GIS uchun maiumotlar tayyorlanadi. Trassa bo'ylab relyefi murakkab boigan va siniq nuqtalar ko'p uchraydigan ayrim holatlarda taxeometr bogiovchi nuqtalarga o'matilib, trigonometrik nivelirlashlar ikki marotaba oldinga va orqaga qarab bajarilib, bogiov chi nuqtalar oraliginmg qiyaligi topiladi.

Oldingi boglovchi nuqtaga o'matilgan asbob balandligi qiyaligida ko'rish trubasidan barcha ikkinchi oraliq nuqtasigacha boigan oraliqda joylashgan siniq nuqtalarga reykarlar qo'yilib, a - sanoqlar olinadi va oraliq masofalari oichanadi. Har bir olingan sanoqlardan shu nuqtalardagi asbob balandligi va reyka sanoqlarining farqi hisoblanadi

Mavzu. Avtomobil yo'llarini qurishda geodezik ishlar.

O`quv modullari.

Avtomobil yo'llarini qurishdagi rejalash elementlari va ularni joyiga ko'chirish.

Gorizontol egrilarni batafsil rejalash.

Vertikal egrilarni rejalash.

Yo'l egriliklarini boshqa turlari.

Yo'lning yo'l poyini rejalash.

Yo'l poyini grunt ishlarini xajmini xisoblash.

Avtomobil yo'llarini qurishdagi rejalash elementlari va ularni joyiga ko'chirish

Avtomobil yo'llari majmuasini qurishda gorizontalar burchaklar tu/ish, loyiha masofasini qo'yish. loyiha balandliklarini joyiga ko'chirish hamda loyiha chiziq tekisliklarini joyida o'tkazish ishlari asosiy rejalash elementlarini tashkil qiladi. Joyida gorizontalar burchak (P)ni yasash rejalash asosidagi punktlar orlig'idagi ma lum yo'nalishdan yoki inshootni o'qidan oichab amalga oshiriladi. Buning uchun teodolit joyiga ko'chiradigan burchakni uchiga omatilib, ish holatiga kelitiriladi va vertikal doiraning asosiy holatida gorizontalar doiradan sanoq olinadi. Olingan sanoqqa loyihaning burchak miqdori (3 qo'shib, alidada bo'shatilib, hisoblangan miqdorga keltiriladi. Asbobdan ma lum masofada vizir o'qi bo'yicha joyida Cj nuqtasi belgilanadi (21- a rasm) Xuddi shunday vertikal doiraning ikkinchi holatida ham C2 nuqta belgilanadi. Belgilangan Ci va C2 nuqtalarning o'rtasi joyidagi loyiha burchagini beradi. Aniqlik talab etilmagan oichashlarda «nollar tutashtirish» usuli qoilaniladi. Buning uchun limb va alidada nollari tutashtirilib, alidada mahkamlanadi. Limb bo'shatilib, asbobni dastlabki yo'nalishga oriyentirlanadi va mahkamlanadi. Alidada bo'shatilib, limbda loyiha burchagining miqdori P qo'yilib. shu yo'nalishda joyida nuqta o'mi belgilanadi. Xuddi shunday o'lchash vertikal doiraning boshqa holatida qaytarilib. joyidagi nuqtalarning 0 rtasi loyiha burchagi deb qabul qilinadi.

Doiraviy egrilarni batafsil rejalash. Doiraviy egrilarni batafsil tojalashda uch asosiy usul qoilaniladi: - to'g'ri burchakli koordinata usuli; - qutbiy usul; - burchak va vatarlar usuli. Batafsil rejalashlar doiraviy egrilarni radiusiga ko'ra joyida har 1,2, 5, 10 va 20 m oraligida amalga oshiriladi.

To'g'ri burchakli koordinata usuli. Bu usulida absissa o'qi tangens bo'yicha egrining boshidan markazga yo'nalgan yo'nalishm ordinata o'qi deb qabul qilinadi .

Yo'llarni trassalashda bayon etilgan egriliklardan tashqari boshqa turdagi: serpantina limniskata, uchinchi darajali parabola, korobova egTrassaning bir to'g'ri hududidan ikkinchi tekis qismiga o'tishda tomonlari tashqari burchakka ega bo'lgan alohida egriliklar yordamida ko rimshi ilonizi shaklidagi egriliklar serpantina deyiladi. Serpantina (frans. ilon) ikki turli: kichik radiusli, ikki to'g'ri kiritmali va turli yo'nalishda bo'lgan ikki qo'shimcha egrili (1-tur) yoki bir tomonli bo'ladi. Simmetrik seřantinada to'g'ri kiritmalar va qo'shimcha egriliklarning radiuslari o'zaro bir xil, nosimmetriklarda esa turlicha bo' ladi. Asosiy egrining markazi turli joyda joylashishi mumkin. Serpantina egriligining tinani hisoblash va rejalashda asosiy elementlari hisoblangan burilish burchagi - a, asosiy egrining radiusi - r, to'g'ri kiritmalar uzunliklari – d1, d2 va qo'shimcha egriliklarning radiuslari R1 va R2 asos bo'ladi. Simmetrik serpantinada d1 = d2 va R1= R2 bir-binga teng deb qabul qilinadi.

Yo'l poyini rejalash ko'tarma yoki o'ymaning chegarasini aniqlashdan boshlanadi. Rejalash ishlari trassaning bo'ylama kesimi bo'ylab, trassaning barcha asosiy nuqtalarida olib boriladi. Kichik qiyaliklarga ega bo'lgan tekisliklarda ko'ndalang kesimlarni joyiga hisoblangan loyiha elementlarining qiymatlari bo'yicha hisoblab, o'lchab qo'yish orqali amalga oshiriladi

Yo'l poyining grunt ishlarini hajmini hisoblash.

Qurilishning iqtisodiy qiymatini hisoblashda, qurilishni tashkil etishda. grunt massasini taqsimlash ishlarini rejalashtirishda yo'l poyining grunt hajmini hisoblash talab etiladi. Grunt hajmini hisoblash usullari ichida ko'ndalang kesimlar usuli avtomobil yoilari uchun asosiy usullaridan bin hisoblanadi. Ushbu hisoblashlarda trassaning piket va plyus nuqtalandagi hajmlari Simpsonning elementar prizmatoid tenglamasidan foydalaniladi.

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

O'quv modullari.

Avtomobil yo'llari va suv o'tkazuvchi inshootlarni ekspluatatsiyasi va ta'mirlashlardagi vazifalar.

Avtomobil yo'llari va suv o'tkazuvchi inshootlarni ekspluatatsiyasida geodezik ishlar.

Avtomobil yo'llari va suv o'tkazuvchi inshootlarning ta'mirlashlardagi geodezik ishlar.

Ta'mirlash va qayta qurish davrida qurilish mashinalarini geodezik boshqaruv.

Avtomobil yoilari va suv o'tkazuvchi inshootlar ekspluatatsiyasi va ta'mirlashlardagi vazifalar

Avtomobil yo'llarini va ulardagi suv otkazuvchi inshootlarni ekspluatatsiya qilish davrida transport vositalarining ta'siri va tabiatdagi iqlimiy sharoitlarning o'zgaruvchanligi ushbu inshootlarni talab darajasiga javob bermaslik. ekspluatatsiya holatini ta'minlay olmaslik va ularning ayni qismlarning turli darajada buzilishiga olib keladi. Yo'llarni va sun'iy inshootlarni yaxshi holatda saqlash ularning doimiy to'xtovsiz talab darajasida ekspluatatsiya davrida asosiy vazifa hisoblanadi. Ushbu vazifalar hududimizning barcha tumanlarida tashkil etilgan maxsus yo'l ekspluatatsiya xizmati zimmasiga yuklatilgan. Ular yo'l poyi yoki yo'l qatlamlari, barcha avtomobil majmuasiga kirgan qurilmalarning holatlarini kuzatib borish va zarur vaqtda ta'mirlash ishlarini tashkillashtiradilar. Yo'l ekspluatatsiyasi xizmatining vazifalariga yo'lning qatnov qismi va yo'l chetidan yong'ir va qor suvlarini qochirishni ta'minlash yoki yo'l cheti ariqchalarining suv otkazish qobiliyati, undagi oqiziqchilarni tozalash ishlarini ham kiradi.

Avtomobil yoilari va suv o'tkazuvchi inshootlar ekspluatatsiyasida geodezik ishlar

Avtomobil yoilari va undagi inshootlarni ekspluatatsiya qilish davrida ularning sozligi va ishga yaroqlik holatida bo'lishini baholashda nivelirlash va oddiy geodezik oichash ishlarini ruletkalarda va turli moslamalar (shablonlar) qollanib olib boriladi. Yo'lning qoplamalarining siyqalamshini (yeyilishini) aniqlashda nivelirlash yordamida yoki yo'lning yuzasidagi qirrasini bilan qo'yilgan uch metrli geodezik reykalarni yordamida aniqlanadi. Yo'l poyining yo'l chetidagi va suv qochipuvchi ariqchalarning ko'ndalang qiyaliklari shablonlar bilan, yo'l chetidagi qiyaliklar esa lekalalar bilan tekshiriladi. Suv otkazuvchi inshootlar, ko'priklarni muntazam ravishda geodezik kuzatuvchi olib boriladi. Bunda geodezik oichash asboblarni qollagan holda ko'priklarning tayanch ustunlarini, fermalar, ko'priklarning kollar malarining vuk kolansh qobiliyatini aniqlash uchun planli va balandlikli o'vicha topografik

tasvir olinadi. Uzunligi 50 m dan katta bo'lgan ko'priklarning daryo o'rtalari o'zgarishi, oqim yonalishi tezligi va suv sathining o'zgarishlari kuzatiladi. Boshqa xildagi ko'priklarda to'rtinchi oqim davrida daryo suvining eng yuqori sathi belgilanadi. Katta kesimdagi suv o'tkazuvchi trubalarning o'rtalari nivelirlanadi.

Avtomobil yoilari va suv o'tkazuvchi inshootlarning ta'mirlashda geodezik ishlar

Yo'llarni mukammal ta'mirlash ishlari yangi qurilayotgan avtomobil yoilari kabi olib boriladi. Barcha geodezik ishlar yuqorida bayon etilgan usullarda bajariladi. Trassalashda trassa plani sozlanadi, mavjud yo'lning bo'yama kesimi yumshatiladi. Ayrim tekis hududlarda yangi trassa otkaziladi. Shu bilan birga egniklarning radiuslari oshirib trassadagi noqulayliklar to'g'rilanadi va transport harakati vaqtidagi ko'rinish masofasi uzaytiriladi. Bu esa avtomobil transport vositalari harakat tezligini oshirib, xavfsizlik sharoitini ta'minlaydi. Temir yo'l va avtomobil yoilari hamda suv oqimlari kesishgan joylari yaxshilanadi. Aholi yashaydigan punktlarning o'rtalari tashkil etiladi.

Yo'l poyining va yo'l qoplamalarining ko'rinishini «kondalang» larni tasvirga olish natijasida aniqlanadi:

- kondalang uzunligi yo'l o'rtalari ikki tomoniga qarab 20 m dan kichik bo'lmagan holda aholi yashaydigan punktlarda qurilishlar chizilgacha belgilanadi;
- kondalanglar piket, sun'iy inshootlar va joyning qiymatlari keskin o'zgarish nuqtalarida, yo'l egniklarida egniklarning bosh nuqtalarida olinadi.
- barcha relyeflarda kondalanglar soni har 1 km da beshtagacha belgilanadi.
- tog'oldi qiymatlari va maxsus muhandislik inshootlari loyihalashda bunday kondalanglari soni ko'paytiriladi; - suv oqimlarining kondalanglari tasviri qirg'oqlar bo'yama suvning sathigacha O'rtalarning bo'yama kesim balandlik miqdorida 1 : 1000 masshtabida alohida chizmada beriladi.

Suv qochirish holatini o'rganish uchun va uni ta'mirlash maqsadida loyihalash ishlariga: planda topografik tasvir bajariladi, yo'l cheti ariqchalari yo'l cheti zaxiralari, tog'oldi suv qochiruvchi kanalchalar va boshqa suv qochiruvchi inshootlar nivelirlanadi. Suv qochiruvchi inshootlari o'rganish, nazorat etish bilan birgalikda tog'oldi hududlarida relyef tasvirga tushiriladi, suv havzularining maydonlari qayta aniqlanadi.

Ta'mirlash va qayta qurish davrida qurilish mashinalarini geodezik boshqarish

Qurilish mashinalarini (greyderlar, ekskavatorlar, beton-asfalt yo'tkazuvchilar va h.k.) boshqaruv tizimi yuqori aniqlikdan tashqari ish samadorligini oshiradi. Boshqaruv ish sharoitida mashinaning ishchi o'rtalari loyiha yo'nalishi va loyiha balandligida harakatlantirishdan iborat bo'lib, qolda ishlangan moslamalar (yo'tkazuvchi yasalgan vizirklar, vexalar, palanaskop va h.k.) yordamida (30-rasm); varim avtomatik, SAUL-1 (lazerli tekislik beruvchi) yoki PUL (lazer nurli) asboblarini qo'lida ishlangan moslamalar (vexa), avtomatik, yo'nalish bo'yicha yo'l chetiga tortilgan sim yoki tasmalarga o'rnatilgan datchiklar yordamida amalga oshirilgan. Hozirgi kunda amaliyotga kirib kelgan avtomatlashtirilgan asboblar va usullar zamonaviy yo'l yo'l qurilish mashinalari geodezik boshqaruv tizimini tubdan yangiladi. LEICA Geosystem tomonidan taklif etilgan zamonaviy yo'l qurilish

mashinalarini boshqarish quyidagicha amalga oshiriladi: - bir yoki bir nechta LEICA taxeometn bort kompyuteriga ulanadi; - kompyuter orqali mashinaning holati oichab boriladi; - Wirtgen va GOMACO tizimlari (asfalt yotqizuvchilar uchun), GPS DOZER 2000 (buldozerlar uchun) olingan ma lumotlar bo'yicha balandlik va qiyaliklarga doimiy tuzatma kiritib boradi.

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

O`quv modullari.

Ko'prik o'tish joylarining loyixa elementlari.

Ko'prik o'tish joylarini geodezik qidiruv tarkibi.

Ko'prik o'tish joylarini qurishdagi gidrologik qidiruv ishlarida geodezik o'lchashlar.

Ko'priklar va suv o'tkazuvchi inshootlarning rejalash to'rlari.

Ko'priklarni yo'l o'tkazuvchi inshootlarini markaziy tayanch ustunlarini rejalash.

Tonnellarni qurishda geodezik ishlar.

Aeroportlarni qidiruvdagi geodezik ishlar tarkibi va vazifalari.

Aeroport maydonlarini planli-balandlik asosi va topografik tasvir.

Xavo yo'lidagi to'siqlarni tasvirga tushirish.

Aerodromlarning asosiy o'q chiziqlarini mustaxkamlash va rejalash.

Aerodrome yuzalarini vertical tekislash va grunt xajmini xisoblash.

Grunt massasini yotqizishdagi rejalash ishlari.

Sun'iy sement beton qoplamalarini yotqizishdagi geodezik ishlar.

Yer osti kommunikatsiyalarini rejalash.

Ko'prik o'tish joylarining loyiha elementlari

Yollar turli katta-kichik daryo, soy va jarliklami kesib oigan joylarda suv oikazuvchi ko'priklar. quvurlar, suv oikazuvchi viaduklar va hokazo sun iy inshootlar loyihalaniadi va quriladi. Ulaming asosiy o ichamlari inshoot o tkazadigan suv oqimining maksimal suv sarfiga (hajmiga), ya ni vaqt birligida oigan suv miqdoriga bogiiq bo'ladi. Kichik inshootlaming suv o'tkazadigan ochiq yoiini hisoblash uchun yo Ining trassasi bo ylab soylikning ko'ndalang kesimi tasvirga tushiriladi. Vodiylarda loyihalaniayotgan inshootning yuqori qismidagi atmosfera yog'inlaridan oqim hosil qiluvchi yer yuzasining qismini suv to 'plovchi maydon (havza) deb yuritiladi. Suv to'plovchi mavdonni chegaralashda suv ayirg'ich chiziqdan foydalaniladi. Maydon yuzasi yirik masshtabli xaritalardan, aerofotosuratlardan, dala oichash materiallaridan aniqlanadi. Xaritalarda suv to'plovchi maydonni belgilashda suv ajratuvchi chiziqlar gorizontallarga perpendikulyar etib o'tkaziladi. Dala sharoitida suv ajratuvchi cho'qqilardan o'tkazilgan teodolit - dalnomer yoilari bo'yicha oichangan maiumotlardan foydalaniladi . Katta daryolarda ko'priqli o'tish joylarini loyihalashda barcha elementlarining oichamlarini aniqlash ko'zda tutiladi. Ular hisoblangan toiqin oqimni inshootga ravon kelishini va sokin o'tishini ta'minlaydi. Ko'prik oiuvchi daryodan o'tish joylarini tanlashda joyning gidrologik, geologik, xo'jalikda foydalanish o'mining xususiyatlari hisobga olinadi. Bunda ko'prik oiish joyi daryoning oqimiga perpendikulyar boiishi, qayirlarda eski o'zan va irmoqlar boimasligi inobatga olinadi.

Ko‘prik o‘tish joylarini geodezik qidiruv tarkibi.

Ko prik o'ish joylarini loyihalashda joy haqidagi ma'lumotlar asosiy hisoblanib, ularning asosini muhandislik-geodezik qidiruv ishlari materiallari tashkil etadi. Qidiruv geodezik ishlari tarkibi, masshtabi, aniqligi va joy tasvirining hajmi loyiha bosqichlariga (loyiha bosqichlari: TTA - texnik iqtisodiy asos, L - loyiha, III - ishchi hujjatlar yoki IL - ishchi loyiha) bog'liq bo'ladi. Shu bilan birga loyihalash davrida har bir bosqichda va turli hajmdagi qidiruvlarda quyidagi asosiy ishlar bajariladi: Muhandislik-geodezik ishlar (ko prik o'tish joylarini trassalash, tasvir olish, planli-balandlik asosini yaratish, topografik tasvir olish, boshqacha kesimlarni tasvirga olish va h.k.); Hidrologik kuzatuv (suv oqimining rejimi haqidagi ma'lumotlar to'plash, daryo vodiysini morfometrik o'lchash va kuzatuv); Hidrometrik o'lchash ishlari (daryo o'zanini tasvirga tushirish, oqim tezligi va yo'nalishni o'lchash, suv sarfmi aniqlash, suv yuzasi qiyaligini o'lchash va h.k.); Muhandislikgeologik ishlar (geologo-litologik qirqimlar tuzish, tuproq-gruntlarni gidrogeologik kuzatuv, yo'l qurilish materiallari zaxiralarni qidiruv h.k.); Maxsus ishlar (ko'prik o'ish joylarini boshqa muhandislik inshootlari bilan o'zaro bog'liqligi, daryolarni muzlash va muz, shox shabbdan tozalash daraxtlarni, kemalarni o'tkazish holatlari bo'yicha kuzatuvlar olib borish va h.k.); Ko'prik o'tish joylarini qidiruv uchun bosqichda: tayyorlov, dala va humeral bosqichlarda amalga oshiriladi. Tayyorlov bosqichida dala ishlari boshlanmasdan avval qidiruv o'tkazilayotgan joyning mavjud topografo-geodezik, gidrologik, geologik, geomorfologik va iqtisodiy tomonlari o'rganib chiqiladi. Birinchi navbatda, kartografik va aerofotografik tomonlari to'planadi. Dastlabki trassalash variantlari o'tkazilib, dala qidiruv ishlari hajmi belgilanadi. Qidiruv guruhi tarkibi shakllantiriladi va kerakli asbob-anjomlar bilan ta'minlanadi. Muhandislik-geodezik ishlarining dala bosqichi topografik tasvir olish va buning natijasida tafsilotli topografik plan hamda joyning raqamli modelini hosil qilishdan iborat bo'ladi. Bu materiallar ko'prik o'tish joyini tanlashda hamda qo'shimcha inshootlarni (ko'prik, ko'l, suv qaytargich inshootlari va h.k.) loyihalashda asos bo'ladi. Tafsilotlar plani 1:10000 masshtabdan mayda bo'lmagan daryo suv sathining eng yuqori qirg'og'idan 200 m masofada chegaralanib tuziladi. Daryo vodiysining tasvirga olinayotgan qismi trassa varianti oqimning yuqoriga va pastiga qarab daryo kengligidan 1,5 marta kattaligida belgilanadi. Planda ko'prik o'tish joyining morfostvor va gidrostvorlar, suv o'lchash postlari, daryoning suv ko'tarilish chegaralarining hududlari batafsil ko'rsatiladi. Batafsil topografik tasvir olinadigan yirik masshtabli plan ko'prik o'tish joyining oxirgi tanlangan variant yo'nalishini belgilash va ko'prikni qo'shimcha inshootlarini loyihalashda asos bo'ladi. Topografik tasvirning masshtabi katta ko'prik olish joylari uchun 1 : 2000 va boshqa ko'priklar uchun 1 : 1000 etib qabul qilingan. Tafsilotli va topografik tasvirlarga asos qilib, yopiq poligon, diagonal yo'llar va mikrotriangulyatsiya tizimlari barpo qilinadi. Burchak o'lchash ishlari teodolitlar bilan to'liq priyomda $\pm 1,5''$ xatolikda o'lchanadi. Uzunliklarni lentalar yordamida 1:2000 xatolikda o'lchash tavsiya etiladi. Tayanch nuqtalarning balandliklari geometrik nivelirlash usulida ± 50 VZ kattaligidagi yo'l qo'yishimiz mumkin bo'lgan xatoligida aniqlanadi. Geodezik ishlar tarkibiga plan tushirishdan boshqari yana quyidagi qidiruv o'lchash ishlari bajariladi: trassa variantini rejalash (chiziq o'tkazish, trassani belgilash, piketlash, trassa o'qi bo'yicha niveirlash

va h.k.); gidrometrik o'ichash ishlari (morfostvor va gidrostvorlami rejalash. bunda trigonometrik niveiirlash usuli qo'llaniladi). Daryoni bo'vlama kesimini tasvirga olish (bo'ylama kesimda farvator bo'ylab o'zan tagi. oqimning suv yuzasi mejin va yuqori suv vaqtidagi sathi, o'ng va chap qirg'oqlar balandligi, tarixiy kuzatilgan suv sathinmg balandliklari ko'rsatiladi); gidrometrik oichash ishlarini olib borishda geodezik asoslari yaratiladi (oqim tezligi, oqim sarfi, daryo chuqurliklarim o'lchash. kema qatnovi, muzliklar yo'nalishini aniqlash va h.k.); muhandislik geodezik ishlari uchun geodezik asos yaratish (geologik qazilmalami planlibalandliklami asoslarga bog'lash, karyerlar va guruntlami qirqimini tasvirga tushirish); joydagi mavjud boigan muhandislik inshootlarini o'rganishdagi geodezik ishlar; muhandislik kommunikatsiyalar tutashgan joylami tasvirga tushirish. Qidiruvdagi geodezik ishlarda aerotopografik, aerogidrometnk va yer usti fotogrammetrik usullaridan, elektron taxeometrlardan keng foydalaniladi. Kameral ishlar vaqtida dala materiallari qayta ishlanib tafsilotli topografik plan, joyning sonli modellari yaratiladi. Dala ishlari bo'yicha hisobodar yoziladi. Ushbu bosqichda EHM, streofotogrammetrik hamda avtomatlashtirilgan GIS vositalari qo'llaniladi.

Ko'prik o'tish joylarini qurishdagi gidrologik qidiruv ishlarida geodezik o'lchashlar

Gidrometrik stansiyalardagi suv o'lchash postlari, morfostvor, gidrostvorlar bo'yicha umumiy ma'lumotlar. Daryolaming gidrologik rejimi gidrometrik stansiyalarda yoki vaqtincha ochilgan gidropostlarda olib borilgan kuzatuv ishlari asosida yoritiladi. Kuzatuv ishlarida suv sathining o'zgarishi. oqirning tezligi, suv sarfi. daryoning suv sathi nishabi va boshqa gidravlik elementlari bo'yicha olchashlar olib boriladi.

