

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI

Ro‘yxatga olindi

№ _____
“ _____ ” _____ 2023 y.

“Tasdiqlayman”
O‘quv ishlari prorektori _____
R.A.Eshonqulov
“ _____ ” _____ 2023 y.

ME’MORIY OBIDALAR O‘LCHAMLARINI ANIQLASHNING
GEODEZIK USULLARI
FANIDAN
O‘QUV-USLUBIY MAJMUUA

Bilim sohasi: 700 000 – Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta’lim sohasi: 720 000 – Ishlab chiqarish va ishlov berish sohalari
Ta’lim yo‘nalishlari: 60722500 – Geodeziya, kartografiya va kadastr (qurilish)
60722500 – Geodeziya, kartografiya va kadastr (bino va inshootlar kadastr)

Qarshi– 2023

Mazkur majmuada “Me’moriy obidalar o‘lchamlarini aniqlashning geodezik usullari”fanidan namunaviy va ishchi o‘quv dasturi, fan uchun ta’lim texnologiyasi, amaliy mashg‘ulotlar uchun mashq va topshiriqlar, talabalar mustaqil ishlari uchun topshiriqlar, nazorat turlari uchun tayyorlangan savollar, testlar, fandan umumiy nazorat savollari, glossariy (izohli lug‘at), tayanch konspekt, o‘quv adabiyotari jamlangan.

Ushbu o‘quv-uslubiy majmua shu fandan dars beruvchi institut o‘qituvchilari va talabalar uchun tavsiya etiladi. Shu bilan birga o‘quv-uslubiy majmuadan katta ilmiy xodimlar, mustaqil tadqiqotchilar hamda “Me’moriy obidalar o‘lchamlarini aniqlashning geodezik usullari”faniga qiziquvchilar foydalanishlari mumkin.

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

QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI

“TASDIQLAYMAN”

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot
instituti rektori

_____ **O.SH.Bazarov**

2022 y “ _____ ” _____

**ME‘MORIY OBIDALAR O‘LCHAMLARINI ANIQLASHNING
GEODEZIK USULLARI
FANINING O‘QUV DASTURI**

Bilim sohasi:	700 000 – Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta‘lim sohasi:	720 000 – Ishlab chiqarish va ishlov berish sohalari
Ta‘lim yo‘nalishlari:	60722500 – Geodeziya, kartografiya va kadastr (qurilish) 60722500 – Geodeziya, kartografiya va kadastr (bino va inshootlar kadastr)

Qarshi-2022

Fan/modul kodi MOO'A2128		O'quv yili 2022-2023	Semestr 4	YESTS-Kreditlar 4
Fan/ modul turi majburiy		Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 4
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Me'moriy obidalar o'lchamlarini aniqlashning geodezik usullari	60	60	180
2.	<p style="text-align: center;">1.Fanning mazmuni</p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad – me'moriy obidalar o'lchamlarini aniqlashning geodezik usullari fanining nazariy asoslari geodezik o'lchashlarni bajarishda qo'llaniladigan burchak o'lchash va ularni tekshirish, sozlash va ishlash prinsiplari, usullari hamda geodezik o'lchashlarni matematik qayta ishlash usullari haqida bilim, ko'nikma va malaka shakllashtirishdan iborat.</p> <p>Fanning vazifasi – talablarga me'moriy obidalarni asrashning dolzarb muammolari. Me'moriy obidalarining shikastlanishi va boshqa turdagi deformatsiyalarning sabablarini tahlil qilish: konstruktiv va tashqi sabablar. Me'moriy obidalarining asosiy o'lchamlarini aniqlash ishlari va ularni bajarishga qo'yiladigan asosiy talablar. Sxematik (eskizli), me'moriy va me'moriy-arxeologik o'lcham olish.</p> <p>Me'morchilikda qo'llaniladigan syomka qilish usullari: bevosita, chiziqli va burchak o'lchash asboblari qo'llaniladigan geodezik, va fototeodolitlar, fotokameralar, hamda videokameralar qo'llaniladigan fotogrammetrik usullar bino va inshootlarni qidiruvida, loyihalashda, qurishda va yekspluatasiya qilishda, injenerlik jihozlarini montaj qilishda, injenerlik gorizontal va vertikal siljishini kuzatishda va texnologik jihozlarni kuzatishda bajariladigan geodezik ishlarni o'rgatishdan iborat.</p> <p style="text-align: center;">2. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p style="text-align: center;">2.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p style="text-align: center;">1-modul. Me'moriy obidalarining texnik holatini baholashda asosiy muhandislik-geodezik ishlarni tahlil qilish</p> <p>Me'moriy obidalarni asrashning dolzarb muammolari. Me'moriy obidalarining shikastlanishi va boshqa turdagi deformatsiyalarning sabablarini tahlil qilish:</p>			

konstruktiv va tashqi sabablar. Me'moriy obidalarning asosiy o'lchamlarini aniqlash ishlari va ularni bajarishga qo'yiladigan asosiy talablar. Sxematik (yeskizli), me'moriy va me'moriy-arxeologik o'lcham olish.

Me'morchilikda qo'llaniladigan syomka qilish usullari: bevosita, chiziqli va burchak o'lchash asboblari qo'llaniladigan geodezik, va fototeodolitlar, fotokameralar, hamda videokameralar qo'llaniladigan fotogrammetrik usullar.

2-modul. Geodezik usullarda me'moriy obidalar yelementlarining o'lchamlarini aniqlash

Me'moriy obidalarning holatini o'rganishda geodezik usullarni qo'llash. O'lcham olish chizmalarini chizish uchun qo'llaniladigan asboblari. OPK3-20 ANT/10, OPK3-30 ANT/10 va OPK3-50 ANT/10 po'lat ruletkalar, aniqligi yuqori bo'lgan OPK2-50 ANT/1, OPK3-50 BUL/1 – millimetr bo'lakli ikkinchi klass aniqlikdagi ruletkalar. Me'moriy syomkalarni bajarishda burchaklarni o'lchash uchun T15, 2T15, 2T30, 2T30P va boshqa texnik teodolitlar. Planli geodezik va fotogrammetrik asoslarni barpo yetishda, inshootlarning og'ishi va boshqa deformatsiyalarini kuzatishda 3T2KP, 3T5KP, T5, T5K, «Teo-020» markali aniq teodolitlar. Geometrik nivelirlashni bajarishda N3 va N10 nivelirlar. Inshootlarning cho'kishi va boshqa deformatsiyalarini aniqlashda N0,5, N1, NA1, Ni 004 va boshqa nivelirlar. Xorijiy firmalar tomonidan yelektron, lazerli va avtomatlashtirilgan geodezik asboblari.

3-modul. Me'moriy obidalarning geometrik parametrlarini geodezik usulda aniqlash texnologiyasi.

Optimal planli-balandlik geodezik tarmoqlarini barpo yetish. Me'moriy inshootlarda shartli nol chizig'ini rejalash va belgilash. Me'moriy obidalaridagi gorizontali yelementlarning o'lchamlarini proyeksiyalash usulida aniqlash. Me'moriy obidalarning tik tekislikda joylashgan tik va qiya holatdagi yelementlarining o'lchamlarini aniqlash. Ta'mirlash loyahasini tuzish uchun me'moriy obidalar va ularning yelementlari orasidagi borib bo'lmas masofalarni aniqlash. Ta'mirlash loyihalarini tuzish uchun me'moriy obidalarning borish qiyin bo'lgan balandliklarini aniqlash. Planda aylana shakliga yega bo'lgan me'moriy obidalarning radiusini va aylana markazi koordinatalarini aniqlash. Me'moriy obidalarning o'lchamlarini aniqlashning tezkor geodezik usuli.

4-modul. Me'moriy obidalarning o'lchamlarini aniqlashda zamonaviy lazerli yelektron geodezik asboblarni qo'llash

Optik teodolitlar (T1, T2, T16, RDS). Yelektron teodolitlar (T1000, T1600,

T2002, T3000 ;

-yelektron taxometrlar (TS 1000, TS 1600)

-yelektrodvigatelli yuqori aniqlikdagi o'lchashlarni avtomatik ravishda bajaruvchi teodolitlar (TM 3000 V, TM 3000 D, TM 3000 L);

-yelektron dalnomerlar (DI 1001, DI 1600, DI 2002, DI 3000);

-masofani nur qaytargichsiz aniqlaydigan yelektron dalnomer DIOR 3002;

-dala o'lchash natijalarni qayd yetuvchi va saklovchi terminal (disk)lar.

-nivelirlar (NA 20, NA 24, Kernlevel, NA 28, NA 2 / NAK 2, NK 2, N 3;

-vertikal proyeksiyalash asboblari (ZNL, ZL / NL;

-GPS sputnik sistemasi uchun geodezik asboblari (WM 101 / WM 102, GAK1).

Me'moriy obidalar devorlarining frontal rejasini lazerli yelektron geodezik asboblari turkumi yordamida yaratish

3. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar.

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

- Me'moriy inshootlarda shartli nul chizig'ini rejalash va belgilash.

-Me'moriy obidalaridagi gorizontal yelementlarning o'lchamlarini proyeksiyalash usulida aniqlash.

-Me'moriy obidalarining tik tekislikda joylashgan tik va qiya holatdagi yelementlarining o'lchamlarini aniqlash.

-Ta'mirlash loyihasini tuzish uchun me'moriy obidalar va ularning yelementlari orasidagi borib bo'lmas masofalarni aniqlash.

-Ta'mirlash loyihalarini tuzish uchun me'moriy obidalarining borish qiyin bo'lgan balandliklarini aniqlash.

-Planda aylana shakliga yega bo'lgan me'moriy obidalarining radiusini va aylana markazi koordinatalarini aniqlash.

- Me'moriy obidalarining o'lchamlarini aniqlashning tezkor geodezik usuli.

- Me'moriy obidalar devorlarining frontal rejasini lazerli yelektron geodezik asboblari turkumi yordamida yaratish

Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha kafedra professor-o'qituvchilari tomonidan metodik ko'rsatma ishlab chiqildi. Unda talabalar asosiy ma'ruza mavzulari bo'yicha olgan bilim va ko'nikmalarini amaliy masalalar yechish orqali yanada boyitadilar. Shuningdek darslik, o'quv qo'llanmalar asosida talabalar bilimini mustahkamlashga erishish, tarqatma materiallardan foydalanish, ilmiy maqolalar va tezislarni chop etish orqali talabalar bilimini oshirish, mavzular bo'yicha ko'rgazmali qurollar tayyorlash va boshqalar tavsiya etiladi.

3.1 Laboratoriya ishlarini tashkil etish bo'yicha ko'rsatmalar.

Fan bo'yicha laboratoriya ishlari namunaviy o'quv rejada ko'zda tutilmagan.

3.2 Kurs ishini tashkil etish bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar.

Fan bo'yicha kurs ishlari namunaviy o'quv rejada ko'zda tutilmagan

4. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar.

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Elektron teodolitlar.
 2. Elektron dalnomerlar va ular haqida umumiy ma'lumot.
 3. Aniq va texnik nivelirlar tuzilishi.
 4. Nivelirlarni tekshirishlari va tuzatishi.
 5. Nivelir reykalari va ularni tekshirishlari.
 6. Yangi texnologiyalarga asoslangan elektron-raqamli nivelirlar.
 7. Raqamli nivelirlar bilan o'lchashlarni bajarish.
 8. Trigonometrik nivelirlash.
 9. Davlat planli geodezik tarmoqlari.
 10. Davlat balandlik geodezik tarmoqlari.
 11. Sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlar.
 12. Joy tafsilotlarini syomka qilish. Abris.
 13. Elektron taxeometr yordamida topografik syomka ishlarini bajarish texnologiyasi.
 14. Taxeometrik syomka natijasini ishlab chiqish.
 15. Taxeometrik syomka planini tuzish.
 16. Nivelir yo'llarini grunt reper, devoriy reper va markalarga bog'lash.
 17. Sun'iy yo'ldosh navigatsiya GPS va GLONASS sistemalari.
 18. Sun'iy yo'ldosh GPS priyomniklari.
 19. Sun'iy yo'ldosh o'lchashlarining metodlari.
 20. Sun'iy yo'ldosh o'lchashlarini ishlab chiqish uchun dasturiy ta'minot xaqida ma'lumotlar.
- Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.

3

5. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)

	<p>Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Zamonaviy geodezik asboblarni ishlatishda qulayligi, yuqori unumdorligi bilan bir vaqtda, uni ishlatayotgan mutaxassisdan o'lchashlar nazariyasi va amaliyoti, ish unumdorligi va sifati, bo'yicha chuqur <i>tasavvurga ega bo'lishi</i>; – Elektron geodezik asboblarni tuzilishi, masofa va burchak o'lchashlarni metodik asoslari va metrologik aspektlari, elektron geodezik asboblarni tadqiq etish masalalarini yetarli darajada, chuqur o'rganilishi ushbu asboblardan foydalanuvchilar va shu bilan bir vaqtda asbobsozlik bilan shug'ullanish bo'yicha <i>bilishi va ulardan foydalana olishi</i>; <p>Taxeometrik syomka ishlarini va davlat geodezik tarmoqlarini barpo etish ishlarini amalga oshirishda foydalaniladigan zamonaviy geodezik asboblarni (Elektron taxeometr, GPS va GNSS), qo'llash orqali yuqori natijalarga erishish <i>ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak</i></p>
4	<p style="text-align: center;">6. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma'ruzalar; • interfaol keys-stadilar; • seminarlar(mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar); • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalar; • jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.
5	<p style="text-align: center;">6. Kreditlarni olish uchun talablar:</p> <p>Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma (test) ishni topshirish.</p>
6	<p style="text-align: center;">Asosiy adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Isakov YE.X. Geodezik usullarda me'moriy obidalarning o'lchamlarini aniqlash. O'quv qo'llanma.- Samarqand, 2014,- 78 bet. 2. Avchiyev Sh.Q. Amaliy geodeziya. Toshkent. "Voriz" nashriyoti. 2010 y.

	<p>3. Avchiev Sh.K. “Injenerlik geodeziya” T., 2007</p> <p>4. Avchiyev Sh.Q. Toshpo‘latov S.A. Injenerlik geodezisi. 1-qism. Toshkent. TAQI. 2000 y.</p> <p>5. Avchiyev Sh.Q. Toshpo‘latov S.A. Injenerlik geodezisi. 1-qism. Toshkent. TAQI. 2005 y.</p> <p>5. Bakanova V.V. Geodezii M., Nedra 1980 g.</p> <p>Qo‘shimcha adabiyotlar</p> <p>1. T. Quziboyev. Geodeziya, Toshkent. O‘qituvchi. 1975 y</p> <p>2. Norxo‘jayev Q. N. Injenerlik geodeziyasi. Toshkent. O‘qituvchi. 1983 y</p> <p>3. Nishanbayev N.M. Amaliy geodeziya. Me‘morchilik obidalarini ta’mirlashga oid geodezik ishlar. – Tashkent: O‘qituvchi, 1992. – 110 s</p> <p>4. Instruksiya po topograficheskoy syemke v masshtabax 1:5000, 1:2000, 1:1000 i 1:500. M.Nedra, 1985.</p> <p>Internet saytlar</p> <p>1. www.zivonet.uz;</p> <p>2. www.lex.uz;</p> <p>3. www.bilim.uz;</p> <p>4. www.gov.uz.</p>
7	<p>Fan dasturi qarshi muhandislik-iqtisodiyot institutining kengashida ko‘rib chiqildi va kengashning 2022 yil _____ 1-sonli majlis bilan tasdiqlandi.</p>
8	<p>Fan/ modul uchun ma’sullar:</p> <p>G‘.N. Aliqulov- QarMII, “Geodeziya, kadastr va yerdan foydalanish” kafedrasida dotsent</p> <p>U. Ibragimov - QarMII, “Geodeziya, kadastr va yerdan foydalanish” kafedrasida assistentii</p>
9	<p>Taqrizchilar:</p> <p>S.K. Turayev - Kadastr agentligi Qashqadaryo viloyati Boshqarma boshlig‘i o‘rinbosari</p> <p>K.Xo‘jakeldiyev - QarMII, “Geodeziya, kadastr va yerdan foydalanish”</p>

	kafedrası dotsenti
--	--------------------

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI

Ro‘yxatga olindi

№ _____
“ _____ ” _____ 2023 y.

“Tasdiqlayman”
O‘quv ishlari prorektori _____
R.A.Eshonqulov
“ _____ ” _____ 2023 y.

ME’MORIY OBIDALAR O‘LCHAMLARINI ANIQLASHNING
GEODEZIK USULLARI FANI

SILLABUSI

Bilim sohasi: 700 000 – Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta’lim sohasi: 720 000 – Ishlab chiqarish va ishlov berish sohalari
Ta’lim yo‘nalishlari: 60722500 – Geodeziya, kartografiya va kadastr (qurilish)
60722500 – Geodeziya, kartografiya va kadastr (bino va inshootlar kadastr)

Qarshi-2023

Ushbu fan sillabusi o‘quv reja, ishchi o‘quv reja va fan dasturi asosida tuzildi.

Tuzuvchi:

Aliqulov G‘.N. – Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti “Geodeziya, kadastr va yerdan foydalanish” kafedrasini mudiri dotsent.