Daryo chuqurliklarini olchash ishlari. Daryolarda chuqurlik o'lchash ishlari o'zan relyefini gorizontallarda - izobatlarda ko'rsatish, suv kesimining maydoni o'zgarishini va o'zandagi sodir bo'layotgan deformatsiyalarni aniqlashda asos bo'ladi. Daryoning suv sathi chuqurligi va tezligiga ko'ra turli vosita va asboblar qo'laniladi. Katta bo'lmagan chuqurliklarda - reykalalar, chuqurliklari 5-8 m - nametkalar va chuqurliklari 7-10 m - lotdan foydalaniladi. Katta hajmdagi oichashlarda ultra tovushli qayiqdan o'zan tubiga qarab nurlanishga asoslangan, lentaga uzluksiz chuqurlikni qayd qiladigan exalot qo'laniladi. Hozirda chuqurliklami oichashda aero usullar bilan barobar kosmosdan o'lchashlar amaliyotga kirgan, o'zan o'zgarishlarini izobatda ko'rsatish uchun chuqurlik o'ichashlaming: bo'ylama kesim, egri yotiq chiziqlar va ko'ndalang kesimlar usullari mavjud. Joyida daryoning qirg'og'i bo'ylab teodolit yo'lan o'tkazilib, o'ichash vaqtida stvorlar ishorat qoziqlari - vexa bilan ko'rsatiladi. Vertikallarda chuqurlik oichash masofalari daryoning kengligiga ko'ra, 200 m. daryolar uchun har 8 m da va 200 m dan katta boisa, 20 m dan belgilanadi. Oqirning morfostvordagi jonli kesimining maydoni o'zgarishmi oiganishda millimetrovkaga tushirilgan turli vaqtda oichangan bo'ylama kesim chizmasida tahlil qilinadi. 39-rasmda chizmasining ko'rinishi keltirilgan. 30-§. Ko'priklar va suv o'tkazuvchi inshootlarning rejalash to'rlari Rejalash to'rlari ko'prik yoki yoi o'tkazuvchi inshootlami loyihadan joyiga ko'chirishda, markaziy ustunlami nazorat qilishda asos vazifasini o'taydi. Ko'priklami rejalash to'rlari davlat

geodezik to'rlaridan tomonlarining masofalari kichikligi (0,2-0,5 dan 1-2 km gacha), oichash aniqligi yuqori bo'lishligi bilan farqlanadi. Burchak o'lchashlarda o'rtacha kvadrat xatolik 1,5-2, planli geodezik to'rlarning shoxobchalari holati ± 6 mm yoki o'z o'zida ko'rsatuvchi inshootlarni rejalash to'rlari triangulyatsiya, trilateratsiya va pogonometriya usullari da hamda joy sharoitini hisobga oluvchi, rejalash ishlarida maksimal qulaylikka ega bo'lgan maxsus tuzilmalar shaklida tuziladi. Ko'priklarning triangulyatsiyasining shakli ikkilangan to'rtburchak va ikki o'lchangan b1 va b2 asoslardan tashkil etiladi. Ko'priklarni rejalash uchun AB ko'priklarni o'z o'ziga va tayanch markazlarini rejalash uchun CD va EG asoslarini o'z ichiga oladi. To'rtburchaklar tutashtirish usuli bilan barpo etilib, asoslar ko'priklarni o'ziga parallel qilib olinadi. Ko'priklarning tayanch markazlarini rejalash shartli koordinatalar tizimida olib boriladi. Bunda ko'priklarning o'z o'ziga absissa o'z o'ziga; koordinatlari boshi dan unga normal chiziq ordinata o'z o'ziga deb qabul qilinadi. Rejalash to'rlarini turi geodezik asoblarning mavjudligi vahokazolarga ko'ra quyidagi usullarga ajratiladi: to'rtburchakli tutashtirish usuli; qutbiy koordinatalar usuli; o'z o'ziga bo'yicha to'rtburchakli oichashlar usuli; to'rtburchakli koordinata usuli. Rejalash asoslari ko'priklarni o'ziga parallel, rejalash to'rlarining koordinatlari ma'lum va tayanch markazining koordinatlari loyiha ma'lumotlarida berilgan holat bo'yicha, ko'priklarni va yo'l o'tkazuvchi inshootlar tayanch markazini joyiga ko'chirish usullari va hisoblashlarni keltiramiz

Tonnellarni qurishda geodezik ishlar

Tonnellarni qurishdagi geodezik ishlar — tunnelning aniq uzunligini aniqlash, egriliklarning elementlari va ularning bosh nuqtalarini topish, ikki qarama-qarshi kovlashlarning azimutini hosil qilish, oraliq ustunlar holatini belgilashlardan iborat bo'ladi. Buning uchun qurilish avvalidan barpo etilgan tayanch rejalash to'rlaridan foydalaniladi. To'rtburchakli chiziqli avtomobil yo'lining tunnelni qazish yo'nalishini aniqlashda oddiy tepaliklardan chiziq o'tkazish usuli qo'llaniladi, masofalar - svetodalnomerlarda yoki yuqon aniqlikka ega bo'lgan optik dalnomerlarda o'lchanadi. Chiziq uzunligi nivelirlash natijasida har bir bo'lak balandligini aniqlab joyning gorizontga nisbatan qiyaligiga tuzatmalar kiritgan holda aniqlanadi. Murakkab joylarda analitik usullardan foydalaniladi. Tunnelni ichkarisidagi qurilish ishlari uchun mustaqil tayanch to'rtburchak - poligonometrik tizim ko'rsatuvchidagi yo'llar o'z o'ziga o'z o'ziga o'z o'ziga. Rejalash ishlari unday yo'llarning nuqtalarida va chiziqlaridan olib borilib, tunnelni to'rtburchak kesimi va tayanchlarini aniqlashga imkon beradi. Yer usti va yerosti tayanch to'rlari bir-biri bilan bog'langan bo'lib, bitta butun to'rtburchakni hosil qiladi. Katta uzunlikka ega bo'lgan avtomobil tonnellarni rejalashda asosiy yo'llar tayanch direksion burchaklarga ega bo'lgan yerosti to'rtburchakli o'z o'ziga etiladi. Chiziq uzunliklari lenta, svetodalnomer yoki optik dalnomerlarda, burchak oichash ishlari aniq optik teodolitlarda amalga oshiriladi. Qurilish jarayonida tunnelning deformatsiyasi kuzatilib boriladi. Buning uchun tunnelning turli joylarda geodezik belgilar o'rnatilib. vaqti-vaqti bilan geodezik asosga nisbatan ularning holati kuzatilib boriladi. Tonnellarning qarshi kovlashlardagi bir-biri bilan uchrashuvi loyiha holatiga mos kelishi talab etiladi. Bu esa joyning geologik xususiyatiga, gruntlar jinsiga

kesimni kovlash usuliga va avtomobillarning tonneldagi harakat sharoitiga bog'liq bo'ladi.

Aeroportlarni qidiruv-loyihalashdagi geodezik ishlar tarkibi va vazifalari.

Aeroport murakkab qurilish inshooti hisoblanib, uning tarkibiga: aerodrom havo yo'limning tasmasi (AHYT), texnik xizmat ko'rsatish hududi (TXKH), havo harakatini boshqaruv, radionavigatsiya va uchish-qo'nish obyektlari kiradi. Asosiy turg'un shamol yo'nalishi bo'ylab bosh uchish tasmasi joylashtirilib, uchish-qo'nish tasmasi sun'iy sement-beton qoplamalaridan iborat bo'ladi (SUSBQT). Shu yo'nalishda gruntli ikkilamchi uchish-qo'nish tasmasi (GUQT), ungayondosh va oxirgi xavfsizlik (YOXT. OXT) tasmalan tutashtiriladi. Samolyotlarni to'xtatish turishi va ta'mirlash uchun maxsus to'xtatish joylari (MTJ) barpo etiladi. SUSBQT va MTJ lar bilan bog'lash uchun ularga parallel bo'lgan magistral rulej yo'liakchasi (MRJ) va va rulej yo'liakchasi (RJ) o'tkaziladi. To'xtatish joylari va rulej yo'liakchalarida sun'iy sement-beton qoplama bilan qoplanadi. Aerodrom inshootlarida yerosti muhandislik tizimlari: yerosti quvurlaridan tashkil etilgan suv qochirish tizimi, suv bilan ta'minlash tizimi, kabel yo'llari alohida o'rin tutadi. Loyiha bosqichlari aeroportlarni loyihalashdagi hal etilishi kerak bo'lgan vazifalari va maqsadiga ko'ra turli hajmdagi geodezik qidiruv ishlarini o'z ichiga oladi:

◆ Muhandislik geodezik ishlar (joyda tasvir olish, planli balandlik asosini barpo etish. bosh uchish-qo'nish tasmasini trassalash, aeroport maydoni va unga tutash hududlar tasvirini olish, uchish-qo'nish joylarini va to'siqlar balandliklarini aniqlash, yerosti yo'llarining suv keltirish, suv qochirish tizimlarini. elektr uzatish yo'llarini qidiruv va geodezik o'ichovlar).

◆ Hidrometeorologik ishlar (shamolning tezligi, yo'nalishi, tuman yogingarchilik, havoning harorati, namlik, tuproqning muzlash holati haqidagi meteorologik ma'lumotlarni to'plash).

◆ Muhandislik-geologik ishlar (muhandislik-geologik va tuproq gruntlarini o'rganish asosida maydonning gidrogeologik va geomorfologik tasniflarini belgilash, qurilish materiallarini joylarini aniqlash).

◆ Maxsus alohida bajariladigan ishlar (energiya va suv bilan ta'minlash ishlari bo'yicha qidiruv, ekologik muammolarni hal qilish, yerdan foydalanuvchilar, korxonalar va tashkilotlar bilan kelishuv). Aeroportlarning qidiruv ishlari: tayyorlov davri, dala va kameral bosqichlarda amalga oshiriladi: tayyorlov bosqichida loyiha topshirig'iga asosan qidiruv hududi bo'yicha: topografo-geodezik, gidrometeorologik, geologik, geomorfologik, iqtisodiy va hokazo materiallar to'planib o'rganiladi. Ko'pinchada tanlangan hududlarda uchish-qo'nish tasmalarining o'ichamlariga aniqlik kiritish, tuproq-grunt va gidrogeologik sharoitini o'rganish, qidiruv ishlari hajmini aniqlash maqsadida samolyot yoki vertolyotlarda qidiruv kuzatuv ishlari olib boriladi. dala bosqichida - barcha muhandislik ishlari bajarilsa, kameral ishlarda - topografik plan tuziladi va hisobot yoziladi.

Aeroport maydonlarining planli-balandlik asosi va topografik tasvir.

Aeroportlarni topografik tasvirini olishda planli-balandlik asosi qilib geodezik to'ri, parallel va perpendikulyar bo'lgan teodolit yoilari (o'ichami 400x400 m) qabul qilinadi. Ushbu asos loyihani joyiga kochirishda, rejalash ishlarini bajarishda ham xizmat qiladi. Geodezik to'ri uchish-qo'nish tasmasiga parallel qilib tuziladi. Bosh tayanch chiziq dala qidiruv ishlari davrida teodolit bilan har 80-130 m da o'tkaziladi. Tayanch chiziqning markaziy nuqtasi belgilanib, ushbu nuqtadan 400 m masofada aeroport maydoni bo'ylab chiziq o'tkaziladi va joyida qoziqlar bilan mahkamlanadi. So'ngra aeroport kengligi bo'ylab teodolit bilan perpendikulyarlar oikaziladi. Planli-balandlik toilari chegarasi bo'ylab poligonometrik yoilari o'tkazilib rejalash to'ri tugatiladi. Aeroport maydonining balandlik asosi III sinf nivelirlash to'ndan tashkil topgan bo'lib, ular kvadrat toilarining tomonlaridan o'tadi. Poligon ichiga esa IV sinf nivelirlash to'ri oikaziladi. Geodezik to'rlarning uchlan beton yoki yog'och qoziqlar bilan belgilanadi. Barpo etilgan geodezik to'ri davlat punktiga boglanadi. Har bir planli-balandlik punktining holati 10 sm va reper balandliklari xatoliklari 25 mm dan oshmasligi talab etiladi. Loyiha bosqichlariga ko'ra, topografik tasvir 1:5000, 1:2000 va 1:1000 masshtablarida bajariladi. Topografik tasvir olish davrida yer yuzidan ko'zga turgan barcha to'siqlarning (elektr tayanchlar, alohida turgan imoratlar, korxonalar, korxonalarining trubalari, alohida turgan daraxt va boshqa to'siqlar) balandliklari aniqlanadi. Qidiruv ishlarida turli topografik tasvir olish usullari qo'llaniladi. An'anaviy kvadratlar bo'yicha nivelirlash usuli amaliyotda asosiylardan hisoblanadi. Tasvir olish asosining ichida (kvadratlar toilari 400x400 m va 200x200 m) 1:2000 masshtabli xarita uchun 40x40 m yoki 20x20 m 1:1000 masshtab uchun piketaj toilari rejalangan va qoziqlar bilan belgilanib, tartib raqamlari ko'rsatilib qo'yiladi. Rejalash davomida lal'silotlar ham tasvirga olinadi. Shundan so'ng, yuzada geometrik (ba'zi hollarda trigonometrik) nivelirlash ishlari bajariladi. Ko'pincha, 200 m kvadratlarda barcha nuqtalarni nivelirlash bir stansiyadan turib olib boriladi.

O'lchashlar natijasida joyning topografik plani tuziladi.

Havo yo'lidagi to'siqlarni tasvirga tushirish

Havo yo'li to'siqlarini tasvirga olish - havo transportlarini uchish (qo'nish) jarayonidagi xavfsizlikni ta'minlash uchun bajariladi. Bunda havo transportlari ob-havo yomon sharoitlarda bir-biri bilan to'qnashib kelmasligi va yer yuzidagi to'siqlar xavf tug'dirmasligi nazarda tutilib, uchish maydonining oxirgi yo'nalishida vertikal to'siq tekisligi 1:200; 1:100 qiyaligida va ko'ndalang kesimi bo'yicha ushbu qiyalik 1:25 dan oshmasligi talab etiladi. Havo yo'li yo'nalishidagi vertikal to'siqlar plani biron etilgan usullarni qo'llab amalga oshinishi mumkin. 1. Trigonometrik nivelirlash usuli. To'siqni balandligini aniqlashda to'siqqa bo'lgan masofa; asbobning balandligi va to'siqni eng baland nuqtasiga ko'rish trubasini vizirlab olingan vertikal burchakning qiymatlari o'lanadi. Unda to'siqning N_s balandligini hisoblash tenglamasi quyidagicha bo'ladi: $N_s = H_A + i_A + dt \cdot v$.

Yer usti fotogrammetrik usul

To'siqdan 1/20 uzunligida havo yo'li o'qiga perpendikulyar olinib unda bazis varatiladi. Ba'zi aeroport o'qidagi geodezik to'rlarga boglanadi va bazis uchlarida fototeodolitda tasvir olinadi. Fotosurat stereokompozitorida havo to'siqning

parallaksi R va applikat - Z miqdorlari o'ichanib, planli va balandlik holatlar aniqlanadi. Shu bilan birga havo yo'ining to'siqlarini aniqlashda elektron ta'ometrlar, lazerli skanerlar va GPS tizimlarini qo'lash zamonaviy va samarali hisoblanadi.

Aerodromlarning asosiy o'q chiziqlarini mustahkamlash va rejalash

Qurilish ishlari boshlanishidan oldin aeroport maydonidagi geodezik to'ri nazoratdan o'tkaziladi. Bunda barcha to'ri qaytadan ko'rib chiqilib, yo'qolgan yoki buzilgan belgilar tiklanadi. Piketaj to'ri nazoratdan o'tkaziladi. Aeroport loyihasini joyiga ko'chirish uchish-qo'mish tasmasi (SUQT) o'qini rejalashdan boshlanadi. SUQT o'qini rejalash esa aeroportlarning geodezik to'riga bog'liq, o'qning boshlangich va oxirgi nuqtalarining joyidagi holatlari qutbiy usulda eng yaqin asosiy kvadratlar to'ridan belgilab olinadi. SUQT bosh va oxirgi nuqtalardan piketaj lenta va o'ichash aniqligi 15 yoki 30 sekundlik teodolit bilan olib boriladi. Zamonaviy elektron ta'ometrlardan foydalanish barcha o'ichash ishlarini tez va aniq bajarishga imkon yaratadi. Barcha o'ichash ishlaridagi o'rtacha kvadratik xatolik 1:5000 dan oshmasligi talab etiladi. Piketaj ishlarining so'ngida vaqtinchalik belgilangan qorovul qoziqlar va nuqtalar mukammaliga almashtiriladi. Bunda beton monolitlardan ham foydalaniladi. Tuproq ishlarida ushbu belgilarning buzilishini hisobga olib, SUQT o'qining holati ikki tomon bo'ylab 50-75 m masofada qo'shimcha belgilar bilan ko'rsatib qo'yiladi. Aerodromning barcha inshootlari SUQT o'qining piketaj qiymatlari bo'yicha rejalashadi. Rejalash ishlari 1:5000 masshtabida bajarilgan ijroiya rejalash va aerodromning mustahkamlangan o'qning chizmalarini tuzish bilan tugallanadi.

Aerodrom yuzalarini vertikal tekislash va grunt hajmini hisoblash.

Aerodromlarni vertikal tekislash (vertikal planirovka qilish) ishlari hududning relyefi, aerodromlarning sinfi va me'yoriy hujjallarning talabiga mos bo'lishini, unda havo kemalarining uchib-qo'nish xavfsizligini ta'minlashi, maydon yuzasidan yomg'ir va erigan qor suvlarini qochirish sharoiti yaratilishini, shu bilan birga qurilishdagi gruntni sifati, yerosti suvlari sathi, chim qatlamlari tarqalishi va hokozalar e'tiborga olinishi talab etiladi. Ushbu loyihalash jarayoni va loyiha yuzasining chizma shaklidagi tayyorlangan materiallarini vertikal tekislash (vertikal planirovka qilish) va chizma va matnlarini vertikal tekislash loyilasi deb yuritiladi. Zamonaviy aerodromlarni qurishda katta hajmdagi tuproq ishlarini bajarish, ularni joyidan joyiga ko'chirishga lo'g'ri keladi. Amaliyotda bunday ishlarni bajarish uchun grunt hajmini hisoblash ishlari amalga oshiriladi. Grunt hajmini hisoblashda maydonning relyefi, inshootlarning turi, sinfi va loyiha bosqichiga ko'ra: gorizont kesimlar, ishchi balandliklar chizig'i bo'ylab kvadratlar va boshqa usullar qo'laniladi.

Gorizont kesimlar usulida relyeni to'g'rilashlarni loyihalashda haqiqiy va loyiha gorizontlari orasida turli shakllarda gorizont tekislikdagi ko'rsatma va o'yama kesimlarini hosil qilinadi. Grunt hajmini hisoblashdagi ishchi balandliklar chizig'i bo'ylab usulida chiziqlar yopiq shakldagi bir xil ishchi balandliklarni birlashtiruvchi geometrik shakl ko'rinishini hosil qilib, nol chiziqlar bir xildagi (I-loyiha va 2-

haqiqiy) nuqtalar kesishgan nuqtasidan o'radi. Har bir chiziq (3) yopiq egrilikni tashkil etadi. Yaxlitlangan h ishchi balandliklar loyiha va haqiqiy balandliklarning kesishgan nuqtalaridan o'tib, yopiq shakllar - izoyuzalar hosil qiladi. Bunda koiarm a va oymadagi guruntlarning qalinligi relyefning kesim balandligiga teng boladi. Kvadratlar usuli topografik tasvir olishning kvadratlar bo'yicha nivelirlash usuliga asoslangan. Kvadratlar uchlaridagi ishchi balandliklari ishoralariga ko'ra. to' - hq va to'iiq boimagan kvadratlariga ajraliladi. T o'iiq kvadrat butunlay o'yma yoki ko'tarmada joylashgan bo'lib, ularning uchlaridagi barcha ishchi balandliklar mos ravishda bir xil ishoraga ega bo'radi

Grunt massasini yotqizishdagi rejalash ishlari.

Grunt massasini yotqizishda va aerodromlar planirovkasini rejalash ishlarida mashina va mexanizmlarni geodezik boshqaruvida: kvadratlar usuli, trigonometrik usul va lazer nurlarini boshqaruv usulidan foydalaniladi. Kvadratlar usuli. Ushbu usul da grunt ishlarini rejalash ikki bosqichda: birinchi ko'tarmadan o'ymaga grunt yotqiziladi va ikkinchi bosqichda ishchi balandliklar va loyiha qiyaliklariga mos ravishda planirovka ishlari amalga oshiriladi. Aerodromning loyiha yuzasi balandlik nuqtalari bo'yicha, uchish maydonida piketaj to'rlari uchlarini mustahkamlangan 40x40 m to'rt burchak etiladi. Loyiha yuzasini joyiga ko'chirishdan avval 10-15 sm qalinlikdagi o'simlik qatlami olinadi, uning uchun berilgan loyiha balandligi shu miqdorga kamaytirib beriladi. Vertikal planirovka oldidan kvadrat uchlarining ishchi balandliklari qoziqlarga ko'tarma bo'lsa, «plyus» ishorasi va o'ymada «minus» belgisi bilan 5 yozib qo'yiladi. Koiarm a va o'ymalarning chegaralari ishorat qoziqlari bilan o'rab chiqiladi hamda kerakli joylarda vizir taxtachalan o'ratib qo'yiladi.

Gruntlarni dastlabki qo'pol yotqizishlardan so'ng. planirovka ishlari uchun kvadrat to'rlari rejalaniadi, yuza zichlanadi. Planirovka ishlari ijroiva tasvir olish bilan tugallanadi. Bunda kvadratlar to'ri nivelirlanadi va 1:2000 masshtabida vertikal planirovka chizmasi chiziladi. Aerodrom hududining haqiqiy yuzasining loyihadan farqi ± 5 sm dan oshmasligi talab etiladi.

Taxeometrik usul. Vertikal planirovka loyihasini joyiga ko'chirishda, loyiha gorizontal chiziqlarini planli va balandlik holatini taxeometrdan foydalanib barpo etiladi. Grunt massasini yotqizish ushbu ma'lumotlar bo'yicha amalga oshiriladi. Rejalash ishlarini bajarish ketmaktligi quyidagicha: - tasvir olish nuqtalari uchun asbob o'ratilishi kerak bo'lgan joy ko'rsatilgan maxsus rejalash chizmasi tuziladi, loyiha gorizontalida xarakterli nuqtalar («nol» ishlarining nuqtasi, gorizontalni egilgan joylari, katta hajmli grunt ishlari) tanlanib, y aqin joylashgan tasvir olish nuqtalari to'rt burchak chiziqlari bilan tutashtirilib, ularning har birini grafik usulda qutbiy koordinatalari aniqlanadi;

- gorizontalning balandligi va masofalarga ko'ra tasvir olish nuqtalarining vertikal burchaklari hisoblanadi;

- hisoblangan burchak qiymatini vertikal doirada belgilab, asbob balandligiga teng bo'lgan to'rt burchakning markaziga to'rt burchak reyka loyiha o'ratiladi Bu holatda reyaning tagi gorizontalning loyiha balandligini ko'rsatadi;

- shu usulda hosil etilgan nuqtalar joyida qoziqlar bilan birlashtiriladi Taxeometrik usuli bilan rejalangan vertikal planirovka loyiha balandligini joyida o'rnatishga va mashinalarni ishlashida rejalash nuqtalarini joyida saqlashga kvadratlar usulidan farqli o'laroq ko'proq imkon yaratadi.

Sun'iy sement-beton qoplamalarini yotqizishdagi geodezik ishlar.

Aerodromlarni sun'iy beton qoplamalari yuqori ish unimdorligiga ega bo'lgan avtogreydlar (DS-00, DS-110, Wirgen turkumidagi) relsda yoki relssiz harakatlanuvchi beton yotqizuvchi mashinalardan foydalanib qoplanadi. Betonlashtirish qatorlab eni 7-7,5 m oraligida yotqiziladi. Relssiz betonyotqizuvchi mashinalar oldindan berilgan yo'nalishda loyiha sirtining yuzasidan tortilgan ingichka kopirka sim bo'yi bilan harakatlanadi. Simlar SUQUT o'qi bo'yicha ikki tomonga 7-7,5 m tortiladi. Ikki tortilgan simlar natijasida tasmaning eni bo'yicha 28-30 m I o'y ini beton bilan qamrash imkonini beradi. Relsli beton yotqizuvchilardan foydalanishda qurilish ishlarining sifati beton quyiladigan qolip shaklini o'rnatish aniqligiga bogliq bo'ladi. Rels qoliplari tasmaning o'qiga parallel bo'lgan ko'ndalang shaklda o'rnatiladi. Ularning oraliq masofalari beton plitaning yaxlit enining u/2 unligiga teng etib olinadi. Rels shaklining loyiha balandliklari nivelirlash orqali amalga oshirilib, asosni cho'kish hisobga olingan holda 2-3 sm zaxira bilan belgilanadi. Rels shakllari o'rnatish vaqtida harorat va kengayish-torayish choklarini planli rejalashlar ham bajariladi. Beton va beton pardozlash ishlaridan so'ng ijroiya nivelirlash ishlari beton yuzasiga reyhani qo'yib bajariladi. Ushbu o'lchashda o'lchangan miqdor bilan loyiha balandligi farqi ± 10 mm dan oshmasligi talab qilinadi. Aks holda mashina orqaga qavtarilib, rels qolip to'g'rilanadi va hali qotib ulgimnagan betonning sathi to'g'rilanadi. Yig'ma temir-beton plitalarni tasmada yotqizishda plitalarning burchak uchlarini planli va balandlik bo'yicha rejalash ishlari olib boriladi. Plita yotqizilgandan so'ng, tutash joylarining nazorati otkaziladi. Nivelirlash natijasida o'yiqli yoki turtib chiqqan joylarining balandliklari ± 2 mm dan oshmasligi talab etiladi.

Yer osti kommunikatsiyalarini rejalash.

Aerodromlarning yer osti kommunikatsiyalari (yomg'ir suvlarini otkazuvchi kanalizatsiya, vodoprovod, kabellar, kollektorlar va h.k.) planirovka ishlari oldindan rejalarnadi va qurilish ishlari tugallanadi. Kommunikatsiyalar tasma o'qiga parallel etib joylashtiriladi va loyiha asosida o'qlarga nisbatan rejalarnadi. Tasmadan ancha uzoqdan o'tgan kommunikatsiyalar esa geodez to'r punktlaridan rejalarnadi. Yerosti kommunikatsiyalarning o'q chiziqlari holati amqlangach. loyihalarnayotgan quduqlarning markaziy nuqtalari o'mi belgilarnadi Ularning o'mi o'q bo'yicha lentalar yoki lazerli ruletkalar yordamida eng y aqin piketlardan o'lchanadi. Rejalash ishlarida taxtadan yasalgan ko'tarib yuriladigan belgi andazalardan (obnoska) foydalaniladi. Buning uchun transheya o'qiga pefendikulyar qilib yog'och qoziqli taxtachalar mahkamlarnadi. Taxtachalarning balandligi yer sathidan 0,5 - 1 m yuqoridan oishi moijallangan. Taxtachadagi obnoskalar yordamida teodolit bilan quduqlarning markaziy o'qi yonalishi belgilarnib, yaqin joylashgan reperdan nivelirlash orqali obnoskaning balandligi oichanadi. Olingan natija quduqlarning yoki transheyaning tubini loyiha balandligi bilan solishtiriladi. Obnoska balandligidan

kommunikatsiyalami tubigacha bolgan ishchi balandliklari pastga qarab shovun bilan oichab aniqlanadi. Kommunikatsiyalami va transheyalarni batavsil rejalash va yotqizishda obnoskalaridagi vizirkalar yordamida teodolitda yoki lazerli vizirlashlarda bajariladi. Quduqlami joylashtirishda ulaming qopqoqlari aerodrom yuzasining loyiha balandligiga va ulaming yomg'ir o ik azuvchi ramalari beton qoplamalaming loyiha balandligiga mosligiga katta ahamiyat beriladi. Kommunikatsiyalar yotqizilib, quduqlar qurilib bo'lingandan so'ng, ijroiya tasvir ishlari (quduqlaming markazlari orasidagi masofalar o ichanadi, geodezik to'r shoxobchalariga bogianadi, yotqizilgan quvurlaming diametrlari aniqlanadi. lotoklar va quduqlaming qopqoqlari nivelirlanadi) bajariladi. Natijada 1:2000 masshtabda ijroiya plani va kommunikatsiyalaming bo'ylama kesimi tuziladi.

Mavzu. O'lchash xatoliklari.

O`quv modullari.

Umumiy tushunchalar.

O'rtacha arifmetik, o'rtacha kvadratik xatolik va o'lchangan funktsiyaning o'rtacha kvadratik xatoligi.

Ikki o'lchashlar bo'yicha baxolash.

O'lchash va uning turlari.

Geodezik o'lchash ishlarini joyda yoki qog'ozda bajarishda turli kattaliklarning qiymatini aniqlash talab qilinadi.

Biror kattalikni shu jinsdagi o'lchov birligiga takkoslab, uning shu birlikdan qancha kattaligini aniqlash o'lchash deb ataladi; bu kattalikni ko'rsatuvchi son o'lchash natijasi bo'ladi.

Geodezik ishlarda chiziqning uzunligi, ikki chiziq orasidagi burchak, xavo temperaturasi, bosimi kabi kattaliklar o'lchanadi.

O'lchashda o'lchanadigan kattalik turiga qarab turli asboblardan foydalaniladi.

O'lchash qanday bajarilishiga qarab, ikkiga - vositasiz (bevosita) o'lchash bilan vositali (bilvosita) o'lchashga bo'linadi.

Agar o'lchanadigan kattalik qiymati o'lchash vositasi bilan to'g'ridan-to'g'ri o'lchab olinsa (masalan, masofa po'lat lenta bilan o'lchansa), bu bevosita o'lchash bo'ladi. Agar o'lchanadigan kattalik qiymati o'lchash vositasi bilan to'g'ridan-to'g'ri o'lchanmay, balki o'lchangan boshka kattalik qiymati orqali matematik munosabatlar asosida xisoblab topilsa, bilvosita o'lchash bo'ladi.

Masalan, biror uchburchaklikning ikkita α va β burchagi teodolit bilan o'lchab topilsa, bevosita o'lchash, uchinchi γ burchagi formula

$\gamma = 180 - (\alpha + \beta)$ bilan hisoblab topilganda esa vositali (bilvosita) o'lchash bo'ladi.

O'lchash soniga qarab, o'lchash zaruriy va ortiqcha o'lchashga bo'linadi. Noma'lum kattalikning qiymatini aniqlash uchun zarur o'lchash soni zaruriy o'lchash bo'ladi. O'lchash soni bundan oshsa, ortiqcha o'lchash deyiladi. Masalan, noma'lum kattalik qiymatini aniqlash uchun uni kamda bir marta o'lchash zaruriy o'lchash bo'ladi. Agar shu kattalik n marta o'lchansa, n-1 ortiqcha o'lchash bo'ladi. Ortiqcha o'lchash o'lchash natijasini tekshirishga yordam beradi. Xar qanday kattalik kamida

ikki marta o`lchanadi. O`lchash sharoitining o`zgarish- o`zgarmasligiga qarab, o`lchash teng aniqli va teng aniqsiz o`lchashga bo`linadi. O`lchash ishi bir sharoitda, bir asbob va bir kishi tomonidan bir usul bilan bajarilsa, topilgan natijalar bir xil aniqlikda bo`ladi va teng aniqli o`lchash deyiladi. O`lchash ishi turli sharoitda, turli asbob bilan, bir necha kishi tomonidan bajarilsa, o`lchash natijalari bir xil aniqlikda bo`lmaydi, bunday o`lchash teng aniqsiz o`lchash deyiladi.

O`lchash xatolari va turlari.

Hhar qanday sharoitda bir kattalikni bir necha marta o`lchash natijalari bir xil bo`lmaydi, ular bir-biridan farq qiladi. O`lchab topilgan natija kattalikning xaqiqiy qiymatidan ham farq qiladi. Bu xol o`lchash xatosiz bo`lmasligini ko`rsatadi, ya`ni o`lchashda albatta xato bo`ladi. O`lchash ishi to`g`ri, aniq asboblar bilan eng mukammal usuldan foydalanib tajribali kishi qulay sharoitda bajarganda ham xato bo`ladi, lekin xatoning absalyut qiymatlari kichik bo`ladi. O`lchanadigan kattalikning o`lchab topilgan qiymati bilan xaqiqiy qiymati orasidagi ayirma o`lchash xatosi bo`lib, u ko`pincha, xaqiqiy xato deyiladi.

Agar xatolikning xaqiqiy qiymati x , o`lchangan qiymati l bo`lsa, xato Δ quyidagicha aniqlanadi:

$$\Delta = l - x,$$

ya`ni o`lchash xatosi kattalikning topilgan qiymatidan xaqiqiy qiymatning ayrilganiga teng.

Asbobning kamchiligi, o`lchovchini yetarli tajribaga ega emasligi, tashqi muxitning asboblarga va o`lchash ishiga ta`sir etishi natijasida o`lchash xatolari kelib chiqadi. Bular asbob, shaxsiy va sharoit xatosi deyiladi. Xar qaysi faktor xatosi elementar xato bo`lib, ularning yig`indisi murakkab xato deyiladi.

Bir kattalik n marta o`lchanib, l_1, l_2, \dots, l_n qiymatlari topilgan deylik; shu kattaliklarning xaqiqiy qiymati x bo`lsa, o`lchash xatolari quyidagicha ifodalanadi:

$$\Delta_1 = l_1 - x, \quad \Delta_2 = l_2 - x, \quad \dots, \quad \Delta_n = l_n - x.$$

Xatolar qatoridagi absalyut qiymatga ko`ra, boshka xatolardan ancha katta bo`lgan xato kurok xato deyiladi. Ko`pol xato o`lchash vaqtidagi adashishdan kelib chiqadi. Masalan lentadan sanoq olishda 6 o`rniga 9 deb yozilsa, 3 metr xato qilinadi, bu ko`pol xato bo`ladi. Ko`pol xatoni yo`qotish uchun shu kattalik qayta o`lchanadi.

Xatolar qatoridagi biror xato bir xil ishora va qiymat bilan sistemali ravishda takrorlanaversa, bu xato sistematik xato deyiladi.

Masalan, lenta uzunligi 20 m dan 2 sm uzun yoki kalta bo`lsa, shu 2 sm xato xar o`lchash natijasiga bir xil ishora va qiymatda ta`sir etadi.

Sistematik xato asbobning kamchiligiga va o`lchovchining malakasiga bog`lik bo`ladi. Asbobni yaxshilab tekshirib tuzatish hamda o`lchashda turli usullardan foydalanish yo`li bilan sistematik xatoni kamaytirish mumkin.

Xatolar qatorida xato turli ishora va turli qiymatda bo`lib, absalyut qiymati ma`lum chegaradan oshmagan xolda takrorlanaversa, bu xato tasodifiy xato deyiladi.

Tasodifiy xato ma`lum konuniyat bilan takrorlanavermaydi. Tasodifiy xatoni kelib chiqish sababi ham noma`lum bo`ladi, demak, uni yo`qotish ham mumkin bo`lmaydi.

O`lchash aniqligini baxolash. Noma`lum kattalikning o`lchab topilgan qiymatlari qanday xato bilan topilganligini, ya`ni qanday aniqlikda o`lchanganligini

ko`rsatish o`lchash aniqligini baxolash deyiladi. O`lchash aniqligi o`lchashdagi tasodifiy xatolar orqali ifodalanadigan o`rta kvadratik, chekli xato, ehtimoliy, o`rtacha xato deb ataladigan xatolar bilan baholanadi.

O`rta kvadratik xato. Teng aniqli o`lchash natijalarining aniqlik darajasini baxolashda o`lchashning o`rta-kvadratik xatosi deyiladigan xato m qabul qilingan, u quyidagi formula bo`yicha xisoblanadi:

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

bu yerda m - bir o`lchashning o`rta kvadratik xatosi deb ham ataladi, ya`ni haqiqiy xato kvadratlari arifmetik o`rtasining kvadrat ildizi bir o`lchash o`rta kvadratik xatosi bo`ladi.

O`rta kvadratik xato m ni xisoblashda qilinadigan xatoni m_m desak, u quyidagicha bo`ladi:

$$m_m = \frac{m}{\sqrt{2n}}$$

Agar o`lchashlar soni $n \geq 8$, $m \leq 0,5$ bo`lsa, $m_m \leq 0,25 m$ bo`ladi, ya`ni m_m ni xisoblashda m qiymatining 25 protsenticha xato qilingan, u taxminan $0,1^1$ ga teng, n qiymati kamaysa, m xatosi oshadi.

Chekli xato. O`lchash natijalari aniqligini o`rta kvadratik xato orqali baxolash bilan birga, shu o`lchashda yul qo`yilishi mumkin bo`lgan eng katta xato, ya`ni chekli xato deyiladigan xato ham qo`llaniladi.

Extimollar nazariyasini ko`rsatishicha o`rta xisobda 1000 xatodan fakat uch xato o`rta kvadrat xatoning o`lchangan qiymati 3 m chekli xato deb qabul qilinadi. Chekli xato Δ_{lim} belgi bilan ko`rsatiladi:

$$\Delta_{lim} = 3m$$

Lekin geodezik ishlarda aniq o`lchashga talabni kattikrok kuyib, chekli xato 2 m deb olinadi, ya`ni $\Delta_{lim} = 2m$

O`rtacha xato. Ba`zan chet davlatlarda o`lchash aniqligi o`rtacha xato bilan baxolanadi. Tasodifiy xatolar absalyut qiymatlarining arifmetik o`rtasi o`rtacha xato deyiladi va v bilan belgilanadi:

$$v = \frac{(\Delta_1) + (\Delta_2) + \dots + (\Delta_n)}{n} = \frac{[(\Delta)]}{n}$$

O`rtacha xato v bilan o`rta kvadratik xato m orasida quyidagi munosabat bor: $v \leq 0,8 m$.

Ehtimoliy xato. Ba`zi chet ellarda mezon tariqasida ehtimoliy xato qo`llaniladi va r xarfi bilan belgilanadi. O`lchashdagi tasodifiy xatolar absalyut qiymatlarining o`sishi jixatidan bir qatorga yozilsa, qator ikki chetidan teng uzoqlikda yotgan xato ehtimoliy xato bo`ladi.

Extimoliy xato bilan o`rta kvadratik xato orasida quyidagi munosabat bor:

$$r = 0,6745m \text{ yoki } r = \frac{2}{3}m$$

Nisbiy xato. O`lchanadigan kattalik uzunlik birligi bilan o`lchansa, o`lchash aniqligini baxolashda yuqoridagi absalyut qiymat bilan ifodalanadigan xato mezonlari juda ham to`g`ri kelavermaydi. Bunda o`lchash xatosining chiziq uzunligiga bo`lgan nisbati bilan baxolanadi; bu nisbiy xato deyiladi. Agar o`lchangan chiziq

uzunligi d , o'lchashda qilingan xato Δd bo'lsa, bular nisbati nisbiy xato bo'ladi va quyidagicha yoziladi:

$$\frac{\Delta d}{d} = \frac{1}{N}$$

bu yerda N - xato Δd chiziq uzunligidan qancha kichik ekanini ko'rsatuvchi son. Nisbiy xato hamma vaqt surati bir bo'lgan oddiy kasr ko'rinishida ifodalanadi va suratdagi absolyut xato nomiga qarab ataladi.

Teng aniqlik o'lchash.

Teng aniqlik o'lchashda bir kattalikni n marta o'lchangan qiymatlarini l_1, l_2, \dots, l_n desak, bu qiymatlarning arifmetik o'rtasi L bilan belgilanib quyidagicha ifodalanadi:

$$L = \frac{l_1 + l_2 + \dots + l_n}{n} = \frac{\sum l}{n}$$

Yoki yig'indisi Gauss belgilashicha yozilsa $L = \frac{[l]}{n}$ bo'ladi.

Bu ifoda teng aniqlik o'lchash natijalarining arifmetik o'rtasi deyiladi. Bu qiymat o'lchanadigan kattalikni haqiqiy qiymatiga eng yaqin bo'ladiki, bu quyidagicha bo'ladi.

$$\Delta_1 = l_1 - x$$

$$\Delta_2 = l_2 - x$$

.....

$$\Delta_n = l_n - x$$

$$[\Delta] = [l] - nx;$$

Tenglikning ikki tomonini qo'shib, natijani n ga bo'lsak quyidagi hosil bo'ladi.

$$\frac{[\Delta]}{n} = \frac{[l]}{n} - x = L - x$$

$L-x$ arifmetik o'rtaning haqiqiy xatosi deyiladi. O'lchash soni n cheksiz bo'lganda bo'ladi. Shunga ko'ra $L-x=0$ yoki $L=x$ chiqadi, ya'ni o'lchash soni cheksiz bo'lganda o'lchangan miqdorning arifmetik o'rtasi haqiqiy qiymatga teng bo'ladi. Odatda o'lchash soni n cheksiz bo'lmay, balki ma'lum miqdordan oshmaydi. Shunday bo'lganda ham arifmetik o'rta har qanday boshqa sonda haqiqiy qiymatga eng yaqin hisoblanadi va eng ehtimoliy qiymat deyiladi. Haqiqiy qiymat ma'lum bo'lmaganda uning o'rnida ishlatiladi.

Teng aniqsiz o'lchash.

Teng aniqlik o'lchashda o'lchash natijalarining aniqligi o'lchashning o'rta kvadratik xatosi m orqali baholanadi. Teng aniqsiz o'lchashda esa o'rta kvadratik xato har o'lchashning o'ziga xos hususiyatlari, ya'ni boshqa o'lchashdan o'lchash soni, ishlatilgan usul va boshqa asbob jihatidan afzal turishi e'tiborga olingani holda baholanadi. Bu afzallik son bilan ifodalanadi, bu son esa vazn deyiladi. Natija qancha aniq va ishonchli bo'lsa vazn shuncha katta bo'ladi. Vazn o'lchash sharoitini hisobga olgan holda belgilanadi. Ma'lumki har o'lchashning o'ziga xos o'rta kvadratik xatosi bo'ladi. O'lchash sharoiti bilan aniqlanadigan vazn va o'rta kvadratik xato orasida matematik bog'lanish bo'lganidan, vaznni o'rta kvadratik xato bilan ifodalash eng to'g'ri yo'l bo'ladi. O'lchashning o'rta kvadratik xatosi qancha kichik bo'lsa, o'lchash shuncha to'g'ri bajarilgan va o'lchash vazni katta bo'ladi. O'lchash vazni P bilan

belgilanadi. O'lchash vazni bir o'lchash o'rta kvadratik xatosining kvadratiga teskari proporsional bo'lib, quyidagicha aniqlanadi.

$$p = \frac{K}{m^2},$$

Bu yerda K-proporsionallik koeffitsienti. Ko'pincha Kq 1 deb olinadi.

Agar o'lchash vazni p, n marta o'lchash natijalarining arifmetik o'rtasi vaznini p desak, bular orasidagi munosabat quyidagicha:

$$\frac{P}{p} = \frac{1}{m^2} : \frac{1}{m^2} = \frac{m^2 n}{m^2} = n,$$

Ya'ni arifmetik o'rta vazni o'lchash vaznidan o'lchash soni n qadar katta.

Odatda bir kattalik vaznini bir deb olib keyin boshqa kattaliklar vazni hisoblanadi. O'lchash vazni p q1 desak arifmetik o'rta vazni R o'lchash soni n ga teng, ya'ni R=n. Bu tenglikdagi n arifmetik o'rta qancha teng aniqli o'lchash natijalari bo'yicha hisoblanganini ko'rsatadi.

Ikki olchashning baholash mohiyati bir miqdori ikki marotaba o'lchashdan iborat. Bunga A nuqtadan B nuqtigacha bo'lgan masofani oldinga va orqaga qarab oichashlar misol bo ladi. Ikki o lchashlar farqi haqiqiy xatolikni beradi, deb qabul qilingan

Mavzu. **Bajarilgan ishlarning geodezik nazorati, qabul qilish va texnika xavfsizligi.**

O`quv modullari.

Geodezik nazorati ishlari.

Bajarilgan ishlarni qabul qilish.

Texnika xavfsizligi va atrof muhit muhofazasi.

Geodezik nazorat ishlari

Qurilish jarayonida va bajarilgan ishlarni qabul qilish geodezik olchashlar yordamida olib boriladi. Oichash ishlarining mohiyati usullari yuqorida bayon etilganligini hisobga olib, quyida qo'shimcha ma'lumotlarga to'xtab otiladi. Yo'l poyini qabul qilishda plandagi holati to'g'riligi tekshiriladi. Bunda burilish burchaklari va burilish uchlari orasidagi masofalar o'rganiladi. Burchak oichashlarda n-ta burchak yigindilarining farqi, masofalarni oichashdagi farqlar tekislik hududlarda 1 : 1000 va togii mintaqalar uchun 1:500 xatolik ruxsat etilgan. Yo'l poyining eni har 1 km da - 3 joyda va tekshirish davomida ishonchli ko'rinmagan holatlarda qo'shimcha oichanib boriladi. Yo'l poyining o'qi va yo'i cheti orasidagi torayish ± 10 sm gacha ruxsat beriladi. Yo'i poyidagi piketlar, loyiha chizigidagi smish nuqtalari, vertikal egrilarning nuqtalari, yo'i chetidagi nuqtalar va suv qochiruvchi ariqchalar nivelirlanadi. Loyiha ma'lumotlari bilan oichangan qiymatlar 5 sm gacha farq qilmasligi talab etiladi. Yo'l cheti yonbag'irliklarining qiyaliklari va yo'l chetidagi ariqchaning hajmi andazalar bilan tekshiriladi. Qiyaliklarning miqdorlari 10%. ariqcha tubining o'zgarishi 5 sm dan oshmasligi talab etiladi. Shu bilan birga yo'i bo'yicha balandliklar qiymatlari farqi 5 sm, ko'ndalang qiyaliklar 0,005 dan oshmasligi shart deb belgilangan. Qoplamalar uzunlik bo'yicha har 1 km da uch marta, asfalt-beton va sement-betonda bir marta proba olinadi. Qoplama o'qining balandliklari niveirlash natijasida tekshiriladi. Ko'priklar va quvurlar alohida elementlari bo'yicha oichanib, loyiha qiymatlari bilan solishtiriladi. Bunda ularning o'qlari, tayanchning balandliklari, ko'prikning tag qismi oichamlari, quvurning barcha qismlari bilan loyiha miqdorlari mosligi, qiyalikning suv qochirish talabiga javob berishi nazorat etiladi.

Bajarilgan ishlarni qabul qilish. Qurilish ishlarining yakuniy bosqichida inshootning haqiqiy holati va ularning elementlarini aniqlash, tugallangan inshoot qismlari shakli va oichamlarining loyihaga mosligini nazorat etish uchun ijroiya tasvir bajariladi. Ijroiya tasvimi bajarishda trassaning va inshootlarning o'qini koordinatalari nazorat etiladi. Qilingan inshoot va uning qismlarini bo'ylama va ko'ndalang kesimlari tuziladi. Ayrim qurilgan inshoot elementlari plani, kesimlari va hokazo tuzilib, oraliq nazorati otkaziladi, kerakli qaydnomalar, chizmalar chiziladi. Muhandislik geodezik oichash ishlari topografik tasvir olishdagi usullar bilan bajariladi. Bajarilgan oichash ishlari va ijroiya tasvir bo'yicha inshootning haqiqiy holati loyiha ma'lumotlari bilan solishtiriladi, o'zgarishlari aniqlanadi va ularni bartaraf etish yo'li aniqlanib, tegishli xulosalar beriladi. Barcha nazorat ishlari orttirilgan, masofalarni va burchaklarni oichashlar nazorat uchun qabul qilingan chiziqlarda va nuqtalarda olib borilib natijalari maxsus qaydnomalarda aks ettiriladi. Trassa yoki

inshootlar o'qi va ko'ndalanglami tasvirga olishda yaqin oigan tayanch nuqtalardan, reperlardan qurilish ishlari olib borilayotgan hududdan tashqarida teodolit va niveirlash yoilari oikazilib bajariladi. Yig'ma konstruksiyali mshootlami (ko'pnklar, suv oikazuvchi inshootlar va h.k.) qurishda har bir qurilish bosqichida kotlavan qazish ishlaridan, tayanch asoslari qurilgandan va har bir alohida sikllar qurilgandan so'ng ijroiya tasvir bajariladi. Ijroiya tasvir natijasida xulosalar qilinib, kamchiliklar bo'yicha takliflar berib boriladi Ushbu kamchilik yoki loyihadagi maiumotlardan o'zgarishlarda y o i qo'yishimiz mumkin boigan me'yoriy chegaralami aniqlashda amaldagi O'zbekiston Respublikasi Davlat arxitektura va qurilish qo'mitasi tomonidan yaratilgan QMQ 2.05.02-95 «Avtomobil yoilan» va QMQ 3.01.04-04 «Qurilishda geodeziya» qurilish me'yorlari va qoidalariga rioya qilinadi.