Taqrizchilar:

Ibragimov U.N. – “Geodeziya, kadastr va yerdan foydalanish” kafedrasini dotsenti

Jo‘rayev A. – O‘zdaverloyiha DILI Qashvilerloyiha bo‘limi loyiha bosh muhandisi

Fan sillabusi Qarshi muhandislik-iqtisodiyot institutining “Geodeziya, kadastr va yerdan foydalanish” kafedrasining 2023 yil ____ ____ dagi __son yig‘ilishida hamda “Geologiya va konchilik ishi” fakulteti Uslubiy Komissiyasining 2023 yil ____ ____ dagi __son yig‘ilishida muhokama qilinib, tasdiqlangan.

Institut Uslubiy Kengashining 2023 yil ____ ____ dagi __son yig‘ilishi qarori bilan o‘quv jarayonida foydalanishga tavsiya etilgan.

O‘quv uslubiy boshqarma boshlig‘i:

A.Mallayev

Fakultet uslubiy komissiyasi raisi:

H.Nurxonov

Kafedra mudiri:

G‘.N.Aliqulov

**“Me’moriy obidalar o‘lchamlarini aniqlashning geodezik usullari” fani
sillabusi**

Fan (modul) kodi MOO:A2128	O‘quv yili 2022-2023	Semestr 4	ECTS krediti 4
Fan (modul) turi Majburiy	Ta’lim tili o‘zbek		Haftalik dars soati 4
Fanning nomi	Auditoriya mashg‘ulotlari (soat)	Mustaqil ta’lim	Jami yuklama
Me’moriy obidalar o‘lchamlarini aniqlashning geodezik usullari	60	60	120

O‘qituvchi haqida ma’lumot

Kafedra nomi	Geodeziya, kadastr va yerdan foydalanish		
O‘qituvchilar	F.I.SH.	Telefon nomeri	e-mail
Ma’ruzachi	Aliqulov G‘olib Nartoshevich	+998936972019	asilbek2022@rambler.ru
Amaliy mashg‘ulot	Haqqulova Adiba Ochil qizi	+998937266047	adibahaqqulova@gmail.com

1.Fanning mazmuni

Fanni o‘qitishdan maqsad – me’moriy obidalar o‘lchamlarini aniqlashning geodezik usullari fanining nazariy asoslari geodezik o‘lchashlarni bajarishda qo‘llaniladigan burchak o‘lchash va ularni tekshirish, sozlash va ishlash prinsiplari, usullari hamda geodezik o‘lchashlarni matematik qayta ishlash usullari haqida bilim, ko‘nikma va malaka shakllashtirishdan iborat.

Fanning vazifasi – talablarga me’moriy obidalarni asrashning dolzarb muammolari. Me’moriy obidalarning shikastlanishi va boshqa turdagi deformatsiyalarning sabablarini tahlil qilish: konstruktiv va tashqi sabablar. Me’moriy obidalarning asosiy o‘lchamlarini aniqlash ishlari va ularni bajarishga qo‘yiladigan asosiy talablar. Sxematik (eskizli), me’moriy va me’moriy-arxeologik o‘lcham olish.

Me’morilikda qo‘llaniladigan syomka qilish usullari: bevosita, chiziqli va burchak o‘lchash asboblari qo‘llaniladigan geodezik, va fototeodolitlar,

fotokameralar, hamda videokameralar qo'llaniladigan fotogrammetrik usullar bino va inshootlarni qidiruvda, loyihalashda, qurishda va yekspluatasiya qilishda, injenerlik jihozlarni montaj qilishda, injenerlik gorizontal va vertikal siljishini kuzatishda va texnologik jihozlarni kuzatishda bajariladigan geodezik ishlarni o'rgatishdan iborat.

2. Fan tarkibi (ma'ruza mashg'ulotlari).

№	Mavzular	Qisqacha mazmuni	soat
4-semestr			
1-2	Me'moriy obidalarni asrashning dolzarb muammolari.	Me'moriy obidalarni ta'mirlash va deformatsiyalarini o'rganishning maqsadi. Ta'mirlash ishlarini olib borish jarayoni. Me'moriy obidalar elementlarining o'lchamlarini olishda bajariladigan ishlar.	4
3-4-5	Me'moriy obidalarining shikastlanishi va boshqa turdagi deformasiyalarning sabablarini tahlil qilish	Deformatsiyalarni keltirib chiqaradigan sabablar va ularning miqdorlarini aniqlash. Me'moriy obidalarining shikastlanishiga olib keluvchi sabablar. Me'moriy obidalarni saqlash uchun himoya zonasini barpo etish.	6
6-7	Me'moriy obidalarining asosiy o'lchamlarini aniqlash ishlari va ularni bajarishga qo'yiladigan asosiy talablar.	Me'moriy obidalarni ta'mirlash maqsadida ularning o'lchamlarini aniqlash ishlari. Me'moriy o'lcham olish. Me'moriy obidalarining ta'mirlash loyihalarini ishlab chiqish ishlari.	4
8-9	Me'moriy obidalarining holatini o'rganishda geodezik usullarni qo'llash va o'lcham olish chizmalarini chizish uchun qo'llaniladigan asboblari.	Me'moriy obidalarni ta'mirlash va rekonstruksiya qilish uchun o'lcham olish chizmalarini tuzish bo'yicha amalga oshiriladigan ishlar. Me'moriy o'lcham olish ishlari vaqtida qo'llaniladigan asboblari. Inshootlarning cho'kishi va boshqa deformatsiyalarini aniqlashda qo'llaniladigan asboblari.	4

10-11	Me'moriy obidalarning geometrik parametrlarini geodezik usulda aniqlash texnologiyasi.	Optimal planli-balandlik geodezik tarmoqlarini barpo etish. Me'moriy inshootlarda shartli nul chizig'ini rejalash va belgilash. Me'moriy obidalardagi gorizontalar elementlarning o'lchamlarini proyeksiyalash usulida aniqlash. Me'moriy obidalarning tik tekislikda joylashgan tik va qiya holatdagi elementlarining o'lchamlarini aniqlash. Ta'mirlash loyihasini tuzish uchun me'moriy obidalar va ularning elementlari orasidagi borib bo'lmaz masofalarni aniqlash.	4
12-13	Me'moriy obidalarning o'lchamlarini aniqlashda zamonaviy lazerli elektron geodezik asboblarni qo'llash.	Me'moriy obidalarning o'lchamlarini aniqlashda zamonaviy asboblarning haqida umumiy tushuncha. Bevosita o'lchash uchun juda noqulay holatda joylashgan me'moriy obidalarni o'lchamlarini aniqlashda qo'llaniladigan geodezik asboblarni qo'llagan holda reja olish usulining afzalliklari.	4
14-15	Me'moriy obidalar devorlarining frontal rejasini lazerli elektron geodezik asboblarning yordamida yaratish.	Devor yuzasining deformatsiyasini tahlil qilish. Devor yuzasidagi nuqtalar fazoviy koordinatalarini kerakli aniqlikda topish. Devor yuzasidagi nuqtalarning koordinatalarini aniqlash ishlari	4

3. Amaliy mashg'ulotlar

№	mavzular	soat
5-semestr		
1-2	Me'moriy inshootlarda shartli nul chizig'ini rejalash va belgilash.	4
3-4	Me'moriy obidalardagi gorizontalar elementlarning o'lchamlarini proyeksiyalash usulida aniqlash.	4
5-6	Me'moriy obidalarning tik tekislikda joylashgan tik va qiya holatdagi elementlarining o'lchamlarini aniqlash.	4

7-8-9	Ta'mirlash loyihasini tuzish uchun me'moriy obidalar va ularning elementlari orasidagi borib bo'lmaz masofalarni aniqlash.	6
10-11	Ta'mirlash loyihalarini tuzish uchun me'moriy obidalarining borish qiyin bo'lgan balandliklarini aniqlash.	4
12-13	Planda aylana shakliga yega bo'lgan me'moriy obidalarining radiusini va aylana markazi koordinatalarini aniqlash.	4
14	Me'moriy obidalarining o'lchamlarini aniqlashning tezkor geodezik usuli.	2
15	Me'moriy obidalar devorlarining frontal rejasini lazerli elektron geodezik asboblar turkumi yordamida yaratish	2

Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha kafedra professor-o'qituvchilari tomonidan metodik ko'rsatma ishlab chiqildi. Unda talabalar asosiy ma'ruza mavzulari bo'yicha olgan bilim va ko'nikmalarini amaliy masalalar yechish orqali yanada boyitadilar. Shuningdek darslik, o'quv qo'llanmalar asosida talabalar bilimini mustahkamlashga erishish, tarqatma materiallardan foydalanish, ilmiy maqolalar va tezislarni chop etish orqali talabalar bilimini oshirish, mavzular bo'yicha ko'rgazmali qurollar tayyorlash va boshqalar tavsiya etiladi.