Texnika xavfsizligi va trassada geodezik asboblar bilan ishlash

Barcha geodezik ishlami bajarishda texnika xavfsizligi qoidalarining buzilishi turli o g ir holatlarga, shu jumladan, texnikalaming buzilishidan tortib inson salomatligimng yo'qolishiga olib keladi. Ushbu noxush holatlarni bartaraf etish korxon va boimlar vazifasiga yuklangan boiib, rahbarlar xodimlami texnika xavfsizligi qoidalari bo'yicha instruktaj oikazishlari va unga qattiq amal etishlarini nazorat qilishlari shart. Yo'lning qatnov qismida ishlashda ikki tomondan 50-100 m masofada rangli bayroqcha bilan yo'lda turuvchilar, kerak bo'lganda avtotransport harakatini chegaralovchi belgilar qo'yiladi. Yo'l poyida geodezik asboblami qarovsiz tashlab ketishgayo'l qo'yilmaydi. Baxtsiz hodisalar ro'y bermasligini oldini olish maqsadida belgilar o'miga qo'yilgan lom, quvur yoki metall tayoqchalardan foydalanilmavdi. O'matilgan belgilar toshlar bilan o'rab mahkamlanadi. Y oining qatnov qismida eshitish va ko'rish qobiliyati sust kishilar ishlashiga y o i qo'yilmaydi. O'lchashlarda qo'llanilayotgan geodezik asboblar aniq asboblar turkumini tashkil etganligi uchun ulardan ehtiyodik bilan foydalanish talab etiladi. Asboblami qo'llashdan avval ulaming umumiy tuzilishi, qismlari va ulaming vazifalarini chuqur o'zlashtirish shart hisoblanadi. Dala uchun olingan asboblar sinalgan va tekshirishdan o'tkazilgan boiishi, oichash ishlarida talab qilingan aniqlikni ta'minlashi lozim. Asboblami ish holatiga o'matishda shtativ gorizonta, ko'tarish vintlari va mikrovinlar o'rta holatda hamda erkin harakatlanuvchi bo'lishi lozim. Asboblami o'z o'qi bo'yicha aylantirilib nuqtalarga qaratishda, avval qo'l bilan, so'ngra biriktiruvchi vintlar bilan qotiriladi. Dala sliaroidida asboblardan foydalanishda quvosh nuridan, changto'zon va yog'ingarchilikdan himoya etish bilin birga, tajribasiz kishilarga asbobdan foydalanishiga ruxsat berilmaydi. Asbobni g'ilofdan olish va joylashtirishda g'ilofda joylanish holati o'rganilishi, noto'g'ri joylashgan sharoitda asbobga kuch ishlatish man etiladi. Asboblami avtomobillarda tashishda uni qattiq silkinishdan va tashqi zarbalardan saqlash talab etiladi. Asboblar bilan yurishda ehtivot bo'lish, ishorat qoziqlari, shtativ, lomlaming uchli qismini old tomonda olib yurish, shpilkalami o'zidan chetroqda tutish maqsadga muvofiq hisoblandi. Bolta, arra kabi asboblaming uchlari o'ralgan holda olib yuriladi. Yelkada tashish taqiqlanadi. Geodezik asboblar maxsus ustaxonalarda ta'mirlanadi. Asbobdagi bir-biri bilan sirg'aladigan qismlari vaqti-vaqti bilan moylanadi, vintlar benzin bilan artib turiladi. Geodezik asboblar maxsus qumq xonalarda saqlanadi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Geodeziya fanining vazifasi.
2. Muhandislik geodeziyasi fanining vazifasi.
3. Muhandislik geodeziyasi fanining hozirgi kundagi ahamiyati..
4. Geodeziyada qo'llaniladigan koordinatalar sistemasi.
5. Gorizontallar o'tadigan nuqtalar o'rnini aniqlash.
6. Geodeziya fani tarixidan ma'lumot
7. Bir to'g'ri chiziqda yotuvchi nuqtalarni o'rnini aniqlash.
8. Teodolit turlari.
9. Burchak o'lchash usuli.
10. Gorizont burchak o'lchash.
11. Direktsion burchaklar.
12. Masshtablar.
13. Nivelirlar.
14. Topokarta.
15. Chiziq olish.
16. O'lchash turlari.
17. Gorizontallar.
18. Adilaklar
19. Nivelir reykalari
20. Tepalik orqali chiziq olish.
21. Topoplan.
22. Vertikal s'yomka mohiyati.
23. Xatolar qonuniyati
24. Rel yef turlari.
25. O'lchash xatolari.
26. Teodolitni tekshirish.
27. Chekli xato.
28. Kompensator.
29. Rumb.
30. Teodolit syomkasi.
31. O'rtadan nivelirlash.
32. Joyning plani.
33. Haqiqiy xato
34. Ko'ndalang masshtab.
35. Absalyut balandlik.
36. Sistematik xato.
37. Reper.
38. Asbob gorizonti.
39. Chiziq o'lchash qurollari.

40. Jarlik orqali chiziq olish.
41. Nivelirni tekshirish.
42. Geometrik nivelirlash
43. Gorizontallarning xossalari.
44. Meridianning yaqinlashish burchagi.
45. Vositali o'lchash.
46. Asbob balandligi.
47. Yerning shakli va o'lchamlari.
48. Satxiy yuza.
49. Taxeometrik syomka moxiyati.
50. Gorizontals'yomkaning kameral ishlari.
51. Tik (vertikal) burchak o'lchash.
52. Qurilishda injenerlik-geodezik ishlar.
53. Nivelir reykasidan sanoq olish.
54. Taxeometrik syomka.
55. Qo'pol xato.
56. Chiziqning qiyalik burchagini aniqlash.
57. Joyning profili.
58. Taxeometrlar
59. Nivelir reykasi va uni sinash.
60. Texnikaviy nivelirlash
61. To'g'ri burchakli koordinatalar sistemasi
62. Nivelir turlari.
63. O'lchash turlari.
64. Balandlik shahobchalari.
65. Mahalliy geodezik tayanch shohobchalari
66. Oldinga nivelirlash.
67. Chekli xato.
68. Teodolit va uning qismlari.
69. Nuqtalarning otmetkasi bo'yicha gorizontallar o'tkazish.
70. Mahalliy tayanch punktlari
71. Kotlavan tubiga otmetka uzatish
72. Inshoot tepasiga otmetka uzatish
73. Gorizontals'yomka
74. Fototopografik syomka
75. Nivelirlash moxiyati.
76. Gorizontals'yomkaning burchak o'lchash.
77. Loyihani joyiga ko'chirish
78. Satxiy yuza.
79. Davlat geodezik tayanch shohobchalari
80. Ko'ndalang profil
81. Ko'ndalang masshtab
82. Teodolitlar.
83. Yuzani nivelirlash
84. Nivelirlash tarmoqlari

85. Qurilish to'ri
86. Kipregel va uning turlari
87. Kipregelni tekshirish
88. Menzulani tekshirish
89. Menzula syomkasi
90. Maydonni kvadratga bo'lib nivelirlash
91. Murakkab nivelirlash
92. Taxeometrlar
93. Karta
94. Chiziq o'lchash qurollari
95. Hidrotexnik inshootlar va ularni qurishdagi geodezik ishlarning tarkibi.
96. Suv omborlarining loyihaviy konturini joyga ko'chirish.
97. Hidrotexnik inshootlarni qurishda geodezik asos barpo etish.
98. Hidrouzel maydonida rejalash ishlari.
99. Hidrouzelda montaj ishlarini geodezik ta'minoti.
100. Hidromeliorativ qurilishdagi geodezik ishlar.
101. Tonnellar qurilishini barpo etish usullari.
102. Tonnellarning asosiy elementlari.
103. Tonnel trassasini geodezik asosi.
104. Kameral trassalash.
105. Dalada trassalash.
106. Yo'l trassalarini tiklash va qayrilmani rejalash.
107. Yo'lning ko'tarmalarini rejalash.
108. Yo'lning ustki qismini rejalash ko'priklarni rejalash asosini qurish.
109. Yer osti qurish ishlarini bajarishda geodezik ishlar
110. Geodezik ishlarni bajarishda texnika xavfsizligi qoidalari.
111. Muhandislik-geologik ishlar.
112. Ko'priklar rejalash to'ri

LABORATORIYA MASHG'ULOTLAR

№ 1 – LABORATORIYA ISHI.

Mavzu: Teodolitlarni turlari, tasnifi, ularning tuzilishi va qismlarini o'rganish

Ishning maqsadi: : Teodolitlarni turlari, tasnifi, ularning tuzilishi va qismlarini o'rganish.

Asbob – uskunalar: teodolit, shtativ, shovun va qoziqchalar.

Ishning bajarilishi. Teodolitlar tuzilishi, aniqligi, va boshqa xususiyatlariga qarab bir necha xil bo'ladi. Masalan: limbning taglikka birlashtirilishiga qarab – oddiy va takroriy teodolitlariga bo'linadi.

Limb doirasi taglikka aylanmaydigan qilib berkitilgan teodolitga **oddiy teodolit** deyiladi.

Limb doirasi taglikka aylanadigan qilib berkitilgan teodolitga **takroriy teodolit** deyiladi, bu teodolitlar bilan aniqroq o`lchash mumkin. Shuning uchun ham ko`proq takroriy teodolitlari ishlab chiqarilmoqda.

Teodolitlar ishlab chiqarilayotgan materialiga qarab – **shisha limbli** yoki **optik limbli** bo`lishi mumkin.

Shisha limbli teodolitlar – **optik teodalitlar** deyiladi, u optik limbli teodolitga nisbatan ixcham, yengil va ishlatishi osondir. Keyingi vaqtlarda ko`proq **optik teodalitlar** ishlab chiqarilmoqda.

Aniqligi bo`yicha teodolitlar bo`lishi mumkin:

- **juda aniq o`lchaydigan teodolitlar** – **T05** teodoliti misol bo`lishi mumkin,

- **aniq o`lchaydigan teodolitlar** – **T2, T5** teodoliti misol bo`lishi mumkin,

- **texnikaviy teodolitlar** – **T15, T30** teodolitlari misol bo`lishi mumkin,

bu yerda: **T**– teodolit, **05^{II}**, **0,2^{II}**, **5^{II}**, **15^{II}**, va **30^{II}**lar teodolitlarning gorizontaal burchak o`lchashdagi xatolik darajasi.

Teodolitning asosiy qismlari tuzilishi va bajaradigan ishiga qarab o`rnatuvchi qismlar va ish qismlariga bo`linadi. Teodolitni o`rnatish qismlariga shtativ, taglik, adilak ish qismlariga limb, alidada, qarash trubasi kiradi.

Shtativ.Shtativ teodolit o`rnatiladigan uchoyoq bo`lib, uni yerdan birmuncha baland ko`tarib, ishlash uchun qulaylik tug`diradi. Shtativ metal yoki qattiq yo`gochdan yasalgan uchoyoq va metal kallakdan iborat. Shtativ oyoqlaridagi gaykali vintlarni burab shtativ oyoqlarini uzaytirish yoki qisqartirish mumkin. Shtativ oyoqlariga o`tkir uchli temir qalpoqcha kiygizilgan. Qalpoqchalarda shtativning oyoqlarini yerga kiritadigan tirkak bor. Shtativ kallagining o`rtasi teshik bo`lib, shtativni taglikka mahkamlashda asbobning o`rnatish vinti shu teshikka burab kiritiladi.

Taglik.Taglik teodolitni ish qismini shtativga birlashtiradi. U teodolitga qo`shib yasalgan yoki alohida bo`lishi mumkin. Taglik kallak, 3 ta ko`tarish vinti va tregerdan iborat bo`lib, shtativga o`rnatish vinti yordamida biriktiriladi. Bu vint taglik tregerining o`rtasida rezkali teshikka burab kiritiladi, taglikning o`rta qismidagi vtulkaga teodolitning vertikal aylanish o`qi o`rnatiladi. Aylanish o`qi taglikka maxsus vint bilan mahkamlanadi. Teodolitni aylanish o`qini vertikal vaziyatga keltirishda ko`tarish vintlaridan foydalaniladi.

Adilak.Adilak geodezik asboblarning oqlarini gorizontaal yoki vertical vaziyatga keltirish hamda ish paytida asbobning holatini kuzatish uchun xizmat

qiladi. Adilaklar silindrik va doiraviy bo'ladi. Silindrik adilak metal g'ilof ichidagi shisha naychadan iborat. Shisha naychaga etil, efir yoki etil spirti yoxud metil spirti to'ldirilgan bo'ladi. Naychani uchi kavsharlangan. Naycha ichidagi havo pufakchasi adilak pufakchasi deb ataladi. Adilak pufakchasi doim naychani eng baland joyida turadi. Naycha o'rtasidagi O nuqtaga adilak nol o'rni, bu nuqtaga urinma chiziqqa adilak o'qi deyiladi. Silindrik adilak naychasining sirtiga nol o'rnidan ikki tomonga 2 mm dan shtrixlar chizilgan. Adilak pufakchasining vaziyatini shu shtrixlardan bilish mumkin. Ayrim geodezik asboblarda silindrik adilak bilan birga sezgirligi kam bo'lgan doiraviy adilaklar ham ishlatiladi. Doiraviy adilak ichki yuzasi silliqlangan va shisha qopqoq bilan germetik berkitilgan quticha ichiga joylangan. Quticha ustiga doiracha o'yilgan. Doirachaning markaziga adilak nol o'rni deyiladi. Nol o'rni markazidan o'tgan sharsimon yuza radiusi adilak o'qi deb aytiladi. Pufakcha doira markaziga to'g'ri kelganda adilak o'qi vertikal vaziyatda bo'ladi. Doiraviy adilakdan foydalanish oson va juda qulaydir. Asbobni nuqtaga o'rnatishda yuksak aniqlik talab etilmagan hollarda va asbob o'qlarini taxminan gorizontol yoki vertikal holatga keltirish vaqtida shu adilakdan foydalaniladi.

Limb. Limb metall yoki shishadan ishlangan bo'lishi mumkin. Metall limb magnitsizlangan jezdan yoki qalay-bronza qotishmasidan yasalgan halqadan iborat. Limb diametri 46-270 mm bo'ladi. Metall limbning halqasi, shisha limbning esa tashqi doirasi oralarini teng qilib shtrixlarga bo'lingan. Yonma-yon joylashgan ikki shtrix orasidagi yoy qiymatiga limb bo'lak qiymati deyiladi. Limb bo'lak qiymati $5'$, $10'$, $20'$, $30'$ va 1^0 ga teng. Limb bo'laklarining har 10^0 , 5^0 yoki 1^0 qiymati soat strelkasi yo'nalishida 0 dan 360^0 gacha raqamlar bilan belgilangan. Limb shtrixlari raqamlaridan foydalanib uning bo'lak qiymatini topish mumkin.

Alidada. Alidada doiradan iborat bo'lib, o'qi limb vtulkasi ichiga kirib turadi. Uning diametral qarama –qarshi tomoniga 0 bilan belgilangan ko'rsatkich shtrix chizilgan. Gorizontol va vertikal burchaklarni o'lchashda bu burchaklar teodolitning gorizontol va vertikal doiralariga proyeksiyalanadi va limbdan alidada ko'rsatkichi yordamida sanoq olinadi. Agar alidada ko'rsatkichi limbning ikkita shtrixi oralig'iga to'g'ri kelsa, sanoqni ko'z bilan chamalab olishga to'g'ri keladi.

Qarash trubasi. Qarash trubasi geodezik asboblarning asosiy ish qismlaridan biri bo'lib, kuzatilayotgan nuqtani aniq nishonga olish (vizirlash) uchun xizmat qiladi. Qarash trubasi ikkita optic sistema obyektiv va okulyardan iborat. Obyektiv va okulyar silindr shaklidagi metall trubkalar ichiga joylangan. Shunga ko'ra bu trubkalar obyektiv va okulyar trubkalar deb yuritiladi. Okulyar trubkasining okulyar linzasi oldiga diafragma deb ataladigan shisha plastinkali halqa sozlash vintlari yordamida o'rnatiladi. Shisha plastinkaga iplar to'ri chizilgan. Iplar to'ridagi vertikal chiziq bilan o'rtadagi gorizontol chiziq vizir chiziqlari, chetki gorizontol chiziqlar esa

dalnomer chiziqlari deb ataladi. Iplar to'ri ravshan ko'rinishi uchun okulyar trubkasi keragicha aylantiriladi. Qarash trubasini buyumning biror nuqtasiga vizirlash deganda, shu nuqta tasvirini to'rdagi iplarning kesishgan nuqtasiga to'grilash tushuniladi. Iplarning kesishgan nuqtasi va obyektivning optik markazi orqali o'tgan faraziy chiziqqa teodolitning vizir o'qi deyiladi.

2T5K Teodoliti

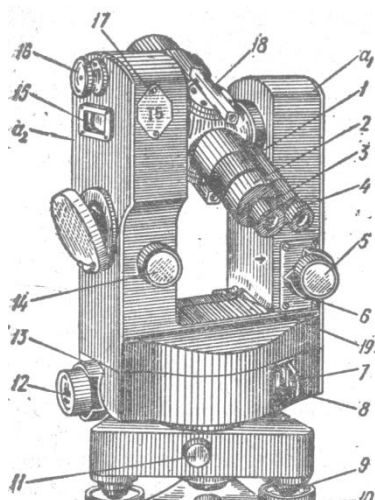
2T5K teodoliti-aniq teodolit bo'lib, T5 ning takomillashtirilganidir. Triangulyatsiya va poligonometriyada zichlashning 1 va 2 razryadlarida ishlatiladi.

Teodolit o'qlari takroriy sistemada bo'lib, optikaviy shkalali mikroskop va vertikal doirasiga kompensator o'rnatilgan. Qaratish va tepkili mahkamlash vintlari bir o'qli bo'lib, T15 dagi kabi o'rnatilgan, bular kuzatuvchining bir qo'l bilan ham gorizontaal doira ni, ham qarash trubasini boshqarishiga imkon beradi. Ko'rish trubasining o'rta qismiga pona halqa o'rnatilgan, uni burab, ko'rish o'qining aylanish o'qiga nisbatan holatini o'zgartirish mumkin; teodolitning kollimatsion hatosi shu halqa bilan tuzatiladi.

Teodolit trubasining bir kolonkasi asosiy bo'lib, uiga sanoq olish sistemasi, vertikal doiraning mayatnikli kompensatori, gorizontaal doira alidadasining adilagi, trubaning qaratish vintlari va optikaviy markazlashtirish bo'laklari o'rnatilgan.

Sanoq olish sistemasi ikkilanma (ikki kanalli) bo'lib, mikroskop shkalasi tekisligida gorizontaal-yashil-sariq fonda (G), va vertikal (V) doiraniki-havo rang fonda ko'rinadi. Doira (limblar) G dan bo'linib, gorizontaal doyra bo'lagining qiymati soat strelkasi yuradigan tomonga 0° dan 359° gacha oshib boradi; vertikal doira bo'lagi sektorli bo'lib, 0° dan 75° gacha va -0° dan -75° gacha oshib boradi.

Doiraviy priyom usuli bilan burchak o'lchaganda gorizontaal doira holatini kerakli sanoqqa qo'yish uchun doira yon tomonidagi mahsus darcha (illyuminator) dagi gradus bo'laklardan foydalaniladi, va bu doira izlovchi doira deyiladi. Nol shtrihni indeks yordamida kerakli sanoqqa qo'yib joydagi narsani tezda topish mumkin.



2T5K teodoliti.

1-kremal yer halqa, 2-to'r qopqog'i, 3-okulyar, 4-mikroskop dioptriy halqasi, 5-truba qaratish vinti, 6-truba siquvchi vinti, 7-tepki, 8-fiksator, 9-ko'targich vint vtulkasi, 10- ko'targich vint, 11-treger siquvchi vinti, 12-alidada qaratish vinti, 13- alidada siquvchi vinti, 14-adilak mikrometr vinti, 15-darcha, 16-lupa prizma, 17-adilak qopqog'i, 18-vizir, 19-alidada adilagi, a_1 , a_2 -kolonkalar.

№ 2 – LABORATORIYA ISHI.

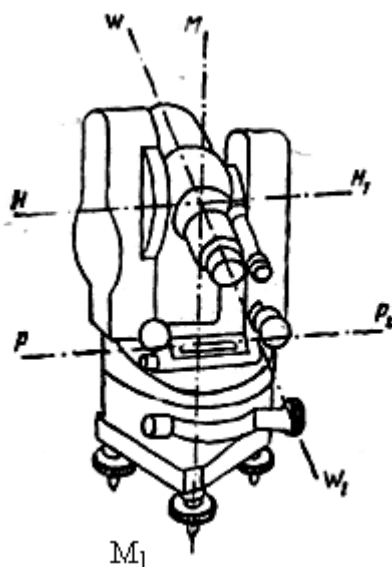
Mavzu: **Teodolitda gorizontaal burchak o'lchash**

Ishning maqsadi: Teodolit bilan gorizontaal burchaklarni o'lchash

Asbob - uskunalar: teodolit, shtativ, shovun, reyka va qoziqchalar.

Ishning bajarilishi. Teodolitni ishlatishdan oldin uni sinab va tekshirib, kamchiligi bor-yo'qligini aniqlash, topilgan nuqsonlarini bartaraf qilish kerak.

Teodolitni sinash bilan tekshirishning farqi bor. Sinash deganda, uning ayrim qismlarining sifatiga baho berish tushuniladi. Sinash paytida teodolit ayrim qismlarining ma'lum talablarga mos kelish-kelmasligi va detallarining benuqson ishlashi, limb bo'laklari qiymatlarining to'g'riligi, alidadaning ekstsentrisiteti yo'qligi, adilak erkin va ravon trubasidan buyumning hromatik aberratsiyalar Teodolitni tekshirish sharti bo'yicha, ayrim geometrik nisbatlarni Aniqlangan ayrim qismlarning o'zaro



pufakchasining o'rnidan qo'zg'alishi, qarash ravshan ko'rinishi, sferik va ta'siri yo'qligi aniqlanadi. deganda, uning tuzilishi qismlari o'rtasidagi o'zaro aniqlash tushuniladi. kamchiliklarni bartaraf qilib, munosabatini keragicha

moslashga teodolitni sozlash yoki rostlash (yustirovka) deyiladi. Teodolitni sinash va tekshirishdan avval uning shtativga mustahkam o'rnashganligini, limb, alidada, qarash trubasi o'qlari atrofida ravon aylanishini, mahkamlash, ko'tarish va yo'naltirish vintlari to'g'ri va bimalol buralishini aniqlash kerak.

Teodolitni tekshirganda uning asosiy o'qlari yoki qismlari bir-biriga nisbatan geometrik jihatdan to'g'ri o'rnatilganligiga ahamiyat beriladi. Takroriy teodolitda limb o'qi, asosiy (vertikal) o'q MM_1 qarash trubasining aylanish o'qi NN_1 , vizir o'qi WW_1 , shuningdek har bir adilakning o'qi RR_1 tekshirilishi shart.

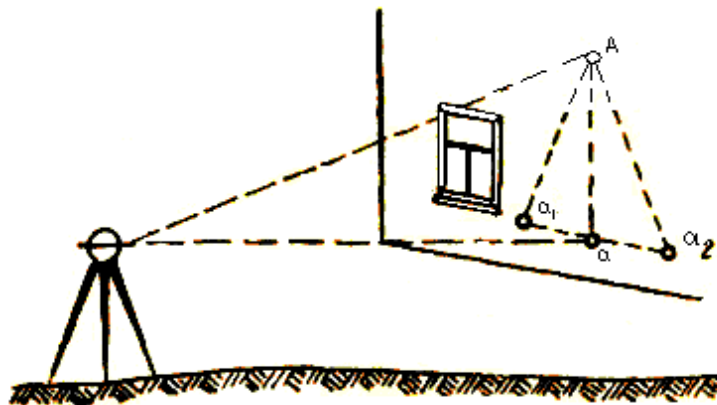
Teodolitni tekshirish tartibini yanada yahshiroq tasavvur qilish uchun 2T5K teodolitining tekshirilishi bilan tanishib chiqamiz. Bu teodolit quyidagi talablarni qondirishi shart:

1) *gorizontal doira har bir adilagining o'qi teodolitning asosiy o'qiga perpendikulyar, ya'ni $RR_1 \perp MM_1$ bo'lishi kerak.* Bu quyidagicha tekshiriladi. Adilak taglikning ikkita ko'tarish vintiga parallel qilib o'rnatiladi, vintlar qarama-qarshi tomonga buralib, adilak pufakchasi o'rtaga keltiriladi. So'ngra adilak o'qi uchinchi ko'tarish vintiga parallel o'rnatiladi va bu vintni ham burab pufakcha o'rgaga keltiriladi. Keyin adilak o'qi 180° aylantiriladi, shunda pufakcha chetga jilmay, o'rtada turaversa, adilak o'qi teodolitning aylanish o'qiga nisbatan perpendikulyar o'rnashgan bo'ladi. Adilak pufakchasi chetga og'ishgan taqdirda avvalo sozlash vinti yordamida, keyin ko'tarish vintlari yordamida o'rtaga keltiriladi. Tekshirish bir necha marta takrorlanadi. Gorizontal doirada ikkinchi adilak bo'lsa, u ham birinchi adilak kabi tekshiriladi;

2) *qarash trubasining vizir o'qi aylanish o'qiga perpendikulyar, ya'ni $WW_1 \perp NN_1$ bo'lishi kerak.* Bu quyidagicha tekshiriladi: teodolitning aylanish o'qi vertikal holatga keltiriladi va turdagi iplarning kesishish nuqtasi ravshan ko'rinadigan

biror nuqtaga vizirlanib, ikkala verniyerdan sanoq olinadi, sanoqlarning o'rtacha arifmetik miqdori chiqariladi. Qarash trubasi zenit bo'yicha aylantiriladi va alidadani 180° burib, qarash trubasi yana shu nuqtaga vizirlanadi. Verniyerdan sanoq olinadi va sanoqlarning o'rtacha arifmetik miqdori chiqariladi. Olingan sanoqlarning bir-biriga tengligi trubaning vizir o'qi asbobning aylanish o'qiga perpendikulyar ekanligini bildiradi. Sanoqlar farqi verniyer aniqligining 3 ga ko'paytirilgani ($3t$) dan katta bo'lsa, uni to'g'rilash kerak. Bunday hatoga kollimatsion hatto deyiladi. Kollimatsion hatoni yo'qotish uchun alidadaning mikrometri yordamida birinchi verniyer ikki marta olingan sanoqlarning o'rtacha arifmetik qiymatiga qo'yiladi. Shunda turdagi iplarning kesishish nuqtasi vizirlangan nuqtadan bir oz chetlashadi. Iplarning kesishgan nuqtasi sozlash vintlari yordamida vizirlangan nuqtaga keltiriladi. So'ngra tekshirish takrorlanadi;

3) qarash trubasining aylanish o'qi teodolitning aylanish o'qiga perpendikulyar, ya'ni $NN_1 \perp MM_1$ bo'lishi kerak. Bu shartni tekshirish uchun asbobning aylanish o'qi vertikal holatga keltiriladi va turdagi iplarning kesishish nuqtasi bino devorining baland qismida joylashgan biror nuqtaga (shaklda A nuqta) vizirlanadi. So'ngra trubaning ob'ektivli tomoni pastga tushirilib, devorda A nuqtaning proektsiyasi- a_1 nuqta belgilanadi (bu nuqta yerdan bir oz balandroqda bo'lishi kerak). Truba zenit orqali 180° aylantirilib,



so'ngra yana shu nuqtaga vizirlanadi. Trubaning ob'ektivli tomoni pastga tushiriladi. Shunda to'rdagi iplarning kesishgan nuqtasi oldin belgilangan a_1 nuqtaga to'g'ri kelsa, asbob yuqoridagi shartga mos bo'ladi. Aks holda devorda a_2 belgilanadi. Bunday paytda truba aylanish o'qi teodolit aylanish o'qiga perpendikulyar bo'lmaydi. Bu nuqsolni yo'qotish uchun a_1 , va a_2 nuqtalarni tutashtiruvchi chiziq teng ikkiga bo'linib, shu joy a_3 bilan belgilanadi. So'ngra trubaning biror tayanchidagi sozlash vintlaridan birini burab bo'shatish va ikkinchisini burab mahkamlash yo'li bilan iplar kesishgan nuqta devordagi a_3 nuqta ustiga to'g'ri keltiriladi. Keyin tekshirish yana takrorlanadi;

4) *iplar to'ringing vertikal chizig'i trubaning aylanish o'qiga perpendikulyar bo'lishi kerak.* Bu shartni tekshirish uchun asbobning aylanish o'qi vertikal holatga keltiriladi, iplarning kesishish nuqtasi ixtiyoriy biror nuqtaga to'g'rilanadi. So'ngra truba aylanish o'qi atrofida mikrometr vint yordamida sekin-asta aylantirilib, iplar to'ringing vertikal chizig'i vizirlangan nuqtaga nisbatan siljishi kuzatiladi. Vertikal chiziq har gal vizirlangan nuqtani to'ssa, shart bajarilgan bo'ladi, nuqtani to'smasa-sozlash vintlari burab bo'shatilib, vertikal chiziq shart bajarilganga qadar buriladi, keyin vintlar burab mahkamlanadi, so'ngra tekshirish takrorlanadi.

Joyda bir nuqtadan chiqqan ikki yoki bir necha yo'nalish orasidagi burchaklarning gorizontal qo'yilishini o'lchash kerak bo'ladi.

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

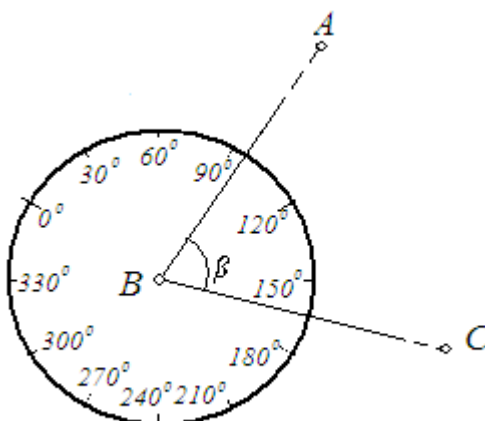
Teodolitni nuqtaga markazlashtirish uchun uning o'rnatish vinti uchidagi ilgakka shovun osiladi, so'ngra shtativ nuqta ustiga aniq gorizontal holatda, shovun taxminan nuqtaga to'g'ri keladigan qilib o'rnatiladi, shtativ oyoqlari yerga botiriladi. O'rnatish vinti burab bushatiladi va asbobni shtativ ustida surib, shovun joydagi nuqtaning markaziga to'g'ri keltiriladi, keyin o'rnatish vinti burab mahkamlanadi. Teodolit shovun yordamida ± 5 mm aniqlikda markazlashtirilishi mumkin, bundan aniqroq markazlashtirish uchun optik shovundan foydalaniladi.

Teodolit aylanish o'qini vertikal holatga keltirish uchun teodolitning gorizontal doirasidagi adilak o'qi taglikdagi ikkita ko'tarish vintiga nisbatan parallel vaziyatga keltiriladi, adilak pufakchasi naychaning qoq o'rtasiga kelguncha ko'tarish vintlari qarama-qarshi tomonga buraladi. Agar teodolitda ikkinchi adilak bo'lsa, taglikning uchinchi ko'tarish vintini burab uning pufakchasi ham naycha o'rtasiga keltiriladi. Agar bitta adilak bo'lsa, uning pufakchasi ikkita ko'tarish vinti yordamida o'rta keltirilgach, alidadani taxminan 90° burib, adilakning o'qi taglikdagi uchinchi ko'tarish vintiga parallel qilinadi; so'ngra ko'tarish vintini burab, adilak pufakchasi yana o'rta keltiriladi. Aylanish o'qi aniq vertikal holatga kelguncha bu ish ikki-uch marta takrorlanadi. Teodolitning aylanish o'qini vertikal holatga keltirish teodolitni nivelirlash deb ham yuritiladi.

Qarash trubasini joydagi buyum ravshan ko'rinadigan qilib moslash uchun truba orqali yorug' fonga, masalan, osmon yoki oq devorga qaraladi va trubada iplar turi yaqqol ko'rina boshlaguncha okulyar aylantiriladi; keyin joydagi buyum aniq ko'ringunga qadar kramel'yera vinti aylantiriladi. Trubani bunday sozlashga fokuslash deyiladi. Teodolit shu tarzda ishga taxt qilib quyilgandan so'ng burchakni o'lchashga kirishiladi.

Gorizontal burchakni (ABC burchak) o'lchashda B nuqtaga teodolitni, A va C nuqtalarga esa nishon tayoqlar, vexalar o'rnatiladi. Teodolit yuqorida aytib o'tilgan tartibda o'rnatilib sozlangandan keyin o'rnatilgan nuqtadan o'ng tomondagi C

nuqtadagi vexaga truba orqali qaraladi. Vexa trubadan ko'ringach sanoq olinadi va jadvalga yoziladi.



1-shakl

Qarash trubasi orqali A nuqtadagi vexaga qaraladi va sanoq olinadi. Sanoqlar iplar to'ring kesishgan nuqtasi yo'naltirish vintlari yordamida vexa tubiga to'g'rilanadi va olingan sanoq jadvalga kiritiladi.

Burchak o'lchanayotganda vertikal doira trubaga nisbatan qaysi tomonda bo'lsa sanoqlar ustiga o'sha tomon yoziladi. Masalan doira o'ngda-(R) yoki doira chapda (L)

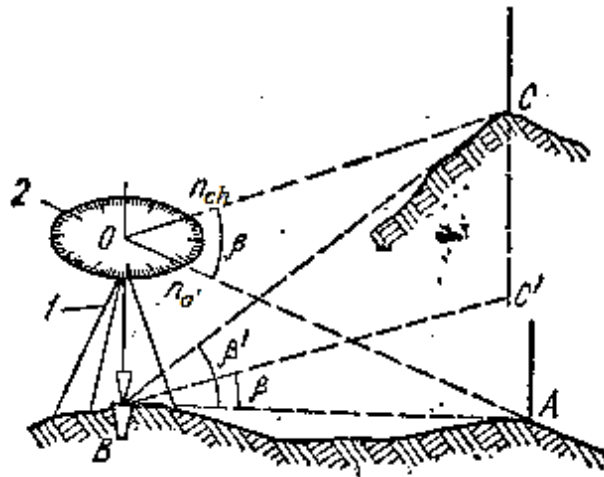
Masalan: B nuqtada turib, turli balandlikda yotuvchi A va C nuqtalarga qarash yo'li bilan ABC burchakning gorizontaal qo'yilishi β ni o'lchash kerak. Shundan ko'rinadiki, C nuqta balandda, B va A nuqtalar esa C ga nisbatan pastlik, shunga ko'ra B-A va B-C tomonlar orasidagi tekislik burchak desak, ABC gorizontaal proektsiyasi bo'ladi.

β -ning qiymatini aniqlash uchun shtativ ustiga aylanasi graduslarga bo'lingan doira (2) gorizontaal vaziyatga o'rnatiladi. Uning markazi O dan chap nuqta C ga qarab nch ga, keyin doirani qo'zg'atmay o'ng nuqta A ga qarab no' sanoq olinsa, β -bu sanoqlar ayirmasiga teng.

$$\beta = n_{ch} - n_o,$$

Ya'ni bir nuqtadan chiqqan ikki yo'nalish orasidagi burchakning gorizontaal qo'yilishi o'ng nuqtaga qarab olingan sanoqdan chap nuqtaga qarab olingan sanoqning ayirmasiga teng. Aylanasining yo'nilgan qirrasi bo'laklarga bo'lingan va gorizontaal holga keltirilib sanoq olinadigan doira (2) limb deyiladi. Agar O dan C ga va A ga qaralgan ko'rish nurlaridan ga teng tekisliklar o'tkazilsa, bu tekisliklar kollimatsion tekisliklar deyiladi. Bu tekisliklar orasidagi burchakni manometr

yordamida ham o'lchash mumkin. Asosan burchakning gorizontal qo'yilishi teodolit yordamida o'lchanadi.



2-shakl

Gorizontal burchakni o'lchash vaolingan natijalarni qayd etish jadvali

Asbob o'rnatiladigan nuqtalar nomeri	Kuzatilgan nuqtalar nomeri	Olingan sanoqlar	Burchaklar qiymati	Burchaklarning o'rtacha qiymati
1	2	3	4	5
B	R			
	C			
	A			
B	L			
	C			
	A			

№ 3 – LABORATORIYA ISHI.

Mavzu: Teodolitda vertikal burchak o'lchash.

Ishning maqsadi: Teodolit bilan vertikal burchaklarni o'lchash.

Asbob – uskunalari: teodolit, shtativ, shovun, reyka va qoziqchalar.

Ishning bajarilishi. Vertikal burchak teodolitning vertical doirasi yordamida o'lchanadi. Teodolitning gorizontaldoirasida bo'lgan qismlar vertikal doirasida ham bor. Vertikal doiraning gorizontaldoiradan farqi shuki, qarash trubasini gorizontaldoirasi o'qi atrofida aylantirganda limb doira bilan birgalikda aylanadi, alidada esa joyidan qimirlamaydi. Qarash trubasining vizir o'qi vertikal doira adalagi o'qiga parallel bo'lganda olingan sanoq bo'lishi kerak. Bunga esa vertikal doiraning nol diametri qarash trubasining vizir o'qiga hamda adilakning gorizontaldoirasi o'qiga parallel bo'lganda erishiladi. Lekin ba'zan bu shart bajarilmay qoladi. Masalan, vertikal burchakni o'lchash uchun qarash trubasi joydagi nuqta A ga vizirlanadivavertikal doiradan sanoq (R) olinadi. Bu sanoq vertikal burchak α dan MO burchakka farq qiladi. Ana shu MO farq vertikal doiraning nol o'rnidir. Demak vertikal burchakni o'lchashda MO burchakni e'tiborga olish kerak. Vertikal burchak o'lchanayotganda teodolit vertikal doirasining nol o'rnini bizga ma'lum bo'lsa, vertikal doira qarash trubasiga nisbatan o'ng tomonda bo'lgan paytda truba A nuqtaga vizirlanib, o'lchangandavertikal burchak quyidagiga teng bo'ladi:

$$\alpha = R - MO$$

Bu yerda R –vertikal doiraning o'ng tomonda bo'lganda olingan sanoq.

Vertikal doira qarash trubasiga nisbatan chap tomonda bo'lgan paytda truba A nuqtaga vizirlanib vertikal burchak o'lchanganda burchak quyidagiga teng bo'ladi:

$$\alpha = 360^\circ - L + MO$$

yoki

$$\alpha = MO - L$$

Bu yerda L – vertikal doira qarash trubasiga nisbatan chap tomonda bo'lgan paytda olingan sanoq.

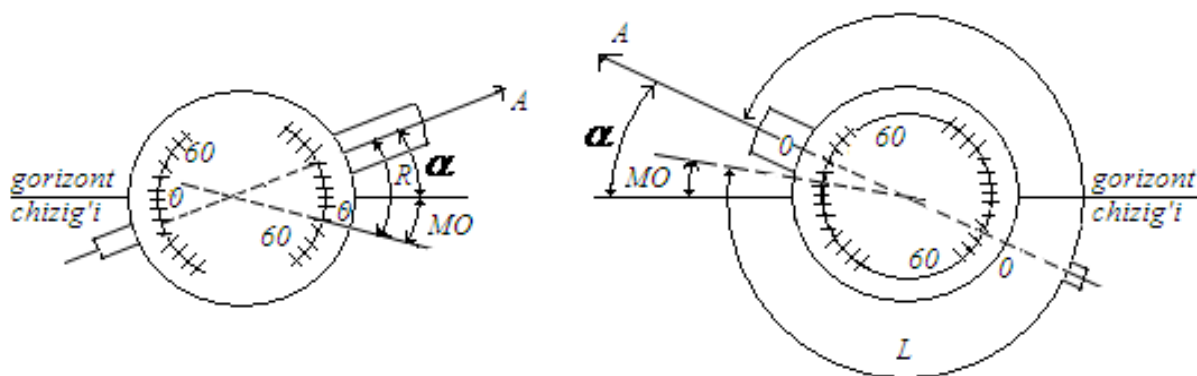
Demak, vertikal burchakni aniqlash formulasi quyidagicha bo'ladi:

$$\alpha = \frac{R - L}{2}$$

Vertikal doiraning nol o'rnini quyidagi formula yordamida hisoblab chiqariladi:

$$MO = \frac{R + L}{2}$$

Vertikal doiradan olingan sanoqlar (R va L) 0° bilan 60° o'rtaligida bo'lsa, bu sanoqlarga 360° qo'shiladi.



Asbob o'rnatiladigan nuqtalar nomeri	Kuzatilgan nuqtalar nomeri	Olingan sanoqlar	Burchaklar qiymati	Burchaklarning o'rtacha qiymati
1	2	3	4	5
B	R			
	C			
	A			
B	L			
	C			
	A			

№ 4 – LABORATORIYA ISHI.

Mavzu: Optik va elektron nivelir turlari, tasnifi, tuzilishi va ularning qismlarini o'rganish

Ishning maqsadi- Nivelir turlari, tasnifi, tuzilishi va ularning qismlarini o'rganish

Asbob – uskunalar-nivelir, shtativ, shovun va qoziqchalar.

Ishning bajarilishi –Nivelir nisbiy balandlikni gorizont ko'rish nuri orqali aniqlashda ishlatiladigan geodezik asbobdir. Nivelir aniqligi jihatdan juda aniq, aniq va texnik nivelirlarga bo'linadi. Tuzilishi jihatidan uch tipda chiqariladi:

1) ko'rish o'qi silindrik adilak yordamida gorizontal holatga keltiriladigan nivelirlar (N1, N2, –N3, NT kabi);

2) o'zicha o'rnashuvchi nivelirlar (NS2, NS3, NS4);

3) qiya ko'rish nurli nivelir (NL3).

Nivelirlar turi qabul qilingan shifriga qarab aniqlanadi. Shifrdagi «N» nivelir–so'zidan, «N» dan keyingi raqam shu asbob nivelirlashning qaysi klassiga mo'ljallanganligini ko'rsatadi. Masalan, III klassda ishlatiladigan nivelir shifri N3 bo'ladi. Nivelir tipi shifriga raqam bilan birga qo'shib yoziladigan harfga qarab ajratiladi. O'zicha o'rnashuvchi nivelirlarga «S» harfi qo'shib yoziladi; masalan, IV klassda ishlatiladigan o'zicha o'rnashadigan nivelir shifri NS4 bo'ladi. Tehnikaviy nivelirga «T» harfi qo'shib yoziladi. Masalan, NTS–o'zicha o'rnashuvchi tehnikaviy nivelir.

Nivelirlashning aniqligi va tuzilishi jihatidan bo'linishi				
Nivelir shifri	Aniqlik jihatidan	Ishlatilish joyi	O'rta kvadratik Xatosi tp	Tuzilishi
N1	eng aniq	1 klass nivelir–shda	$\pm 0,5$ mm1 km da (to'g'ri va teskari)	adilakli
N2	eng aniq	II	± 1 mm	adilakli
NS2	eng aniq	II	± 1 mm	o'zicha o'rnashuvchi
N3	aniq	III	± 4 mm	adilakli
NS3	aniq	III	± 4 mm	o'zicha o'rnashuvchi
NS4	aniq	IV	± 8 mm	o'zicha o'rnashuvchi
NT	tehnikaviy	tehnikada	± 15 mm	adilakli
NTS	tehnikaviy	tehnikada	± 15 mm	o'zicha o'rnashuvchi

N3 nivelirining tuzilishi

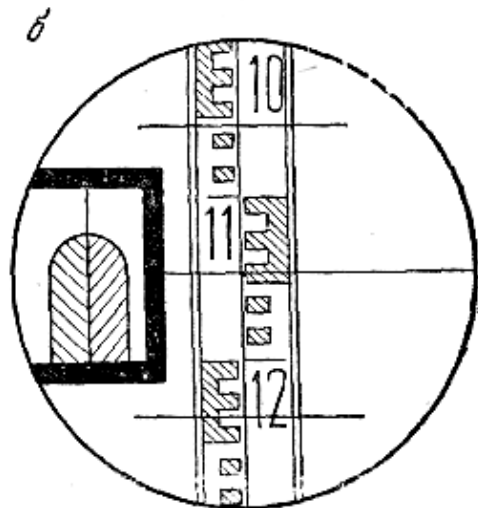
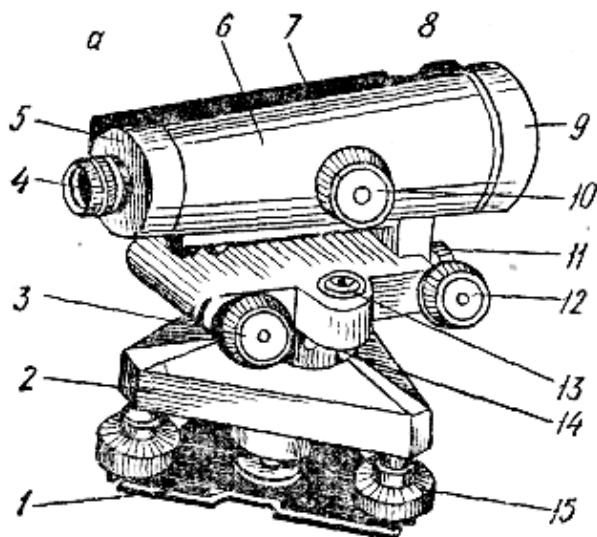
Nivelir–nisbiy balandlikni gorizontal ko'rish nuri orqali aniqlashda ishlatiladigan geodezik asbobdir.

Nivelir asosan taglik tsilindrik adilak va ko'rish trubasidan iborat. Nivelirlar bo'laklarning bir-biriga bo'lgan munosabatiga qarab quyma, adilak va trubasi taglikdan olinadigan, trubasi olinib adilaki olinib taglikda turadigan bo'ladi.

N3 niveliri quyma va kontakt adilakli nivelir bo'lib, ancha ihcham va qulay bo'lganidan ko'proq ishlatiladi. Nivelir trubasi ichki fokuslanadigan, ob'ektiv va okulyar linzalaridan tashqari, ob'ektivli tirsakdagi fokuslash linzasi ham bo'lib, u ob'ektivli tirsakdagi mahsus fokuslash vinti orqali harakat qiladi.

Nivelirda doiraviy va tsilindrik adilaklar bo'lib, doiraviy adilak nivelirning yuqori qismiga o'rnatilgan, tag tomonida tuzatish vintlari bo'lib, adilak truba bilan birga aylanadi va shu adilak orqali truba tahminiy gorizontal vaziyatga keltiriladi. Silindrik adilak qutisi trubaning chap yon tomoniga o'rnatilgan, uning pufakchasining holati prizmalar sistemasi orqali ikki yarim palla ko'rinishida truba ko'rish maydonida reykaning chap yonida reyka bilan birga ko'rinadi; bu hol sanoq olishda adilak to'g'ri turganini bilishga imkon beradi. Okulyarning o'ng tomonida unga yaqin qilib taglikda elevatsion vint o'rnatilgan; bu tsilindrik adilakni vertikal tekislik bo'yicha harakat qilishiga imkon beradi, bu vint bilan pufakchalar yarim pallasi birlashtiriladi va adilak aniq gorizontal vaziyatga keltiriladi. Elevatsion vintni burashda quyidagini eslash kerak. Agar pufakcha okulyar tomonga qochsa, vint soat strelkasi yuradigan tomonning teskarisiga, ob'ektiv tomonga aylantiriladi. Asbob narsaga mushka orqali qaralib, siquvchi yoki qotirish vinti bilan mahkamlangach, qaratish vinti vositasida aniq qaratiladi. Okulyarning chap yonida tsilindrik adilak korpusida adilakning tuzatish vintlari bo'lib, ular mahsus plastinka bilan berkitilgan. Bu tuzatish vintlari orqali adilak tuzatiladi.