3.1 Laboratoriya ishlarini tashkil etish bo'yicha ko'rsatmalar

Fan bo'yicha laboratoriya ishlari namunaviy o'quv rejada ko'zda tutilmagan.

3.2 Kurs ishini tashkil etish bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar

Fan bo'yicha kurs ishlari namunaviy o'quv rejada ko'zda tutilmagan

4. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

21. Elektron teodolitlar.
22. Elektron dalnomerlar va ular haqida umumiy ma'lumot.
23. Aniq va texnik nivelirlar tuzilishi.
24. Nivelirlarni tekshirishlari va tuzatishi.
25. Nivelir reykalari va ularni tekshirishlari.
26. Yangi texnologiyalarga asoslangan elektron-raqamli nivelirlar.
27. Raqamli nivelirlar bilan o'lchashlarni bajarish.
28. Trigonometrik nivelirlash.
29. Davlat planli geodezik tarmoqlari.
30. Davlat balandlik geodezik tarmoqlari.
31. Sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlar.

32. Joy tafsilotlarini syomka qilish. Abris.
33. Elektron taxeometr yordamida topografik syomka ishlarini bajarish texnologiyasi.
34. Taxeometrik syomka natijasini ishlab chiqish.
35. Taxeometrik syomka planini tuzish.
36. Nivelir yo‘llarini grunt reper, devoriy reper va markalarga bog‘lash.
37. Sun‘iy yo‘ldosh navigatsiya GPS va GLONASS sistemalari.
38. Sun‘iy yo‘ldosh GPS priyomniklari.
39. Sun‘iy yo‘ldosh o‘lchashlarining metodlari.
40. Sun‘iy yo‘ldosh o‘lchashlarini ishlab chiqish uchun dasturiy ta‘minot haqida ma‘lumotlar.

Mustaqil o‘zlashtiriladigan mavzular bo‘yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.

5. Fan o‘qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)

Fanni o‘zlashtirish natijasida talaba:

- Zamonaviy geodezik asboblarni ishlatishda qulayligi, yuqori unumdorligi bilan bir vaqtda, uni ishlatayotgan mutaxassisdan o‘lchashlar nazariyasi va amaliyoti, ish unumdorligi va sifati, bo‘yicha chuqur *tasavvurga ega bo‘lishi*;
- Elektron geodezik asboblarni tuzilishi, masofa va burchak o‘lchashlarni metodik asoslari va metrologik aspektlari, elektron geodezik asboblarni tadqiq etish masalalarini yetarli darajada, chuqur o‘rganilishi ushbu asboblardan foydalanuvchilar va shu bilan bir vaqtda asbobsozlik bilan shug‘ullanish bo‘yicha *bilishi va ulardan foydalana olishi*;

Taxeometrik syomka ishlarini va davlat geodezik tarmoqlarini barpo etish ishlarini amalga oshirishda foydalaniladigan zamonaviy geodezik asboblarni (Elektron taxeometr, GPS va GNSS), qo‘llash orqali yuqori natijalarga erishish *ko‘nikmalariga ega bo‘lishi kerak*

6. Ta‘lim texnologiyalari va metodlari:

- ma‘ruzalar;
- interfaol keys-stadilar;
- seminarlar(mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar);
- guruhlarda ishlash;
- taqdimotlarni qilish;
- individual loyihalar;
- jamoa bo‘lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.

6. Kreditlarni olish uchun talablar:

Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma (test) ishni topshirish.

Talabalarning bilimi quyidagi mezonlar asosida:

talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi, ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda — 5 (a'lo) baho;

talaba mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda — 4 (yaxshi) baho;

talaba olgan bilimini amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda — 3 (qoniqarli) baho;

talaba fan dasturini o'zlashtirmagan, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunmaydi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega emas deb topilganda — 2 (qoniqarsiz) baho bilan baholanadi.

Yakuniy nazorat turini o'tkazish va mazkur nazorat turi bo'yicha talabanning bilimini baholash o'quv mashg'ulotlarini olib bormagan professor-o'qituvchi tomonidan amalga oshiriladi.

Fan dasturida berilgan baholash mezonlari asosida fanni o'zlashtirgan talabalarga tegishli ta'lim yo'nalishi (magistratura mutaxassisligi) o'quv rejasida ushbu fanga ko'rsatilgan kredit beriladi.

Asosiy adabiyotlar

1. Isakov YE.X. Geodezik usullarda me'moriy obidalarning o'lchamlarini aniqlash. O'quv qo'llanma.- Samarqand, 2014,- 78 bet.
2. Avchiyev Sh.Q. Amaliy geodeziya. Toshkent. "Voriz" nashriyoti. 2010 y.
3. Avchiev Sh.K. "Injenerlik geodeziya" T., 2007
4. Avchiyev Sh.Q. Toshpo'latov S.A. Injenerlik geodezisi. 1-qism. Toshkent. TAQI. 2000 y.

5. Avchiyev Sh.Q. Toshpo‘latov S.A. Injenerlik geodezisi. 1-qism. Toshkent. TAQI. 2005 y.

6. Bakanova V.V. Geodezii M., Nedra 1980 g.

Qo‘shimcha adabiyotlar

1. T. Quziboyev. Geodeziya, Toshkent. O‘qituvchi. 1975 y

2. Norxo‘jayev Q. N. Injenerlik geodeziyasi. Toshkent. O‘qituvchi. 1983 y

3. Nishanbayev N.M. Amaliy geodeziya. Me‘morchilik obidalarini ta‘mirlashga oid geodezik ishlar. – Toshkent: O‘qituvchi, 1992. – 110 s

4. Instruksiya po topograficheskoy syemke v masshtabax 1:5000, 1:2000, 1:1000 i 1:500. M.Nedra, 1985.

Internet saytlar

1. www.zivonet.uz:

2. www.lex.uz;

3. www.bilim.uz;

4. www.gov.uz.

FANNI O'QITISH TEXNOLOGIYASI
**“ME’MORIY OBIDALAR O’LCHAMLARINI ANIQLASHNING
GEODEZIK USULLARI” FANI BO’YICHA MA’RUZA VA AMALIY
MASHG’ULOTLARIDA TA’LIM TEXNOLOGIYALARINI ISHLAB
CHIQUISHNING KONSEPTUAL ASOSLARI**

Ta’limning shaxsga yo’naltirilganligi.

O’z mohiyatiga ko’ra bu yo’nalish ta’lim jarayonidagi barcha ishtirokchilarning to’laqonli rivojlanishini ko’zda tutadi. Bu esa Davlat ta’lim standarti talablariga rioya qilgan holda o’quvchining intellektual rivojlanishi darajasiga yo’naltirilib qolmay, uning ruhiy-kasbiy va shaxsiy xususiyatlarini hisobga olishni ham anglatadi.

•**Tizimli yondashuv.** Ta’lim texnologiyasi tizimning barcha belgilarini o’zida mujassam qilishi zarur: jarayonning mantiqiyliigi, undagi qismlarning o’zaro aloqadorligi, yaxlitligi.

•**Amaliy yondashuv.** SHaxsda ish yuritish xususiyatlarini shakllantirishga ta’limjarayonini yo’naltirish; o’quvchi faoliyatini faollashtirish va intensivlashtirish, o’quv jarayonidauning barcha layoqati va imkoniyatlarini, sinchkovligi va tashabbuskorligini ishga solishni shartqilib qo’yadi.

•**Dialogik yondashuv.** Ta’lim jarayonidagi ishtirokchi subektlarning psixologik birligiva o’zaro hamkorligini yaratish zaruratini belgilaydi. Natijada esa, shaxsning ijodiy faolligi vataqdimot kuchayadi.

•**Hamkorlikdagi ta’limni tashkil etish.** Demokratiya, tenglik, subektlar munosabatida o’qituvchi va o’quvchining tengligi, maqsadini va faoliyat mazmunini birgalikda aniqlashni ko’zda tutadi.

•**Muammoli yondashuv.** Ta’lim jarayonini muammoli holatlar orqali namoyish qilish asosida o’quvchi bilan birgalikdagi hamkorlikni faollashtirish usullaridan biridir. Bu jarayonda ilmiy bilishning obektiv ziddiyatlarini aniqlash va ularni hal qilishning dialektik tafakkorni rivojlantirish va ularni amaliy faoliyatda ijodiy ravishda qo’llash ta’minlanadi.

•**Axborot berishning eng yangi vosita va usullaridan foydalanish,** ya’ni o’quv jarayoniga kompyuter va axborot texnologiyalarini jalb qilish.