Quyidagi shaklning o'ng tomonida trubaning ko'rish maydoni tasvirlangan bo'lib, unda adilakning gorizontal holatida reyka sanog'i 1145 mmni ko'rsatmoqda.



a-N3 nivelirini umumiy ko'rinishi; b-trubaning ko'rish maydoni

1-prujinali plastinka

8-mushka

2-taglik

9-ob yektiv

3-elavatsion vint

10-fokuslash vinti-kriminal yera

4-okulyar

11-siquvchi (qotirish) vinti

5-silindrik adilak tuzatgich vintlari
joylashgan qutisi

12-qaratish vinti

6-truba korpusi

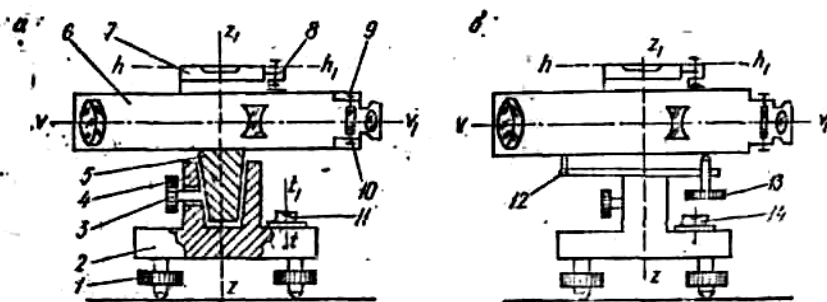
13-doiraviy adilak

14-doiraviy adilak tuzatgich vinti

7-adilak qutisi

15-ko'targich vinti

Quyidagi shaklda hozirgi adilakli nivelirning tuzilish shemasi va bo'laklari ko'rsatilgan. Nivelirlashda silindrik adilak bilan birga, tahminiy gorizontol holatga keltirish uchun doiraviy adilak ham o'riatiladi. Ba'zi N2, NT, N3 nivelirlarda siqish qaratish vintidan tashqari, silindrik adilak pufakchasi holatini boshqaradigan elevatsion vint ham o'rnatiladi. Bu vintning bo'lish-bo'lmasligiga qarab, nivelir bo'laklarining tuzilish va ular munosabati turlicha bo'ladi. shakl, a da elevatsion vint yo'q, b da esa elevatsion vint yordamida truba vertikal tekislikda harakat qiladi.



Adilakli nivelirlar shemasi:

a-elevatsion vintsiz nivelir shemasi; b-elevatsion vintli nivelir shemasi;

1-ko'targich vint, 2- taglik (treger) , 3-siquvchi vint, 4- vtulka, 5-nivelir aylanish o'qi, 6-ko'rish trubasi, 7-tsilindrik adilak, 8-adilak tuzatgich vyanti, 9, 10-to'r tuzatgich vinti, 11, 14-doiraviy adilaklar, 12-trubaning gorizontaal aylanish o'qi, 13-elevatsion vint, VV₁-truba ko'rish o'qi, zz₁-asbob vertikal o'qi, hh₁-tsilindrik adilak o'qi.

N3 niveliri quyidagi shartlar bo'yicha tekshiriladi:

3. Doiraviy adilak o'qi nivelirning aylanish o'qiga zz₁ parallel bo'lishi kerak.

Buni tekshirish uchun uchta ko'tarish vinti buralib, pufakcha adilak markazidagi doiracha o'rtasiga keltiriladi va nivelir 180⁰ ga aylantiriladi. Agar pufakcha doiracha o'rtasidan qochmasa shart bajarilgan bo'ladi, aks holda tuzatish vintlari yordamida to'g'rilanadi.

4. Iplar to'rining gorizontaal ipi nivelirning aylanish o'qiga zz₁ perpendikulyar bo'lishi kerak.

3. Ko'rish o'qi VV₁ tsilindrik adilak o'qiga hh₁ parallel bo'lishi kerak.

Buni tekshirish uchun nivelir A nuqtaga o'rnatilib, gorizontaal vaziyatga keltirilgach, asbobning balandligi (nuqtadan ko'rish o'qigacha bo'lgan balandlik) o'lchanadi, so'ngra 45-50 metr masofadagi B nuqtaga qo'yilgan reykanan b sanoq olinadi. Agar ko'rish o'qi adilak o'qiga parallel bo'lmasa, ko'rish nuri gorizontaal yo'nalishda ketmay, qiya chiziq bo'ylab ketadi va sanoqni X qadar oshiradi. Natijada nisbiy balandlik quyidagicha bo'ladi.

$$h = i_1 - (b - x) \quad (a)$$

keyin nivelir B nuqtaga ko'chirilib, gorizontol holatga keltirilgach asbob balandligi i_1 o'lchanadi va A nuqtaga qo'yilgan reykanan a sanoq olinadi. Natijada nisbiy balandlik quyidagiga teng bo'ladi:

$$h = a - x - i_1 \quad (b)$$

Endi parallel bo'lmaslik hatosi X ni topish uchun (a) dan (b) ni ayiramiz va quyidagini hosil qilamiz:

$$x = \frac{a + b}{2} - \frac{i_1 + i_2}{2}$$

Agar $x \leq 4\text{mm}$ bo'lsa, hato yo'l qo'yarli hisoblanadi, aks holda tuzatish vintlari yordamida to'g'rilanadi.

№5 – LABORATORIYA ISHI.

Mavzu: Optik nivelirda nisbiy balandliklarni o'lchash va nuqta balandliklarini hisoblash.

Ishning maqsadi-Talabalarni auditoriyada o'tilgan ma'ruza darslarini qo'llagan xolda nivelir bilan amalda tanishtirish va unda nisbiy balandlikni o'lchash ishlarini o'rgatish.

Asbob – uskunalar-nivelir, reyka va qoziqchalar, ruletka.

Ishning bajarilishi - Nivelir reykalari nivelir yordamida sanoq olish uchun mo'ljallangan bo'lib, 1200 mm, 1500 mm, 3000mm, 4000 mm uzunlikda, eni 8-10 sm, qalinligi 2-3 sm bo'ladi.

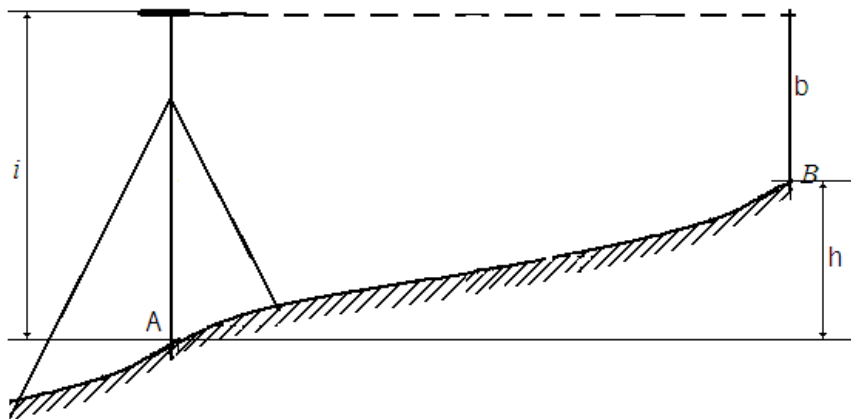
Ikki tomonli reykada bir tomoniga qora rangda, ikkinchi tomoniga qizil rangda yoziladi va qora, qizil tomonlar deb ataladi.

Qora tomonda reyka tagidan boshlab santimetrli oq va qora bo'laklarga bo'linadi va yozuvlar 0 dan boshlanib, 3 metrli reyka bo'lsa, 3000 da tugaydi. Bularning har detsimetri E shaklidagi belgidan boshlanadi va detsimetr birligida yoziladi. Har metr 10 dm ga teng, dm esa 10sm bo'lingan. Bir bo'lak 1 sm ga teng. Qizil tomon 0 dan boshlanmay yaxlit reykada 4687 mm dan, yig'ma reykada 4468 mm dan boshlanadi. Nivelir reykasidan sanoq olishdan avval reykaning egilgan va buralmaganligiga, reyka bo'laklari to'g'ri bo'linganligiga ishonch xosil qilish kerak. Yig'ma reykalarining ochilishi va yig'ilishi qulay bo'lishi kerak.

Nivelirni qo'yish nuqtasi. Joydagi ikki nuqta A va B bir biriga nisbatan balandligi nisbiy balandlik deyiladi. A va B nuqtalarning bir biriga nisbatan balandligini aniqlashda nivelirni ixtiyoriy(A yoki B) nuqtaga yoki A va B nuqtalar o'rtasiga o'rnatish mumkin. Nivelirni biror nuqtaga quyib nisbiy balandlikni aniqlashda A nuqtaga nivelir B nuqtaga reyka tik qilib o'rnatiladi. Nivelir ishlaydigan holatga keltirilib, qarash trubasi reyka ga vizirlanadi va b sanoq olinadi. Asbobning reyka yoki ruletka bilan o'lchangan balandligi (A nuqtadan nivelir qarash trubasining gorizontal holatdagi vizir o'qigacha bo'lgan oraliq) i gateng bo'lsa, B nuqtaning A nuqtaga nisbatan balandligi

$$h=i-b$$

bo'ladi. Demak bir nuqtaning ikkinchi nuqtaga nisbatan balandligi reykadani olingan sanoqni asbob balandligidan olib tashlagandan keyin qolgan songa(ayirmaga) tengdir. Agar reykadani olingan sanoq asbob balandligidan katta bo'lsa, nisbiy balandlik ishorasi manfiy, reykadani olingan sanoq asbob balandligidan kichik bo'lsa ishora musbat bo'ladi.

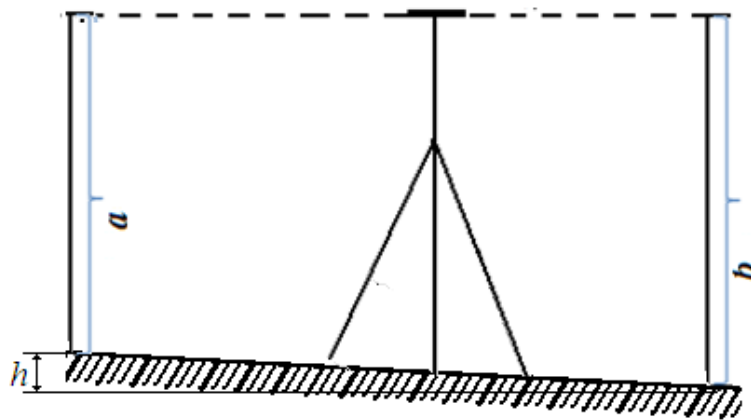


Nivelir o'rnatilgan nuqta	Nivelirlanayotgan nuqta	Asbob balandligi i	B nuqtadan olingan sanoqlar, mm.	Nisbiy balandlik h , mm
1	2	3	4	5
A	B			
A	C			

A va B nuqtalar o'rtasiga nivelirni o'rnatib nisbiy balandlikni aniqlashda nivelirlanayotgan nuqtalarga tik qilib reykalar, reykalar oralig'iga esa nivelir o'rnatiladi. Nivelir ish holatiga keltiriladi, qarash trubasi dastlab ketingi(A nuqtadagi) reykaga vizirlanib, reykadan a sanoq olinadi, so'ngra oldingi (B nuqtadagi) reykaga vizirlanib, b sanoq olinadi. Keyin B nuqtaning A nuqtaga nisbatan balandligini quyidagicha hisoblab chiqariladi:

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

shunday qilib nisbiy balandlik ketingi reykadan olingan sanoq bilan oldingi reykadan olingan sanoq ayirmasiga teng.



Nivelir o'rnatilgan nuqta raqami(stansiya)	Nivelirlanayotgan nuqtalar	Reykadan olingan sanoqlar, mm.		Nisbiy balandlik h , mm	O'rtacha nisbiy balandlik $h_{o'r}$, mm
		Ketingi (a)	Oldingi (b)		
1	2	3	4	5	6
1	A				
	B				
2	C				
	D				

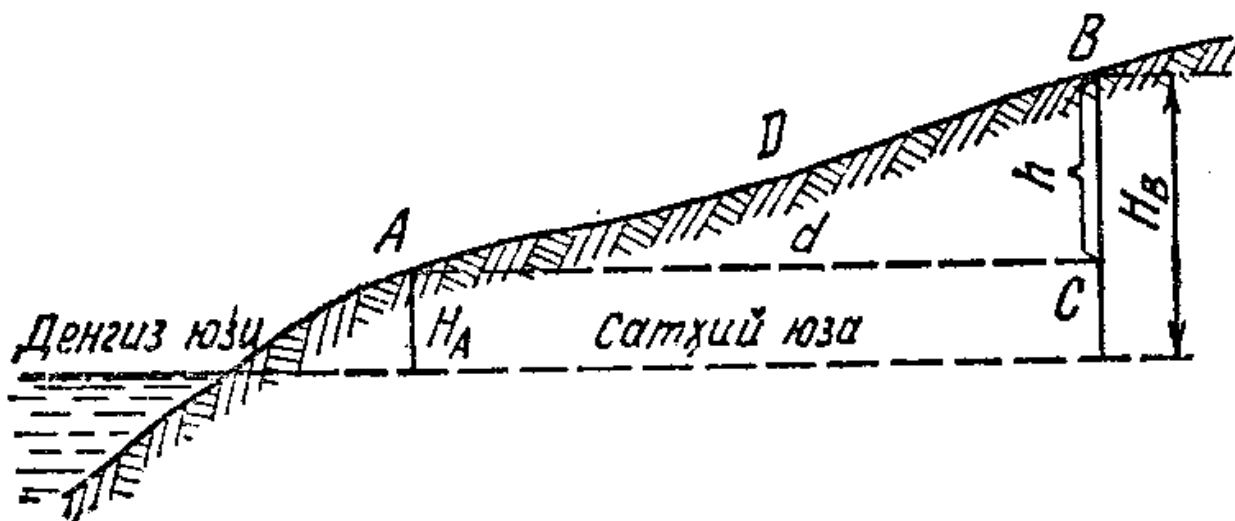
№ 6 – LABORATORIYA ISHI.

Mavzu: Nivelir bilan ishlash.

Ishning maqsadi-Talabalarni auditoriyada o`tilgan ma`ruza darslarini qo`llagan xolda nivelir bilan amalda ishlash, absolyut balandlikni o`lchash ishlarini o`rgatish.

Asbob-uskunalar-nivelir, reyka va qoziqchalar, ruletka.

Ishning bajarilishi -Injenerlik ishlariga doir masalalarni yechishda nuqtalarning bir-biriga nisbatan faqat gorizontal tekislikdagi o`rinlarini belgilashni o`zi kifoya qilmaydi, ularning vertikal tekislikdagi vaziyatini, ya`ni Joyning baland pastligini aniqlash va qog`ozda tasvirlash ham talab qilinadi. Gorizontal s`yomkada chiziqning gorizontal qo`yilishi aniqlanadi, vertikal s`yomkada esa chiziqning vertikal tekislikka bo`lgan proektsiyasi aniqlanadi. Nuqtalarning vertikal tekislikda egallagan o`rinlarini aniqlashga doir o`lchash ishlarining yig`indisi vertikal s`yomka yoki balandlik s`yomkasi deyish ham mumkin.



Yer yuzasidagi nuqtalarning balandligi asosan dengiz yuziga nisbatan aniqlanadi. Bu balandlik absolyut balandlik deb ataladi. Agar u son bilan ifodalansa absolyut otmetka deb ataladi va H bilan ifodalanadi.

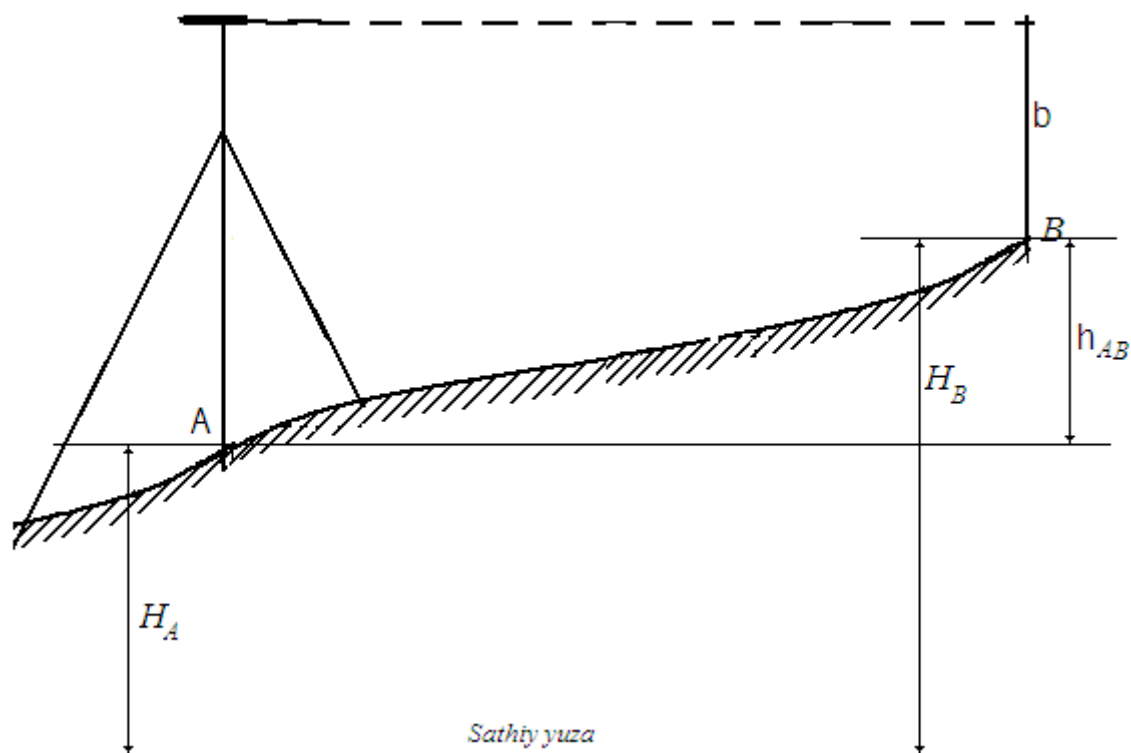
Nuqtaning otmetkasini topish uchun avval nisbiy balandlik aniqlanishi kerak. Nisbiy balandlikni aniqlash nivelirlash deyiladi.

A va B nuqtalarning absolyut balandliklari o`z navbatida H_A va H_B deb ataladi.

Birinchi nuqta (A) ning absolyut balandligi (H_A) hamda bu nuqtaga nisbatan ikkinchi nuqta (B) ning nisbiy balandligi (h_{AB}) ma`lum bo`lgach, ikkinchi nuqta (B) ning absolyut balandligi quyidagicha hisoblab chiqariladi:

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

Ikkinchi nuqta absolyut balandligini bunday hisoblab chiqarilishiga absolyut balandlikni nisbiy balandlik bo'yicha aniqlash deyiladi.



No	Absolyut balandligi ma'lum bo'lgan nuqtaning balandligi H	ikki nuqtaning bir biriga nisbatan nisbiy balandligi h	Absolyut balandligi topiladigan nuqtaning balandligi H_x
1			
2			

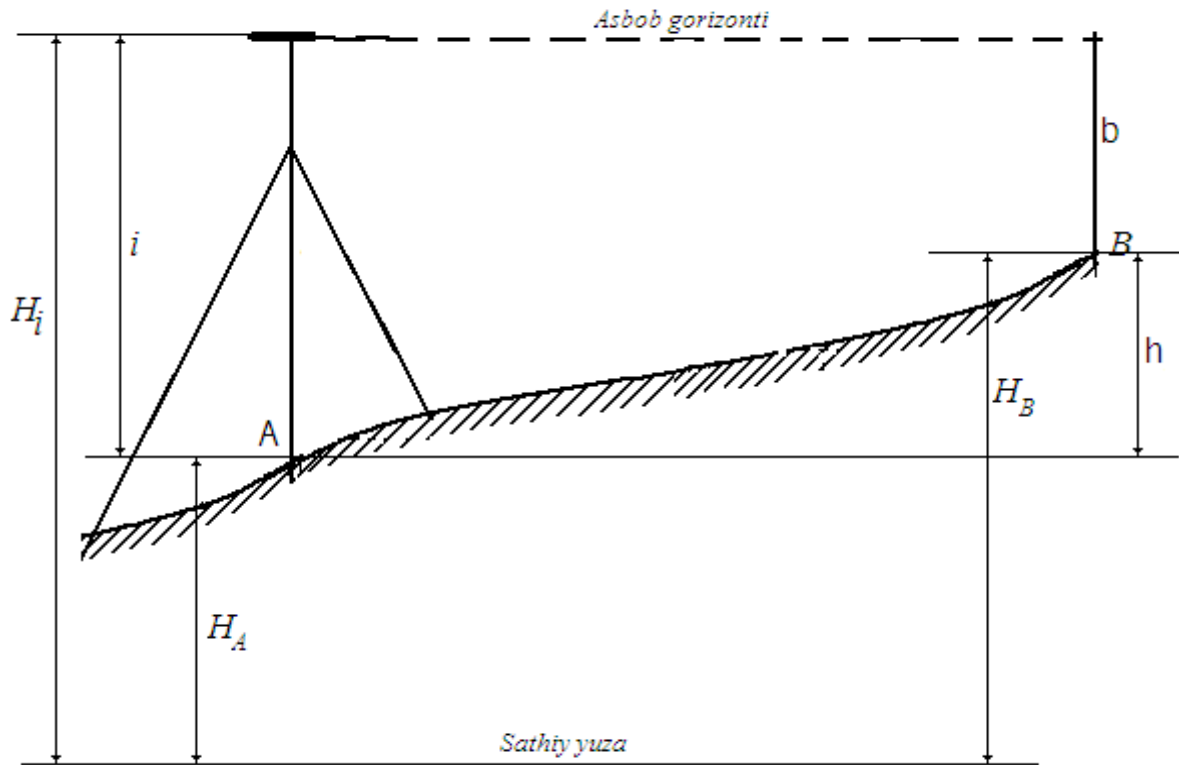
Ikkinchi nuqtaning absolyut balandligini asbob gorizonti yordamida aniqlash ham mumkin. Asbob gorizonti deganda nivelir vizir o'qi yo'nalishining absolyut balandligi tushuniladi. Asbob gorizonti quyidagiga teng.

$$H_i = H_A + i$$

Ikkinchi (B) nuqtaning asbob gorizonti metodida aniqlangan absolyut balandligi

$$H_B = H_i - b$$

bo'ladi.



No	Absolyut balandligi ma'lum bo'lgan nuqtaning balandligi H	Asbob balandligi i	Asbob gorizonti H_i	ikki nuqtaning bir biriga nisbatan nisbiy balandligi h	Absolyut balandligi topiladigan nuqtaning balandligi H_x
1					
2					

№ 8 – LABORATORIYA ISHI.

Mavzu: Teodolitda piket va rel'yef balandliklarini olchash va dala jadvalini to'ldirish

Ishning maqsadi- Teodolitda piket va rel'yef balandliklarini olchash

Asbob – uskunalar-Teodolit, shtativ, shovun va reyka.

Ishning bajarilishi-Teodolitda ikki nuqta orasidagi qiyalik burchagi va masofa o'lchanadi hamda o'lchash natijalaridan nuqtalarning bir-biriga nisbatan balandligi trigonometrik formulalar yoramida hisoblab chiqariladi. Nivelirlashning bu turida qiyalik burchagi o'lchaydigan asboblari: teodolit-taxeometr va boshqa asboblari ishlatiladi. Trigonometrik nivelirlashlar topografik plan olishda, balandliklaridagi farq katta bo'lgan nuqtalarni, masalan, to'g', tepalik va boshqa rel'yef shakllarini, turli buyum va inshootlarning balandligini aniqlashda qo'llaniladi.

Teodolitda nivelirlashning mohiyati va formulasi.