YUqoridagi konseptual yondashuv va “ Geodezik o’lchash natijalarini matematik hisoblash nazariyasi” fanining tarkibi, mazmuni, o’quv axborot hajmidan kelib chiqqan holda o’qitishning quyidagi usul va vositalari tanlab olindi.

•**O’qitish usullari va texnikasi:** muloqot, keys stadi, muammoli usul, o’rgatuvchi o’yinlar, “aqliy hujum”, insert, “Birgalikda o’rganamiz”, pinbord, ma’ruza (kirish ma’ruzasi, vizual ma’ruza, tematik, ma’ruza-konferensiya, aniq holatlarni echish, avvaldan rejalashtirilgan xatoli, sharhlovchi, yakuniy).

•**O’qitishni tashkil qilish shakllari:** frontal, kollektiv, guruhiiy, dialog, polilog va o’zaro hamkorlikka asoslangan.

•**O’qitish vositalari:** odatdagi o’qitish vositalari (darslik, ma’ruza matni, tayanch konspekti, kodoskop)dan tashqari grafik organayzerlar, kompyuter va axborot texnologiyalari.

•**O’zaro aloqa vositalari:** nazorat natijalarining tahlili asosida o’qitishningdiagnostikasi (tashxisi).

•**Boshqarishning usuli va vositalari.** O’quv mashg’ulotini texnologik karta ko’rinishidarejalashtirish o’quv mashg’ulotining bosqichlarini belgilab, qo’yilgan maqsadga erishishda o’quvchi vao’qituvchining hamkorlikdagi faoliyatini, talabalarning auditoriyadan tashqarida bajaradigan mustaqil ishlarinianiqlab beradi.

•**Monitoring va baholash.** O’quv mashg’uloti va butun kurs davomida o’qitish natijalarinikuzatib borish, o’quvchi faoliyatini har bir mashg’ulot va yil davomida reyting asosida baholash.

Mashg'ulotning texnologik xaritasining modeli

Bosqichlar, vaqti	Faoliyat mazmuni	
	o'qituvchi	talaba
Kirish, 10 minut	<p>1.1. Mavzuning nomi, maqsad va kutilayotgan natijalarni yetkazadi. Mashg'ulot rejasi bilan tanishtiradi.</p> <p>1.2. Mavzu bo'yicha asosiy tushunchalarni, mustaqil ishlash uchun adabiyotlar ro'yxatini aytadi.</p> <p>1.3. O'quv mashg'ulotida o'quv ishlarini baholash mezonlari bilan tanishtiradi</p>	<p>Tinglaydilar, yozib oladilar.</p> <p>Aniqlashtiradilar, savollar beradilar.</p>
Asosiy, 50 minut	<p>2.1. Tezkor-so'rov savol-javob aqliy hujum orqali bilimlarni faollashtiradi.</p> <p>2.2. Ma'ruza, seminar, amaliy mashg'ulotning rejasi va tuzilishiga muvofiq ta'lim jarayonini tashkil etish bo'yicha harakatlar tartibini bayon qiladi</p>	<p>Javob beradilar</p> <p>YOzadilar.</p> <p>Guruhlarda ishlaydilar, taqdimot qiladilar</p>
YAkuniy, 20 minut	<p>3.1. Mavzu bo'yicha yakun qiladi, qilingan ishlarni kelgusida kasbiy faoliyatlarida ahamiyatga ega ekanligi muhimligiga talabalar e'tiborini qaratadi.</p> <p>3.2. Guruhlar ishini baholaydilar, o'quv mashg'ulotining maqsadga erishish darajasini tahlil qiladi.</p> <p>3.3. Mustaqil ish uchun topshiriq beradi va uning baholash mezonlarini etkazadi</p>	<p>O'z-o'zini, o'zaro baholashni o'tkazadilar.</p> <p>Savol beradilar</p> <p>Topshiriqni yozadilar</p>

MASALALAR VA MASHQLAR TO'PLAMI

IKKINCHI TARTIBLI CHIZIQNING UMUMIY TENGLAMASI

Tekislikdagi ikkinchi tartibli chiziqning umumiy tenglamasini

$$Ax^2 + 2Vxu + Su^2 + 2Dx + 2Ey + F = 0 \quad (1)$$

ko'rinishda yozish mumkin. Bunda A, V, S, D, E, F — o'zgarmas koeffitsientlar bo'lib, bulardan A, V, S koeffitsientlarning kamida bittasi nolga teng bo'lmasligi kerak.

AYLANANING UMUMIY TENGLAMASI

Markazi $S(a, b)$ nuqtada bo'lib, radiusi r ga teng bo'lgan aylananing tenglamasi

$$(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2 \quad (1)$$

ekanini kurgan edik. Qavslarni ochib, bu tenglamani

$$x^2 + y^2 - 2ax - 2by + a^2 + b^2 - r^2 = 0 \quad (2)$$

shaklda yoza olamiz. Bu ikkinchi darajali algebraik tenglamadir. Demak, **aylana ikkinchi tartibli chiziqdir**. (2) tenglamani (1) kurinishdagi umumiy tenglama bilan taqqoslasak, ikkinchi tartibli chiziqning umumiy tenglamasi aylanani ifoda etishi uchun unda $A = S, V = 0$ bo'lishi zarurligini ko'ramiz. Xaqiqatan xam, bu holda egri chiziqning umumiy tenglamasi

$$Ax^2 + Ay^2 + Dx + Ey + F = 0 \quad (3)$$

kurinishda bo'ladi. Agar

$$a = -\frac{D}{2A}, \quad b = -\frac{E}{2A}, \quad r^2 = a^2 + b^2 - \frac{F}{A} \quad (4)$$

bo'lsa, (3) tenglama (2) tenglamaga aylanadi va, aksincha, (2) tenglamadan (4) formulalar vositasida (3) tenglamaga o'tish mumkin.

Masalan:

$$x^2 + y^2 - 2x + 3y + 2 = 0$$

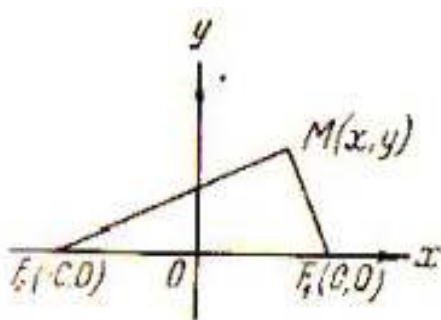
tenglama aylananing tenglamasidir, chunki: 1) x^2 va y^2 oldidagi koeffitsientlar teng, 2) xy kupaytma qatnashgan had tenglamada yuq

Bu tenglama aylananing tenglamasi ekan, uning markazi qaysi nuqtada va radiusi necha birlikka teng degan savol tug'iladi. Bu savollarga (4) formulalar yordamida javob berish mumkin; berilgan tenglamaga kura $A = V = 1, D = -2, E = 3, F = 2$. SHuning uchun, (4) ga muvofiq:

$$a = -\frac{D}{2A} = -\frac{-2}{2 \cdot 1} = 1 \quad b = -\frac{E}{2A} = -\frac{3}{2 \cdot 1} = -\frac{3}{2}$$

$$r^2 = a^2 + b^2 - \frac{F}{A} = 1 + \left(-\frac{3}{2}\right)^2 - 2 = \frac{5}{4}, \quad r = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

Demak, aylananing markazi $(1, -\frac{3}{2})$ nuqtada, radiusi esa $\frac{\sqrt{5}}{2}$ ga teng.



$\frac{\sqrt{5}}{2}$

Ellips

Ellipsning kanonik tenglamasi.
Ellips debxar bipnuqtasidan berilgan ikki nuqtaga yaa (fokuslargacha) masofalarining yigindisi uzgarmas songa teng bo'lgan tekislik nuqtalarining geometrik o'rniga aytiladi. Buo'zgarmas son fokuslar orasidagi masofadan katta bulishishart.

Ellipsning ta'rifiga asoslanib uning tenglamasini tuzamiz. M - ellipsning ixtiyoriy nuqtasi, F_1, F_2 -berilgan ikki nuqta bo'lsin. F_1, F_2 fokuslar orasidagi masofani $2s$ bilan belgilaymiz. Ellipsning ta'rifiga binoan uni $+F_2M$ yigindi uzgarmas son bulishi kerak; bu o'zgarmas sonni $2a$ bilan belgilaymiz. Bu holda ta'rif buyicha

$$F_1M + F_2M = 2a \quad (1)$$

bo'ladi.

F_1, F_2 fokuslardan o'tgan tug'ri chiziqni abstsissalar o'qi, F_1F_2 kesmaning urtasini koordinatalar boshi O deb, O nuqtadan abstsissalar uqiga perpendikulyar bo'lib o'tkazilgan tutri chizikni ordinatalar o'qi deb olamiz (1-rasmda). M nuqtaning bu sistemaga nisbatan koordinatalarini x, u bilan belgilaymiz; F_1F_2 nuqtalarning koordinatalari mos tartibda (s, O) va $(-s, O)$ bo'ladi. Ikki nuqta orasidagi masofani topish formulasiga kura

$$F_1M = \sqrt{(x-c)^2 + y^2}, \quad F_2M = \sqrt{(x+c)^2 + y^2} \quad (2)$$

F_1M, F_2M ning bu ifodalarini (1) tenglikka quyamiz:

$$\sqrt{(x-c)^2 + y^2} + \sqrt{(x+c)^2 + y^2} = 2a, \quad (3)$$

bu esa ellipsning tanlab olingan dekart sistemasidagi tenglamasidir.

Bu tenglamani soddalashtirish mumkin. Buning uchun tenglamani radikallardan qutqarish kerak. Bitta radikalni tenglamaning ung tomoniga o'tkazamiz:

$$\sqrt{(x+c)^2 + y^2} = 2a - \sqrt{(x-c)^2 + y^2}$$

Endi tenglamaning ikkala tomonini kvadratga ko'taramiz va qavslarni ochamiz:

$$x^2 + 2sx + s^2 + u^2 = 4a^2 - 4a\sqrt{(x-c)^2 + y^2} + u^2 + x^2 - 2sx + s^2 + u^2$$

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \quad (4)$$

Ellipsning shakli.

Ellipsning shaklini uning tenglamasiga ko'ra tekshiramiz. Ellipsning tenglamasiga x va u ning kvadratlarigina kiradi, shu sababli (x, u) nuqta ellipsning nuktasi bo'lsa, $(\pm x, \pm u)$ nuqtalar ham ellipsning nuqtalari bo'ladi. Demak, ellips koordinata uqlariga nisbatan simmetrik joylashgan. Ellips shaklini birinchi kvadratda tekshirishning o'zi kifoya, boshqa kvadrantlardagi shaklini simmetriyadan foydalanib tasavvur qilish oson.

Birinchi kvadrantdagi nuqtalar uchun tenglamani u ga nisbatan echamiz:

$$y = \frac{b}{a} \sqrt{a^2 - x^2} \quad (1)$$

Ellipsning ekstsentrisiteti. Ellipsning fokuslari orasidagi masofaning uning katta uqi uzunligiga nisbati ellipsning **ekstsentrisiteta** deb ataladi va e harfi bilan belgilanadi:

$$e = \frac{c}{a}, \quad \text{ya'ni } e = \frac{c}{a};$$

snoldan a gacha bo'lgan qiymatlarni qabul qilishi mumkin bo'lgani sababli

$$0 \leq e < 1.$$

(4) tenlikdan:

$$c = \sqrt{a^2 - b^2}$$

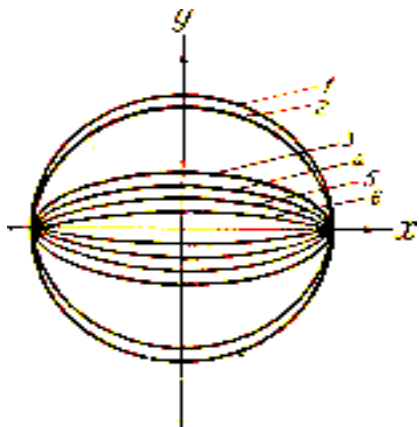
SHuning uchun

$$e = \frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{a} = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}} \quad (2)$$

Bu tenglikda a ni o'zgarishsiz qoldirib, b ni o'zgartirib kuraylik. Agar $b = a$ bo'lsa, ellips aylana bo'lib qoladi. Bu holda tenglikdan $e = 0$ ekani kelib chiqadi.

Agar b ning qiymati a dan nolgacha kamaysa, e 0 dan 1 gacha o'sib boradi; ellipsning kurinishi 2- chizmada tasvirlangandek 1, 2, 3, 4, 5, 6 holatlarni qabul qiladi, ya'ni aylanadan boshlab torayib boradi.

SHunday qilib, ellipsning e ekstsentrisiteti nolga qancha yaqin bo'lsa, ellipsning shakli aylanaga shuncha yaqin va



ekstsentrisitet 1 ga qancha yaqin bo'lsa, u shuncha ingichkalasha boradi.

Ellips nuqtasining fokal radiuslari. Ellipsning ixtiyoriy nuqtasidan fokuslarigachamasofalari ellipsdagi bu nuqtaning fokal radiusa deyiladi.

Bu ta'rifga qaraganda F_1M bilan F_2M ellipsdagi M nuqtaning fokal radiuslaridir, bularni mos ravishda r_1 , va r_2 bilan belgilaymiz, bu holda (2) formulalarga binoan:

$$r_1 = F_1M = \sqrt{(x-c)^2 + y^2}; \quad r_2 = F_2M = \sqrt{(x+c)^2 + y^2}$$

Bunda x , y lar M nuqtaning koordinatalaridir. Fokal radiuslarni ifodalash uchun soddaroq formula topish maqsadida bu tengliklarning ikkala tomonini kvadratga ko'tarib, chiqqan natijaning ikkinchisidan birinchisini hadlab ayirsak,

$$r_2^2 - r_1^2 = 4cx$$

tenglik hosil bo'ladi. Buni

$$(r_1 - r_2)(r_1 + r_2) = 4cx \quad (3)$$

kurinishda yozish mumkin. (1) tenglikka fokal radiuslarning ifodalarni quysak, u

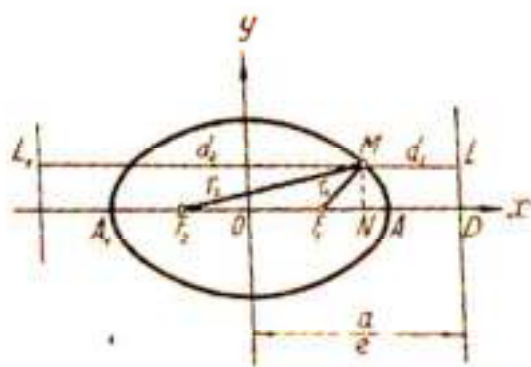
$$r_1 + r_2 = 2a \quad (4)$$

Ellipsning direktrisalari

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1, \quad (a > b)$$

ellipening direktrisalari deb, uning katta o'qiga perpendikulyar bo'lgan va markazdan $\left| \pm \frac{a}{e} \right|$ masofa uzoqlikdano'tadigan ikkita to'g'pu chiziqqa aytiladi.

Bu ta'rifga muvofiq ellips direktrisalarining tengla-



masi

$$x = \pm \frac{a}{e} \text{ bo'ladi.}$$

3- chizma

Ellipsda $e < 1$ bo'lgani sababli $\frac{a}{e} > a$. Demak, direktrisalar ellipening A va A1 uchlaridan tashqarida joylashgan (3- chizma). Direktrisalar kuyidagi xossaga buysunadi.

Ellipening ixtiyoriy $M(x, y)$ nuqtasidan fokuslarigacha bo'lgan masofalarning mos direktrisalargachabulgan masofalarga nisbati e ga (o'zgarmas songa) teng.

Giperbola

Geperbolaning kanonik tenglamasi. Giperbola deb har bir nuqtasidan berilgan ikki nuqttagacha (fokuslargacha) masofalarining ayirmasi o'zgarmas songa teng bo'lgan tekislik nuqtalarining geometrik o'rniga aytiladi

$$\pm a\sqrt{(x-c)^2 + y^2} = cx - a^2$$

tenglik hosil bo'ladi. Buning ikkala tomonini yana bir marta kvadratga ko'taramiz va soddalashtiramiz. U holda

$$(s^2 - a^2)x^2 - a^2y^2 = a^2(s^2 - a^2)$$

tenglik hosil buladi. F_2MF_1 uchburchakda

$$MF_2 - MF_1 < F_2F_1, \\ 2a < 2s, a < s$$

yoki

$$a^2 < s^2, s^2 - a^2 > 0.$$

$s^2 - a^2$ musbat bo'lgani sababli uni b^2 bilan belgilasak bo'ladi, ya'ni

$$s^2 - a^2 = b^2.$$

Demak, (3) tenglikni

$$b^2x^2 - a^2y^2 = a^2b^2$$

yoki ikkala tomonini a^2b^2 ga bo'lib,

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$$

Giperbolaning shakli.