Teodolitda nivelirlashning mohiyatini tushuntirish uchun quyidagi shaklni ko'rib chiqamiz. Shaklda ABB' uchburchakning BB' tomoni shu uchburchak B nuqtasining A nuqtasiga nisbatan balandligi (h) bo'ladi. Nisbiy balandlik (h) ni aniqlash uchun A nuqtaga teodolit-taxeometr, B nuqtaga tik qilib vaxa yoki ryka o'rnatiladi. Teodolit-taxeometr qarash trubasidan vexaning uchi (M nuqta) ga qarab qiyalik burchagi α o'lchanadi. Joydagi A va B nuqtalar orasidagi masofaning gorizontali proyeksiyasi $AB' = d$ bo'lsa, MN uchburchakdan quyidagini yozish mumkin:

$$MN = h' = dtg\alpha$$

shaklda

$$h + l = i + h'$$

Bu formuladagi h' o'rniga uning qiymatini qo'ysak,

$$h + l = dtg\alpha + i$$

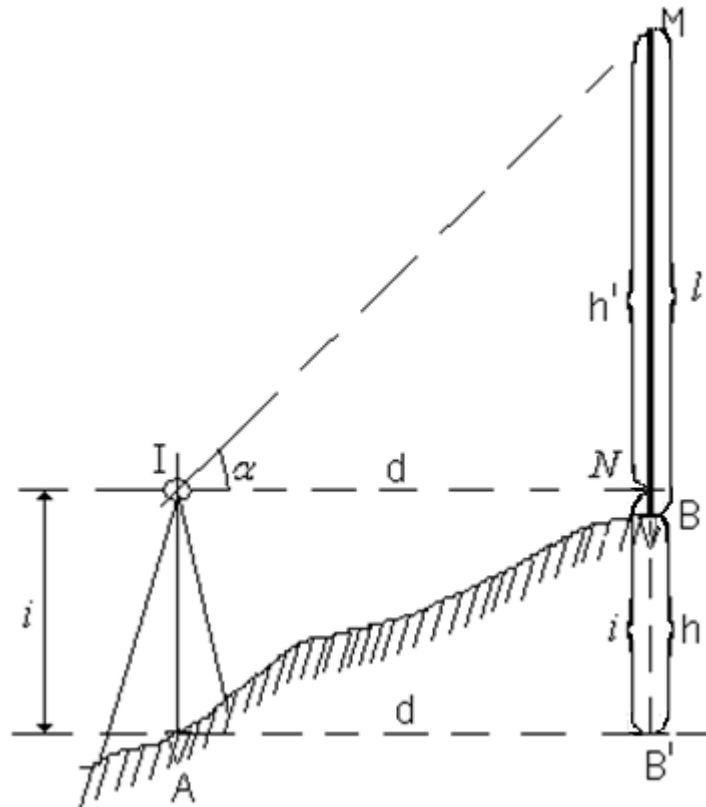
bundan

$$h = dtg\alpha + i - l$$

Nisbiy balandlikni shu formula bo'yicha hisoblab chiqarishda $dtg\alpha$ ning qiymatini topish uchun maxsus javallardan foydalaniladi. Bevosita nivelirlash vaqtida asbobning balandligi i va vexaning uzunligi l ruletka yordamida o'lchanadi. Agar asbobning

balandligi (i) ga teng bo'lgan $B'N$ kesma B nuqtaga o'rnatilgan vexada oldindan belgilab qo'yilsa va teodolit-taxeometr bilan vertikal burchak o'lchashda uning vizir nuri shu belgiga vizirlansa, bunday paytda $i=l$ bo'lganligidan nivelirlash formulasi quyidagi ko'rinishga kiradi:

$$h = dtg\alpha$$



№	Asbob balandligi (i)	Vexaning uzunligi l	Nuqtalar orasidagi masofaning gorizontaal proyeksiyasi d	$tg\alpha$	Nisbiy balandlik h
1					
2					

№ 9 – LABORATORIYA ISHI.

Mavzu: Elektron taxeometrlar va ularning texnik kor'satkichlari

Ishning maqsadi- Elektron taxeometrlar va ularning texnik kor'satkichlari organish

Asbob – uskunalar- Taxeometr, shtativ, lazerli shovun, reyka.

Elektron taxeometrлар svetodalnomer, elektron teodolit va mikro EXM ni birlashtiruvchi, bir vaqtning o'zida gorizontat va vertikal hamda masofa ulchaydigan asbob xisoblanadi. Elektron taxeometrlarni amaliyotga kirib kelishi, barcha ulchash ishlarini avtomatlashtirishga olib keldi.

Xozirgi kunda elektron taxeometrlarni yetakchi ishlab chikaruvchi davlatlar katoriga Leica (Shveysariya), Sokkia, Torsop, Nikon (Yaponiya), Trimble (AQSH) va UOMZ (Rossiya) kompaniyalari kiradi. Asbobning svetodalnomeri, shtativga yoki nuqtadan nuqtaga olib utuvchi vexaga urnatilgan nur kaytaruvchigacha bulgan masofani ulchaydi. Mikro EXM esa geodezik masalatlarni yechishni ta'minlaydi, bunda elektron taxeometrغا kiritilgan amaliy programmalardan foydalaniladi. Ulchash vaktidagi ma'lumotlar tabloda aks etadi va ichki xotirada ruyxatga olib boradi. Ichki xotira manbai bulib fleshkarta xisoblanadi. U orkali ma'lumotlarni kompyuter xotirasiga kiritib, unda kayta ishlash amallarini bajarish mumkin.

Elektron taxeometrda panel boshkaruvi mavjud bulib, unda joylashgan klaviatura o'lchash jarayonini boshqaradi va ma'lumotlarni qo'lda kiritish imkonini yaratadi. Ma'lumotlarni kiritish va boshqaruv distantsion pult boshqaruvi orqali xam amalgam oshirilishi mumkin.

Taxeometrda kurish trubasini nur kaytaruvchi chizigida tugrilashni yengillashtirish o'nurli kursatkich oda foydalaniladi. Agar nur kursatkich vizirlash ukidan ung tarafda joylashgan bulsa kizil rangda va chapda bulsa yashil rangda yonib ishora beradi.

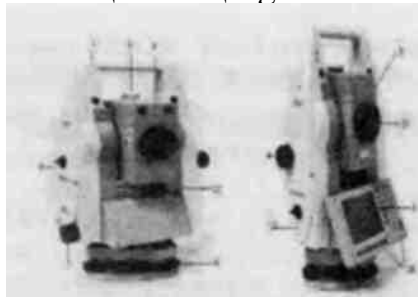
Elektron taxeometrning ta'minotli dasturlari yetarlicha keng masalalarni yechishni ta'minlash bilan bir katorda stantsiya buyicha ma'lumotlarni kiritish va saklashni (stantsiyaning koordinatasi, nuqtaning tartib razami, asbobning balandligi, operatorning nomi, sanasi, vakti, iklimiy ma'lumotlari va xk) kuzda tutadi. Ulchashlar natijasida joyda kuyidagi amallar bajariladi:

- gorizontat va vertikal burchaklar xisoblanadi;
- chizikdarni direksion burchaklari xosil kilinadi;
- gorizontat masofa xisoblanadi,
- orttirmalar olinib, balandliklar anikdanadi; Kuzatilayotgan nuqtaning tugri burchakli va geografik koordinata orttirmalari topiladi.

Suu bilan birga, borib bulmas nukpsharni tutashtirish usuli bilan masofalarini va koordinatalari xisoblab topish kuzda tutilgan.

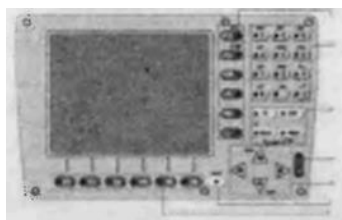
Rejalash ishlarini ta'minlash uchun, ya'ni berilgan koordinatalari buyicha joyning burchagi va masofalarni kuchirishda dasturlar yaratilib o kiritilgan. Elektron taxeometrda foydalanish, mexnat unumdorligini oshirish bilan birgalikda ulchash ishlarini va kasha ishlash vaktini keskin kiskartiradi. Burchak ulchash anikdigi 1° dan 5° gacha. masofa ulchash anikligi 2 mm va 5 km ga 2,5 sm bulgan turli rusumdagi elektron taxeometrlardir

Misol tariqasida LECIA FlexL.ne rusumidagi elektron taxeometrlarning tulik texnik tasniflari jadvalda kursatib uttilgan.



Leica TPS 1200 elektron taxeometrini kurinishi:

1-kutarib yurishga moslangan dastak; 2-optik vizir; 3-masofa ulchashga moslappirilgan kurish trubasi; 4-kurishtrubasini tugrilovchi vinti; 5-fokuslovchi vint; 6-CF kartasini uchun muljallangan bulma; 7-gorizontat doiranitugrilovchi vint; 8-kutarguvchi vintlar; 9-display; 10-klavitura; 11-batarey urnatish uchun muljallangan kuti; 12-doiraviy adilak; 13-iplar to'rini fokuslovchi halqacha



Taxeometrning klaviaturasi:

1-turli vazifalarga ega F7-F12 klavishlar (tugmachalar); 2-alfavit- rakamli tugmachalar; 3-SE, ESCUSER. PROG; 4-kritish tugmachasi; 5-kursor bilan boshkarish tugmachalari; 6-SHIFT; 7-ekrandagi tugmachalarni boshqarish F1-F6



Taxeometrning displeydagi belgilari va makomi:

1-Nurkaytargich turi; 2-Dalnomer turi va ulchash rejimi; - Kompensator DCH/DU; 4-Kodlash rejimi; 5- Chiziqli/ maydoniy ob'ektlar; 6-Xotirlash maqomi (CF karta, ichki xotira); 7-batareyaning tuyinish satxi; 8- Registrning indekatori (o'ngda qora strelka)

Elektron LECIA FlexLine taxeometrini ulchash ishlariga tayyorlash va ma'lumotlarni tuplash, topo-geodezik ishlarni bajarish, ma'lumotlarni uzatish va kayta ishlash quyidagi tartibda 3-bosqichda bajariladi:

1-bosqich. Ma'lu motlarni yuklash va tayyorlash ishlari:

- Integrirlashgan FlexOffice ta'minotli dasturni tayyorlash USB xotirasiga ma'lumotlarni joylashtirish
- Litiy-Ionliiy batareysi bilan taxeometrii zaryadpash
- Dalada ishlash uchun barcha ashyolar konteynerga joylashtiriladi va ishga taxt kilinadi

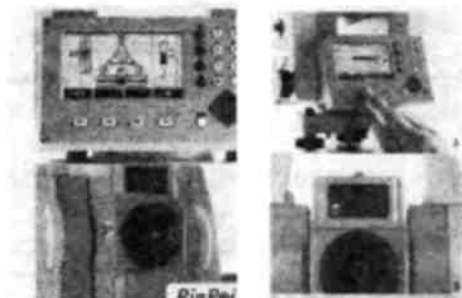
2-bosqich. Ma'lumotlar tuplash va topo-geodezik ishlarni bajarish:

- Taxeometrii lazerli shovun (otves) yordamida nuklaga markazlashtirash
- Xarfli-rakamli kaviaturadan ma'lumotlarni kiritish, ulchashlarda klavishdan foydalanish

Aniq; muljal lazerli kursatkichda olib boriladi. O'lchashlarda nurni kaytaruvchisiz ishlaydigan PinPoini moslamasida bajariladi

t/r	Asosiytugmachalar	Klavaiatura tugmachalarishtg vazifasi
1.	Turli vazifalarga ega F7-F12 klavishlar (tugmachalar)	Foydalanuvchi tomonidan buyruklarni bajaradi.
2.	Alfavit-rakamli tugmachalar	Ma'lumotlarni kritish uchun xizmat kiladi.
3.	SE	Sunggi kiritilgan rakamni yoki ma'lumotlarni yukotish Yangi ma'lumotlar uchun joy tayyorlash.
	ESC	Saklamasdan uzgartirshshagan xolda menyudanyokidiologdanchikshn.
	USER	Foydalanuvchi tugrilagan menyuni chakirish
	PROG	Dala dasturlar menyusi
4	Ma'lumotlarnikritish	Variantlar ruyxatini tanlash

5.	Kursor bilan boshqarish tugmachalari	Ektranda kursorni boshqaradi.
6.	SHIFT	Yuqori va quyi funktsional klavishlarni yoqish.
7.	Ektrandagi tugmachalarni boshqarish F1-F6	Vazifalari belgilangan klavishlarni ektrandagi tugmachalar bilan boshqarish.



Maълumotlar tuplash va topo-geodezik ishlarni bajarish

- O'lchashlarni qulay va tez bajarishda stvor kursatkich (ektrandagi nukta) va amaliy dasturlar ish samadorligini oshiradi

3-bosqich. Maълumotlarni uzatish va qayta ishlash

- O'lchangan ishlarni qayta ishlash uchuu tanlangan birlamchi dasturga ma'lumotlarni uzatishda simsiz tashqi to'plovchi integrirlashgan texnologik Bluetooth tizimidan foydalaniladi.

Fan yuzasidan keyslar

Mavzu: Injenerlik geodeziyasidagi o'lchashlardagi muammolarni bartaraf etish yo'llari mavzusidagi keys-stadi .

Pedagogik annotastiya

O'quv moduli: Injenerlik geodeziyasi

Mavzu: Injenerlik geodeziyasidagi o'lchashlardagi muammolarni bartaraf etish yo'llari

Keysning asosiy maqsadi: Geodezik asboblarni ishlatishga xalaqit ber`uvchi omillar va ularning, sabablarni tahlil etish, yechimini topish va vaziyatdan chiqib ketishga o'rgatish.

O'quv faoliyatidan kutiladigan natijalar:

1) Geodezik asboblarni ishlatishga xalaqit ber`uvchi omillarni yuzaga keltiruvchi muammolarning ob'ektiv va sub'ektiv jihatlarini tadqiq etish;

2) Geodezik asboblarni ishonchli ishlashini ta'minlovchi asosiy jihoz va elementlarning ishlash prinsipi va ularning samarali ishlashiga salbiy ta'sir etuvchi omillarni o'zlashtirish;

3) Geodezik asboblarni soz ishlashini taminlovchi omillar va ular sifatini oshirish;

Ushbu keysni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun tinglovchilar oldindan quyidagi bilim, ko'nikma va malakalarga ega bo'lishlari lozim:

Tinglovchi quyidagilarni bilishi ker`ak:

Injenerlik geodeziyasidagi o'lchashlarni, ularning asosiy elementlarini, asboblarini hamda ularning ishlash prinsiplari va qoidalarini.

Tinglovchi quyidagi ko'nikmalarga ega bo'lishi ker`ak:

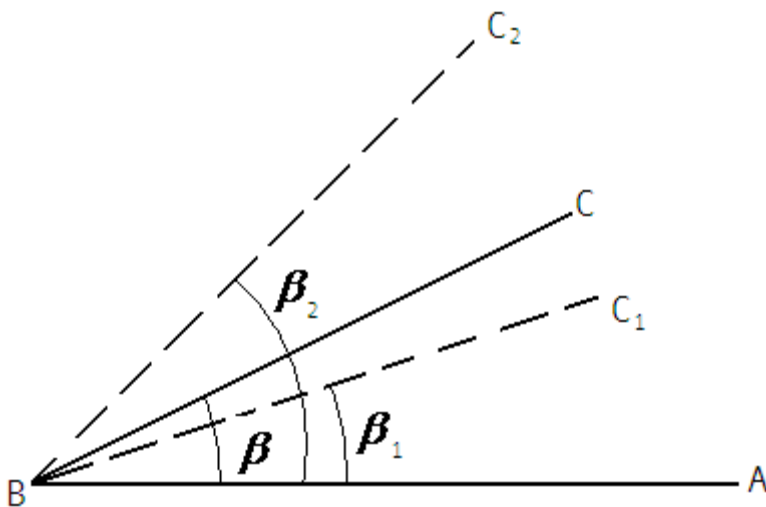
tahlil etish, taqqoslash, umumlashtirish, abstraktlashtirish, loyihalash, modellashtirish.

Tinglovchi quyidagi malakalarga ega bo'lishi ker`ak:

individual va hamkorlikda ishlash, kognitiv, evristik, kreativ faoliyat malakalari.

Loyixaviy burchakni joyga chiqarish.

Berilgan gorizontaal burchakni joyda yasash uchun uning qiymati β , uchi B va bir tomoni BA ma'lum bo'lishi kerak. Teodolit nuqta B ga o'rnatilib, ish holatiga keltiriladi va alidada mahkamlanib, limb bo'shatiladi va truba BA chiziq bo'yicha yo'naltirilgach, limb mahkamlanadi. Agar burchak BA chiziqqa nisbatan o'ng tomonda yasalsa, alidada bo'shatiladi va o'ng tomonga aylantirilib, burchakning berilgan qiymatiga (β ga) to'g'rilanadi, shunda truba yo'nalishidan hosil bo'lgan BC chiziqning uchi S vexa yordamida belgilanadi va qoziq bilan mahkamlanadi. Shunday qilib burchak β loyihadan joyga ko'chirilgan bo'ladi.



Loyixaviy otmetkani joyga ko'chirish

Joyda otmetkasi H_B bo'lgan biror B nuqtaga qoziq qoqish kerak. buning uchun ish reperi (yoki kvadrat burchak uchi) A va berilgan B nuqta oralig'iga nivelir o'rnatiladi. Reper A ga qo'yilgan reykadan a sanog'i olinadi hamda asbob gorizonti H_i aniqlanadi.

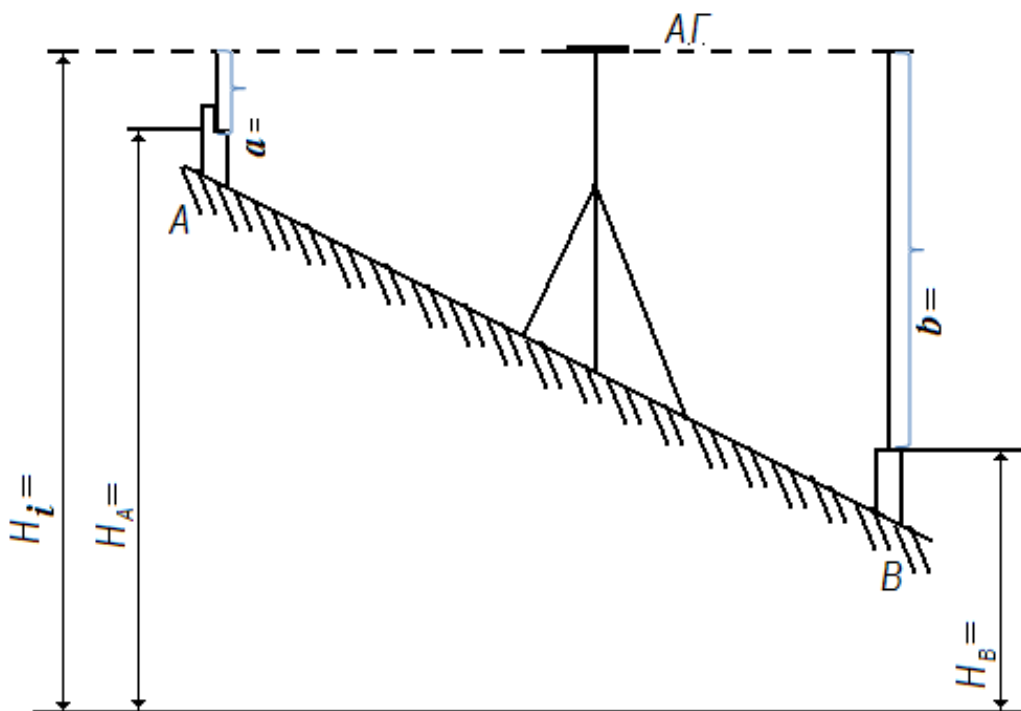
$$H_i = H_A + a$$

B nuqtadagi qoziq ustiga qo'yilgan reykadan olinadigan sanoq quyidagicha topiladi.

$$b = H_i - H_B$$

Keyin trubani B nuqtadagi qoziq ustiga qo'yilgan reykaga qaratilib, sanoq olinadi. Agar olingan sanoq b dan kichik bo'lsa, qoziq yerga shu sanoq hosil bo'lguncha qoqiladi. Agar katta bo'lsa, aksincha, u ko'tariladi yoki yoniga taxtacha mixlanadi. Beton quyish kabi aniq ishlarda qoqilgan yog'och qoziq ustining o'rtasiga mayak deyiladigan vint o'rnatiladi va uni ko'tarish yoki tushirish yo'li bilan reyka sanog'i b

ga to'g'rilanadi. Bu ishda xato $\pm 2-4 \text{ mm}$ dan oshmasligi kerak. Agar o'tmetkalari bir xil bo'lgan bir necha nuqta o'rnatish kerak bo'lsa (g'isht terish joyini tekislash kabi ishlarda), undagi barcha nuqtalarga ketma-ket reyka qo'yilib, sanoqlar olinadi. Reyka sanoqlari bir xil bo'lguncha shu yer tekislanadi. Joy tekisroq bo'lgan hollarda vaterpasdan foydalanish mumkin.



Loyixaviy o'tmetkani kotlovan tubiga ko'chirish

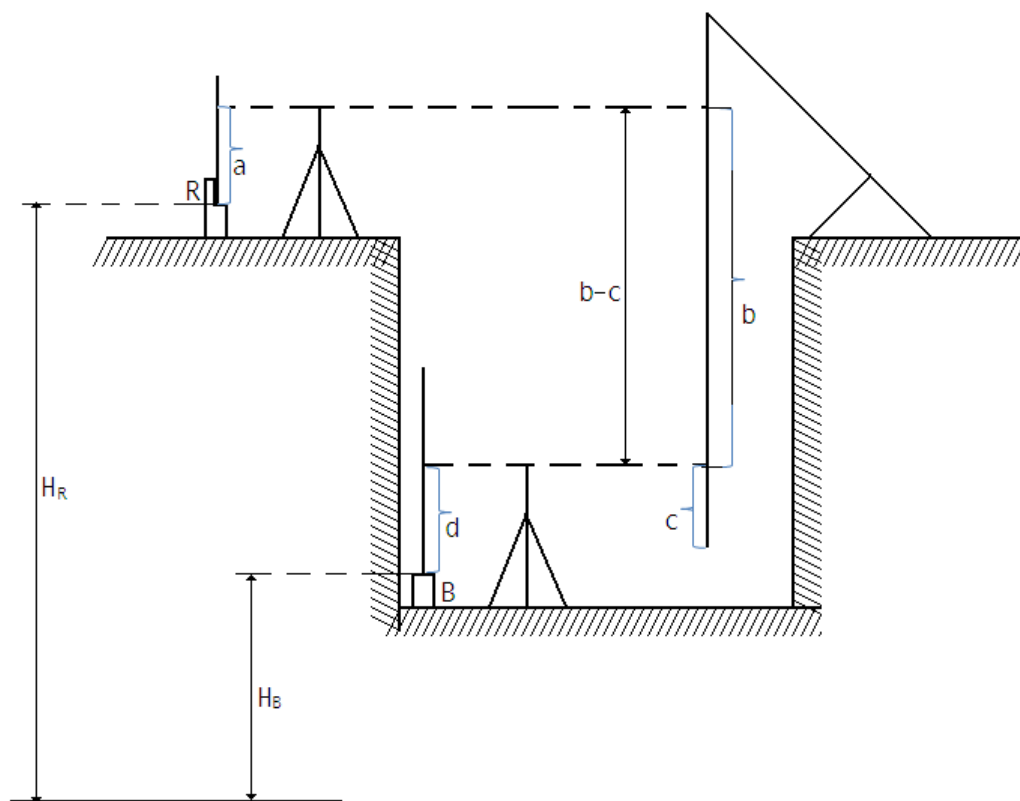
Bino va turli inshootlar qurishda loyixaviy o'tmetkani kotlovan tubiga ko'chirish zarur bo'ladi. Agar kotlovan 3-3.5 m dan chuqur qazilgan bo'lsa, masala ikki nivelirni ishlatish yo'li bilan yechiladi. Nivelirlardan biri qurilish maydonidagi reper bilan kotlovan cheti oralig'iga, ikkinchisi esa kotlovan tubidagi nuqta B bilan kronshteyn uchiga osilgan ruletka oralig'ida o'rnatiladi. Birinchi nivelir bilan reperga qo'yilgan reyka sanog'i a va ruletka sanog'i b olinadi. Ikkinchisi bilan esa ruletka sanog'i c va B nuqtadagi reyka sanog'i d olinadi. Shunda

$$H_B = H_R + a - (b - c) - d, \quad \text{bo'ladi.}$$

$$d = H_R - H_B + a - (d - c)$$

B nuqtadagi qoziqni ko'tarish-tushirish yo'li bilan vizir o'qi d sanog'iga to'g'rilanadi.