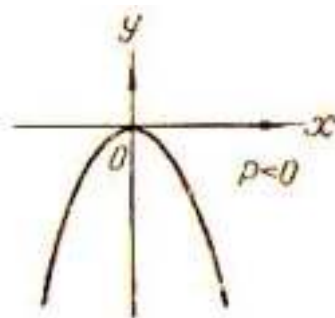
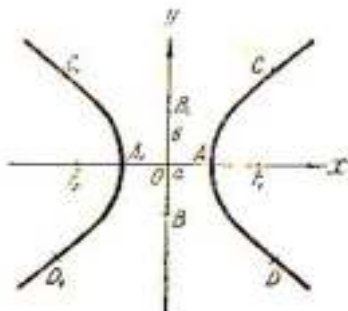
$$y = \pm \frac{b}{a} \sqrt{x^2 - a^2}, \quad a \neq 0$$

Bu tenglikda u zakikiy son bulishi uchun

$$x^2 - a^2 \geq 0$$

yoki

$$|x| \geq a$$



4- chizma

Parabola

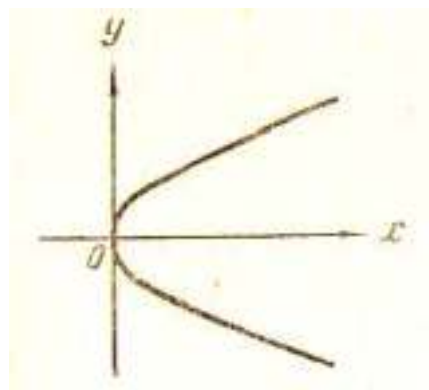
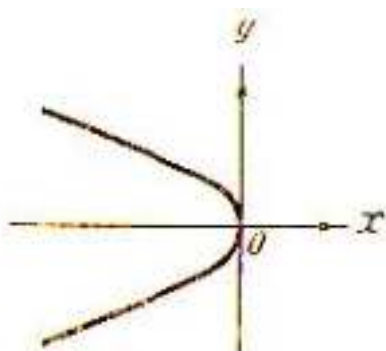
Parabolaning kanonik tenglamasi. Parabola deb har bir nuqtasidan berilgan bir nuqttagacha (fokusgacha) va berilgan bir tugri chiziqqacha (direktrisagacha) masofalari o'zaro teng bo'lgan tekislik nuqtalarining geometrik urniga aytiladi. Direktrisa fokusdan o'tmasligishart.

$$u^2 = 2px$$

Parabolaning shakli.

Parabola shaklini uning tenglamasi buyicha tekshiramiz; bu tenglamadan

$$y = \pm \sqrt{2px}$$



chizma

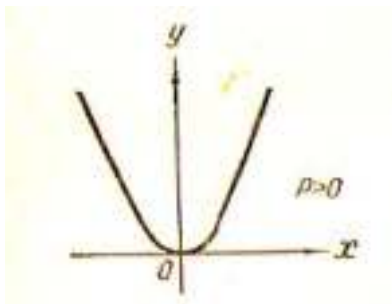
5-
6-

chizma

Agar parabolaning tenglamasida x bilan u ni o'rinlarini almashtirsak, parabolaning tenglamasi

$$x^2 = 2ru$$

kurinishni oladi; bu xolda parabola koordinata o'qlariga nisbatan 7-8- chizmalarda kursatilgandek joylashadi.



7-chizma

8-chizma

Parabolaning ekstsentrishiteti va direktrisasi. Parabolaning ixtiyoriy nuqtasidan uning fokusigacha bulgan masofasini r bilan, direktrisigacha bulgan masofani d bilan belgilasak, parabola ta'rifidan

$$r = d$$

ekani kelib chiqadi. Bundan:

$$\frac{r}{d} = 1$$

ekani ravshan. SHuning uchun parabolaning ekstsentrishiteti birga teng:

$$e = 1.$$

Ikkinchi tartibli sirtlar

Ma'lumki, fazodagi sirt uchta o'zgaruvchi x , y va z ni bog'laydigan tenglama bilan aniklanadi.

x , y va z vazg'a nisbatan ikkinchi darajali algebraik tenglama bilan anshugangan sirt **ikkinchi tartibli sirt** deb ataladi. Bunday sirtning umumiy tenglamasi quyidagi ko'rinishda buladi:

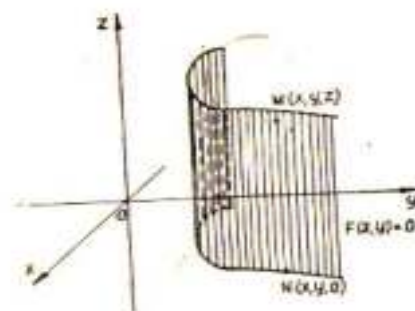
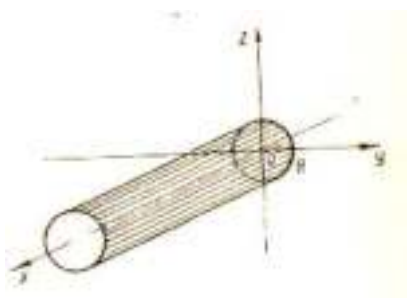
$$Ax^2 + By^2 + Cz^2 + 2Dxz + 2Eyz + 2Fxy + ax + by + cz + d = 0, \quad (1)$$

bunda A, B, C, D, E, F koeffitsientlardan aqalli bittasi noldan farqli. $A, B, C, D, E, F, a, b, c, d$ o'zgaruvmas koeffitsientlarning qiymatlariga bog'lik ravishda bu tenglama turli sirtlarni aniqlashi mumkin. Masalan, $A = B = C = 1, D = E = F = 0, a = b = c = 0, d = -R^2$ bulsa, bu tenglama $x^2 + y^2 + z^2 = R^2$ ko'rinishni oladi, bu esa, ma'lumki, radiusi R va markazi koordinata-talar boshida bo'lgan sfera tenglamasidir. Agar markazi $O_1(x_0: y_0: z_0)$ nuqtada bulgan sferani qaraydigan bo'lsak, uning tenglamasi bunday buladi:

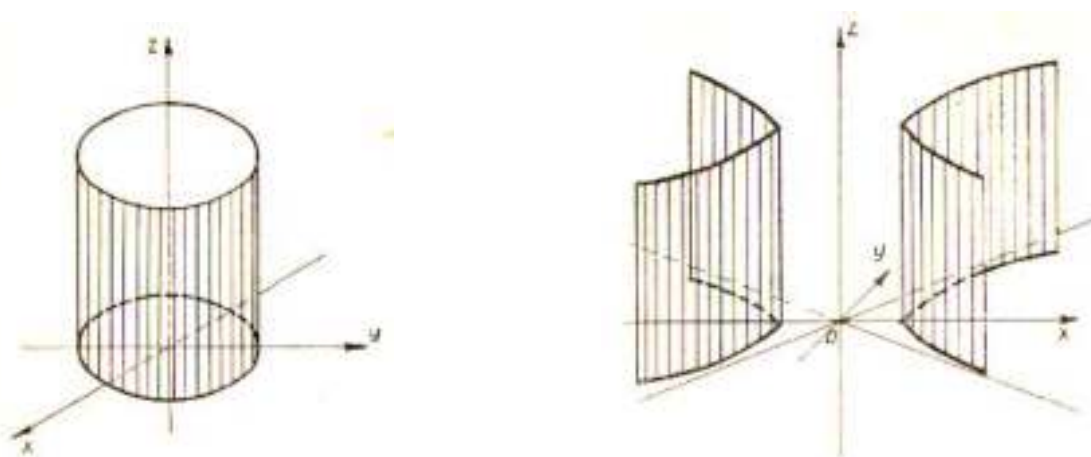
$$(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2 + (z-z_0)^2 = R^2$$

Buni

$$x^2 + y^2 + z^2 - 2xx_0 - 2yy_0 - 2zz_0 + x_0^2 + y_0^2 + z_0^2 - R^2 = 0$$



ko'rinishga keltiramiz va sirtning umumiy tenglamasi bilan solishtiramiz. Ravshanki, 1-rasm



$A=1, B=1, C=1, D=E=F=0, a=-2x_0, b=-2y_0, c=-2z_0, d=x_0^2 + y_0^2 + z_0^2 - R^2$

SHunday kilib, sfera ikkinchi tartibli sirt. Ikkinchi tartiblisirtlarning xususiy xollarini kurib chikamiz.

$u^2+z^2=R^2$ tenglama bilan anikqlanadigan sirt tsilindrik sirt bulib, u *doiraviy tsilindr* deb ataladi. Uning yasovchilari Ox uvda parallel, Oyz tekislikdagi yunaltiruvchisi esa radiusi R va markazi koordinatalar boshida bo'lgan $u^2 + z^2 = R^2$ aylana tenglamasidir (2-rasm).

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1,$$

tenglama bilan aniklanadigan tsilindrik sirt *elliptik tsilindr* deb ataladi. Uning yasovchilari Oz uqqa parallel, Oxu tekislikdagi yunaltiruvchisi esa yarim o'klari a va b bo'lgan ellipsdir (3-rasm).