Masalan, $H_R = 441,360m$; $H_B = 439,200m$; $a = 612mm$; $b = 6150 mm$; $c = 1543 mm$
 bo'lsa, B nuqtadagi reyktan olinadigan sanoq
 $d = 441,360 - 439,200 + 612 - (6150 - 1543) = 1165 mm$ bo'lishi kerak.



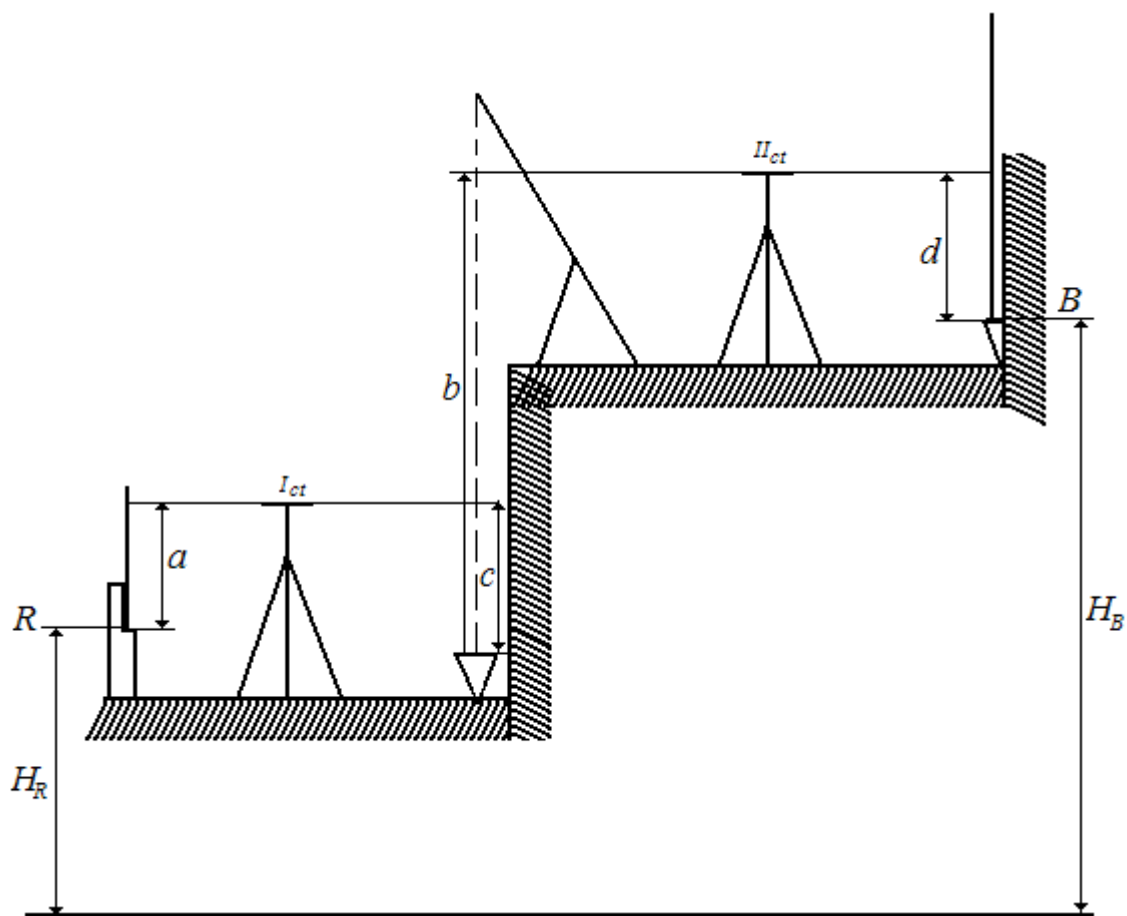
Inshoot tepasidagi nuqta otmetkasini aniqlash

Bunda ikki nivelir ishlatiladi. Birinchi nivelir reper bilan ruletka oralig'iga o'rnatilib, repera qo'yilgan reyktan a sanog'i, ruletkadan esa c sanog'i olinadi. Ikkinchi nivelir inshoot tepasiga o'rnatilib, ruletkadan b sanog'i, B nuqtadagi reyktan d sanog'i olinadi. Shunda B nuqtaning otmetkasi

$$H_B = H_R + a + (b - c) - d \text{ bo'ladi.}$$

Masalan $H_R = 441,360 m$, $a = 563 mm$, $c = 698 mm$, $b = 7870 mm$, $d = 719 mm$

bo'lsa, B nuqtaning otmetkasi $H_B = 441,360 + 563 + (7870 - 698) - 718 = 447,378 m$
 bo'ladi.



Ma'lum nishablikdagi chiziqni joyga ko'chirish.

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

Eng chetki nuqtalar o'rtasiga nivelir o'rnatilib, bosh nuqta A ga qo'yilgan reykadani sanog'i olinadi. Boshqa nuqtalarga qo'yilgan reykalardan olinadigan sanoqlarning qiymatlari, nishablikning musbat yoki manfiy bo'lishiga qarab, quyidagi formuladan topiladi:

$$b = a + h \quad \text{yoki} \quad h = a \pm d$$

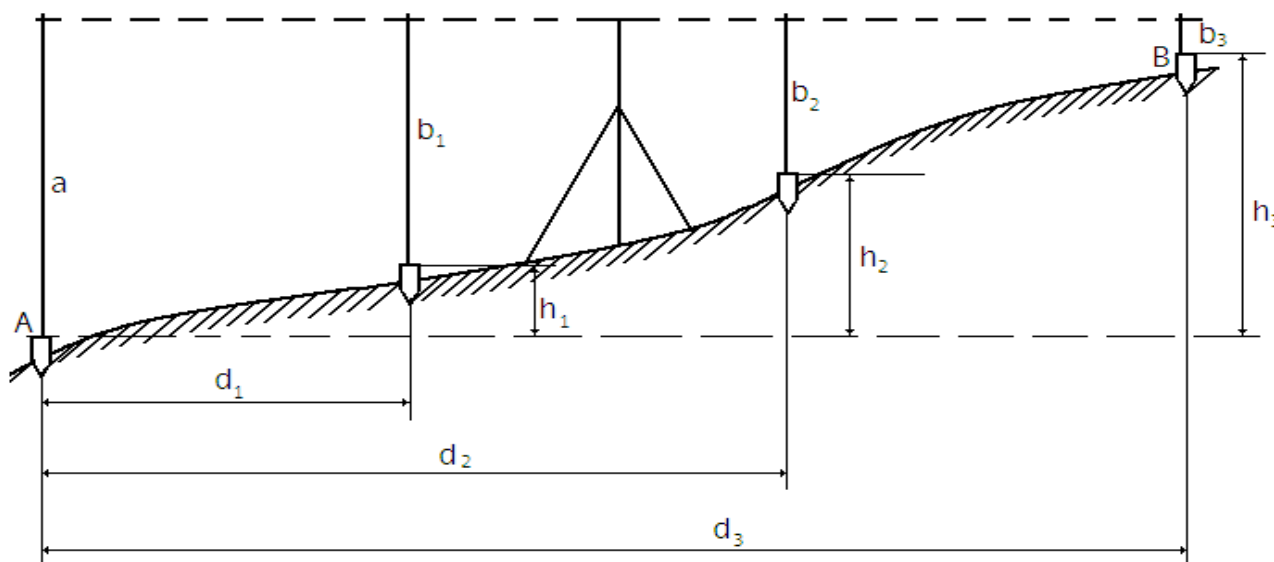
Bunda h -keyingi nuqtaning bosh nuqtaga nisbatan balandligi: i -loyixaviy chiziqning nishabligi: d -keyingi nuqta bilan bosh nuqta orasidagi masofa. Nishablik musbat bo'lganda bosh nuqtadagi sanoqdan d_1 ayiriladi, manfiy bo'lganida esa qo'shiladi. Masalan nishablik musbat bo'lganda C,D va B nuqtalardagi reyka sanoqlari b_1, b_2, b_3 va bu nuqtalarning A dan bo'lgan uzoqliklari d_1, d_2, d_3 deb olinsa,

$$b_1 = a - d_1 \cdot i$$

$$b_2 = a - d_2 \cdot i$$

$$b_3 = a - d_3 \cdot i$$

bo'ladi. Nivelir gorizontini o'zgartirmasdan, C nuqtaga qarab, reyka sanog'ini b_1 ga teng qilib qoziq qoqiladi, keyin D nuqtadagi reyka sanog'ini b_2 ga, B dagi reyka sanog'ini esa b_3 ga teng qilib qoziq qoqiladi.



Talaba mustaqil ishni tayyorlashda muayyan fanning xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi.

- darslik va o'quv qo'llanmalar bo'yicha fan boblari va mavzularini o'rganish;
- tarqatma materiallar bo'yicha ma'ruzalar qismini o'zlashtirish;
- maxsus adabiyotlar bo'yicha fanlar bo'limlari yoki mavzulari ustida ishlash.

Mustaqil ishlar uchun tavsiya etiladigan mavzular:

- Zamonaviy geodezik asboblar bilan tanishish.
- Taxeometrik s'yomkaning mohiyati.

- Menzulaviy s'yomkaning mohiyati.
- Menzula va kiprigelni tekshirish.
- Menzulani ish holatiga keltirish
- Menzulaviy s'yomka qilish uchun planli asos yaratish
- Mezulaviy s'yomka uchun balandlik asosini yaratish.
- Tafsilotlarni va rel'yefni s'yomka qilish.
- Aeros'yomka ishlari.
- Aeros'yomka paytida geodezik ishlar.
- Fotogrammetrik ishlar.
- Yer lazerli skanerlari
- Bino va inshootlar deformatsiyalari to'g'risida umumiy ma'lumotlar.
- Cho'kishni kuzatish uchun reper va markalarni joylashtirish.
- Bino va inshootlar cho'kishini aniqlash usullari.
- Bino va inshootlar gorizontal siljishini aniqlash usullari.
- Bino va inshootlar og'ishini va devorlaridagi yoriqlarni kuzatish.
- Deformatsiyani aniqlashning fotogrammetrik usullari.

G L O S S A R I Y

Abu Rayxon Beruniy O'rta Osiyo va Xurosandagi ilm - fanniXI - XII asrlarda Abu Rayxon Beruniy asarlarisiz tasavvur qilib bo'lmaydi. U 973 yili 4-sentyabrda Xorazmda Kot shahrida tug'ilgan (hozirgi Beruniy shahri o'rnida bo'lgan). Ma'lumotlarga qaraganda uning 113 asari bo'lgan shulardan: 70 tasi astronomiyaga, 20 tasi matematikaga, 12 tasi geografiya va geodeziyaga, 4 tasi kartografiyaga, 3 tasi iqlimga va hokozolarga tegishlidir. Olimning eng yirik asarlaridan "Qonuni Mas'udiy" ni 1037 yillarda ya'ni umrining so'ngi yillarida yozib tamomlagan, uni o'sha davrning podshosi Sulton Ma'sudga bag'ishlangan.

Xoji Yusuf - 1842 yilda Xo'jandda tug'ilgan va diniy maktabda o'qib, 13 yoshida Arabistonga borib 7 yil yashab arab va yunon tillarini o'rgangan. 1929 yilda Xoji Yusuf Xo'jand shaxrida vafot etgan. Samarqanddagi O'zbekiston xalqlari tarixi va madaniyati muzeyida Xoji Yusuf Mirfayozov tomonidan yasalgan globus bor. Uning bo'yi 117 sm, Yer shari aylanasi uzunligi esa 160 sm. Masshtabi 1: 25 000 000 bo'lib, 1 sm. da 250 km. ga to'g'ri keladi.

Eratosfen - "Geografiya" nomli dastlabki asar yunon geogrifi, kortografi, astronomiya va matematigi Eratosfen tomonidan yozilgan. Uning dunyo kartografiya

faniga ko'shgan xissasi juda kattadir. Uning rahbarligida Yer yuzidagi joylarning o'rinlari, kenglik va uzoqliklar oralig'ini aniqlash va gradus o'lchash yo'li bilan aniq o'lchash usullari ishlab chiqilgan.

Meridian - Shimoliy hamda janubiy geografik qutblarni birlashtiradigan va muayyan nuqtadan o'tgan, paralellar bilan tutashib 900 li burchak hosil qiladigan chiziqlar meridian deyiladi.

Geoid- Asosiy sathiy yuza fikran quruqliklar tagi bo'yicha davom ettirilsa, sathiy yuza bilan chegaralangan dumaloq shakl hosil bo'ladi.

Parallel - Ekvatordan bir xil uzoqlikda joylashgan nuqtalarni birlashtiruvchi chiziq'larga paralellar deyiladi. Eng katta parallel ekvator, u yer sharini teng ikkiga, ya'ni shimoliy va janubiy yarim shar'larga bo'lib turadi.

Geografik o'rin - tarixiy kategoriya bo'lib, u bilan ob'yektning boshqa ob'yektga nisbatan qanday joylashganligi, uning sabablari va omillari to'g'risidagi ma'lumot'larga asoslangan.

Tekislik - Yer yuzining mutloq balandligi 400 metrgacha bo'lgan tekis qismi

Bosh masshtab - Ekvatorda uzunlik masshtabi bir xil bo'ladi.

Xususiy masshtab - xatolik bilan tasvirlangan maydonlarda, masshtablar o'zgaruvchanligidir.

Taxeometriya - Tez o'lchash.

Barometrik nivelirlash - nisbiy balandlik havo bosimining o'zgarishi orvali aniqlanadi.

Piket - Atrofdagi joyning rel'yef va situatsiyani to'la tasvirlash yordam beradigan harakterli nuqtalar.

Yustirovka - matematikaviy shartlar bajarilmay, uni vintlar orqali tuzatishdir.

Nivelir - ikki nuqta orasidagi nisbiy balandlikni shu nuqtalarda vertikal qo'yilgan reykalardan gorizonttal ko'rish nuri orqali olingan sanoqlar yordamida aniqlashdagi geodezik asbobdir.

Vazn - bir o'lchash o'rta kvadratik xatosining kvadratiga teskari proparsanal bo'lgan qiymatidir.

Rekognossirovka - topografik plan olishda asoslanadigan geodezik tayanch punktlarning o'rnini tanlash maqsadida joy ko'zdan kechirilishi va tekshirilishidir.

Re'lef - Yer yuzidagi baland va patliklar tasvirlanishi.

Oriyentirlash - joydagi biror chiziqning boshlang'ich deb qabul qilingan chiziqqa nisbatan yo'nalishni aniqlash.

Karta - Yer yuzining va uning ayrim katta qismining sferik yuzaga tushirilgan proyeksiyasining qog'ozdagi kichraytirilgan tasviri.

Plan - Yer yuzi kichik qismining tekislikdagi gorizontal proyeksiyasining qog'ozdagi kichraytirilgan tasviridir.

Masshtab - Plan va karta profil joydagi o'lchangan gorizontal, vertikal uzunliklarni bir necha marta kichraytirib qog'ozga tushirish orqali chiziladi. Uzunlikni kichraytirib yoki kattalashtirib ifodalashtirishdir.

S'yomka - Joydagi predmetlarning bir biriga nisbatan gorizontal va vertikal tekislik bo'yicha joylashish vaziyatlarini aniqlash uchun bajariladigan geodezik o'lchash ishlarining yig'indisi.

Yagona o'lchash birligi deb, o'lchash natijalari qonunlashtirilgan birliklarda ifodalangan va o'lchashdagi xatoliklari muayyan ehtimollikda bo'lgan o'lchash holatiga aytiladi.

O'lchash vositasi deganda, o'lchash uchun foydalaniladigan va mehyorlashtirilgan metrologik xususiyatga ega bo'lgan texnikaviy vosita tushuniladi.

O'lchash deb shunday solishtirish anglash, aniqlash, jarayoniga aytiladiki, unda o'lchanadigan kattalik fizikaviy tajriba, yahni eksperiment yordamida, xuddi shu turdagi birlik sifatida qabul qilingan miqdori bilan o'zaro solishtiriladi.

O'lchash – bu umuman har xil kattaliklar to'g'risida informatsiya qabul qilish, o'zgartirish demakdir. Bundan maqsad izlanayotgan kattalikning son qiymatini qo'llash, ishlatish uchun qulay formada aniqlashdir. O'lchash fan va texnikaning kaysi soxasida ishlatilishiga qarab u aniq nomi bilan yuritiladi: elektrik, mexanik, issiklik, akustik va x.k.

O'lchash jarayoni – bu solishtirish eksperimentini o'tkazish jarayonidir (solishtirish qanday usulda bo'lmasin).

O'lchash usuli – bu fizik eksperimentning aniq, ma'lum struktura, o'lchash vositalari va esperiment o'tkazishning aniq yo'li, algoritmi yordamida bajarilish, amalga oshirilish, usulidir. O'lchash odatda o'lchashdan ko'zlangan maqsadni (izlanayotgan kattalikni) aniqlashdan boshlanadi, keyin esa shu kattalikning tavsifini taxlil qilish asosida bevosita o'lchash obhekti (o'lchanadigan kattalik) aniqlanadi. O'lchash jarayoni yordamida esa shu o'lchash obhekti to'g'risida informatsiya hosil kilinadi va nihoyat bahzi matematik qayta ishlash yo'li bilan o'lchash maksadi haqida yoki izlanayotgan kattalik haqida informatsiya (o'lchash natijasi) olinadi.

O'lchash natijasi – o'lchanayotgan kattalikning son qiymatini o'lchash birligiga ko'paytmasi tarikasida ifodalanadi.

$X = n(x)$, bu yerda X – o'lchanadigan kattalik

N – o'lchanayotgan kattalikning qabul qilingan o'lchov birligidagi son qiymati;

(x) – o'lchash birligi

O'lchash jarayonini avtomatlashtirish munosabati bilan o'lchash natijalari o'tkazmasdan to'g'ridan-to'g'ri elektron hisoblash mashinalariga yoki avtomatik boshqarish tizimlariga berilishi mumkin. SHuning uchun, keyingi paytlarda, ayniqsa, kibernetika sohasidagi mutaxassislarda o'lchash haqidagi tushuncha quyidagicha tahriflanadi.

Bevosita o'lchash – o'lchanayotgan kattalikning qiymatini tajriba ma'lumotlaridan bevosita topish. Masalan, oddiy chizg'ich yordamida uzunlikni o'lchash.

$$y=c x;$$

Bunda u - muayyan birlikda ifodalanib o'lchanayotgan kattalikning qiymati;

s - shkalaning bo'lim qiymati;

x – shkaladan olingan qaydnoma.

Bilvosita o'lchash. Bevosita o'lchangan kattaliklar bilan o'lchanayotgan kattalik orasida bo'lgan ma'lum bog'lanish asosida kattalikning qiymati topish. Masalan, tezlikni o'lchash.

$$y=f(x_1x_2\dots x_n).$$

Majmuiy o'lchash - bir necha nomdosh kattaliklarning birikmasini bir vaqtda bevosita o'lchashdan kelib chiqqan tenglamalar tizimini yechib, izlanayotgan qiymatlarni topish. Masalan, har xil tarozi toshlarining massasini solishtirib, bir toshning ma'lum massasidan boshqasining massasini topish uchun o'tkaziladigan o'lchashlar.

Birgalikdagi o'lchash-turli nomli ikki va undan ortiq kattaliklar orasidagi munobatni topish uchun bir vaqtda o'tkaziladigan o'lchashlar.

Mutlaq o'lchash–bir yoki bir necha bevosita o'lchanishini va (yoki) fizikaviy doimiylikning qiymatlarini qo'llash asosida o'tkaziladigan o'lchash.

Nisbiy o'lchash – kattalik bilan birlik olingan nomdosh kattalikning nisbatini yoki asos qilib olingan kattalikka nisbatan nomdosh kattalikning o'zgarishini o'lchash.

Asbobning o'lchash xatoligi. Bu xatolik sifatida mutlaq xatolik, nisbiy xatolik yoki keltirilgan xatolik berilgan bo'lishi mumkin.

O'lchash asbobining aniqligi - bu tavsif asbob xatoligini nolga yaqinlashishini ko'rsatadi.

Bevosita o'lchash - o'lchanayotgan kattalikning qiymatini tajriba ma'lumotlaridan bevosita topish

Bilvosita o'lchash- bevosita o'lchangan kattaliklar bilan o'lchanayotgan kattalik orasida bo'lgan ma'lum bog'lanish asosida kattalikning qiymatini topish.

Statik xatoliklar - vaqt mobaynida kattalikning o'zgarishiga bog'liq bo'lmagan xatoliklar. O'lchash vositalarining statik xatoligi shu vosita bilan

o'zgarmas kattalikni o'lchashda hosil bo'ladi. Agar o'lchash vositasining pasportida statik sharoitlardagi o'lchashning chegaraviy xatoliklari ko'rsatilgan bo'lsa, u holda bu mahlumotlar dinamik sharoitlardagi aniqlikni tavsiflashga nisbatan tatbiq etila olmaydi.

Dinamik xatoliklar - o'lchanayotgan kattalikning vaqt mobaynida o'zgarishiga bog'liq bo'lgan xatoliklar sanaladi. Dinamik xatoliklarning vujudga kelishi o'lchash vositalarining o'lchash zanjiridagi tarkibiy elementlarning inertsiyasi tufayli deb izohlanadi. Bunda o'lchash zanjiridagi o'zgarishlar oniy tarzda emas, balki muayyan vaqt davomida amalga oshirilishi asosiy sabab bo'ladi.

Foydalaniladigan adabiyotlar ro'yxati

Asosiy adabiyotlar

1. Schotfeld W, Breach M Engineering surveying. Sixth edition.2012/ www. Books elsevie.com
2. Avchiev SH.Q., Toshpo'latov S.A. "Injenerlik geodeziyasi", "Yosh kuch press matbuoti" MCHJ., Toshkent., 2014y.-397b
3. Avchiev SH.Q., Toshpo'latov S.A. "Injenerlik geodeziyasi", "Yosh kuch press matbuoti" MCHJ., Toshkent., 2014y.-430b
4. Klyushin E.B I dr. Injenernaya geodeziya.-Moskva. Akademiya,2006.-479 s.
5. Oxunov Z. Geodeziyada praktikum.-Toshkent. Universitet.2009.-200b

6. Luk'yanov V i dr. Laboratorniy praktikum po inzhenernoy geodezii.-Moskva. Nedra,1990.-334s

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va oliyjanob halqimiz bilan birga quramiz.-T.O'zbekiston,2016.-486 b.
2. Mirziyoyev Sh.M. Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib intizom va shaxsiy javobgarlik-xar bir raxbar faoliyatining kundalik qoidasi bulishi kerak. T.O'zbekiston,2017.-102 b
3. Mirziyoyev Sh.M. Qonun ustuvorligi ba inson manfaatlarini ta'minlash – yurt taraqqiyoti va halq farovonligini garovi. T.O'zbekiston,2017.-47 b.
4. Poklad G.G.,Gridnev S.P. Geodeziya.-Moskva. Akadem proyekt, 2011.-537 s.
5. Poklad G.G.,Gridnev S.P. Praktikum po geodezii.-Moskva. Akadem proyekt, 2011.-470 s.
6. Novak V.Ye. Kurs inzhenernoy geodezii. –Moskva. Nedra,1989.-427 s
7. Kuleshov D.A., Strelnikov G.E. “Injenernaya geodeziya dlya stroiteley”. Moskva. Nedra. 1990.-256 s
8. Do'stmuhamedov “Muhandislik geodeziyasi” Toshkent. O'qituvchi nashriyoti . 2003y.
9. D.Jo'rayev. . Geodeziya, O'quv qullanma. Toshkent “O'zbekiston”2006 yil

Internet saytlari

www.Ziyonet.uz
www.Trimble.com
www.migaik.ru
www.Gkk.uz.