Ushbu

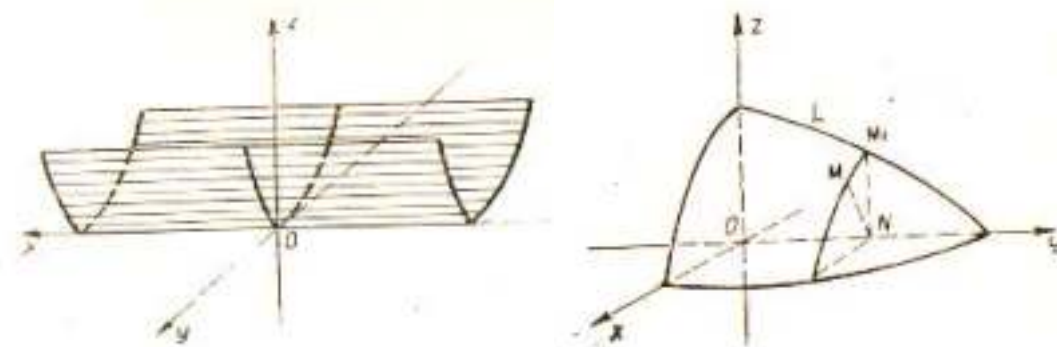
$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1,$$

tenglama bilan aniklanadigan tsilindrik sirt *giperbolik tsilindr* deb ataladi. Uning yasovchilari Oz ukda parallel, Oxu tekislikdagi yunaltiruvchisi esa haqiqiy uqi a va mavhum uqi b bulgan giperboladir (4-shakl)

Ushbu

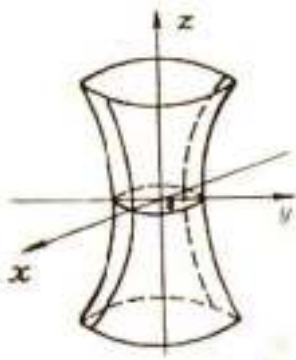
$$x^2 = 2pz$$

tenglama bilan aniklanadigan tsilindrik sirg *parabolik tsilindr* deb ataladi. Uning yasovchilari Ou o'kka parallel, Oxz tekislikdagi yunaltiruvchisi esa paraboladir (5-shakl).



Oxz tekislikda joylashgan

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1,$$



ellipsning Ox uqi atrofida aylanishidan hosil bulgan sirt tenglamasini

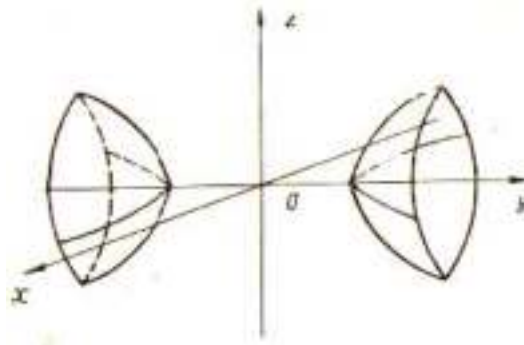
z ni $\pm\sqrt{y^2 + z^2}$ ga almashtirib, x koordinatani esa o'zgarishsiz qoldirib xosil qilamiz, ya'ni

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2 + z^2}{b^2} = 1$$

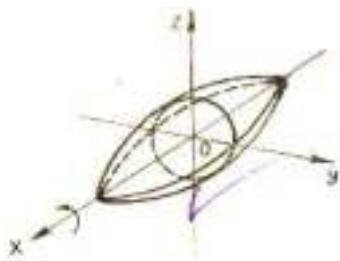
Agar ellips Oz o'ki atrofida aylanayotgan bo'lsa, u holda uning

tenglamasida x koordinatani $\pm\sqrt{x^2 + y^2}$ ga almashtirish, z koordinatani esa o'zicha qoldirishi lozim. Natijada

$$\frac{x^2 + y^2}{a^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$$



buladi. Xosil bulgan sirtlar **aylanish ellipsoidlari** deb ataladi. $a=s$ bo'lganda sferaga ega bo'lamiz (6-rasm).

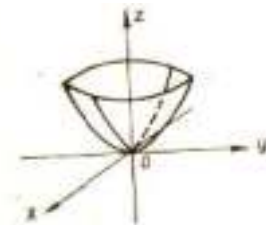


Oyz tekislikda

joylashgan

$$\frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1,$$

Giperbolaning o'zuqi aylanishidan hosil sirt tenglamasi



atrofida bo'lgan

$$\frac{x^2 + y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$$

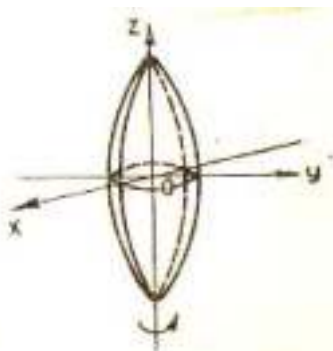
bo'ladi. Bu bir pallali aylanish giperboloidi deb ataladigan sirtidir.

Agar shu giperbolaning o'zini Oy o'qi atrofida aylantirilsa, hosil bo'lgan sirt $\frac{y^2}{b^2} - \frac{x^2 + z^2}{c^2} = 1$ tenglamaga ega bo'ladi. Bu **ikki pallali giperboloid** deb ataladigan sirtidir (7-rasm).

Oyz tekislikda joylashgan $y^2=2pz$ parabolaning Ozo 'ki atrofida aylanishidan hosil bulgan sirt tenglamasi

$$x^2 + u^2 = 2pz$$

bo'ladi. Bu **aylanish paraboloida** deb ataladigan sirtidir (8-rasm).



Konussimon sirtlar.

Konussimon sirt deb konusning uchi deb ataladigan berilgan nuktdan o'tuvchi va konusning yunaliruvchisi deb ataladigan berilgan chiziqni kesuvchi barcha tugri chiziklardan tashkil topgan sirtga aytiladi. Bunda berilgan nuqta berilgan chizikda yotmaydi. Konussimon sirt tashkil etadigan tug'ri chizshugarning har biri konusning **yasovchisi** deb ataladi.

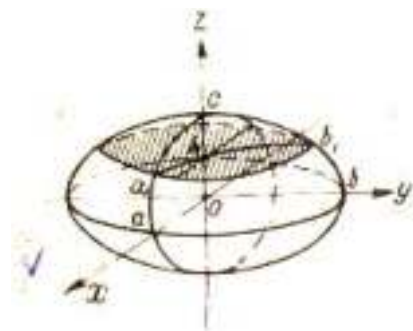
Uchi koordinatalar boshida bo'lgan ikkinchi tartibli konussimon sirt har doim x , y , z koordinatalarga nisbatan ikkinchi darajali bir jinsli tenglama bilan belgilanishini isbotsiz aytib utamiz.

Ellipsoid.

Kanonik tenglamasi $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$,

kurinishda bulgan ikkinchi tartibli sirt **ellipsoid** deb ataladi, bu erda a , b , s —berilgan o'zgarimas musbat sonlar.

Ellipsoidning shaklini aniqlaymiz tenglama koordinatalarning faqat kvadratlarini uz ichiga oladi, shu sababli ellipsoidga $M(x; u; z)$ nuqta tegishli bo'lsa, u xolda unga ishoralari istalgancha kombinatsiyalangan $M(\pm x; \pm u; \pm z)$ nuqtalar ham kiradi. Demak, ellipsoid koordinatalar boshi va koordinata o'qlariga nisbatan simmetrikdir.



Bu ellipsoidni koordinata tekisliklari bilan kesimlarini karaymiz. Ellipsoid **Oxu** koordinata tekisligi ($z = 0$ tekislik) bilan kesilganda yarim o'klari a va b bo'lgan

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1,$$

ellips hosil buladi. Ellipsoid **Oyz** koordinata tekisligi ($x=0$ tekislik) bilan kesilganda yarim o'klari b va s bulgan

$$\frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1,$$

ellips hosil bo'ladi. Ellipsoid **Oxz** koordinata tekisligi ($y = 0$ tekislik) bilan kesilganda yarim uqlari a va s bo'lgan

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1,$$

Bir pallali giperboloid.

Kanonik tenglamasi

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1,$$

bo'lgan sirt **bir pallali giperboloid** deb ataladi, bu erda a , b , s — berilgan musbat sonlar.

Bir pallali giperboloidning shaklini aniklaymiz tenglama koordinatalarning faqat kvadratlarini uz ichiga oladi. SHu sababli bu sirt koordinatalar boshi va koordinata uqlariga nisbatan simmetrik.

Giperboloidning **Oxz** ($u=0$) koordinata tekisligi bilan kesimida yarim uchlari a (xaqiqiy o'q) va s (mavxum o'q) bo'lgan

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1,$$

giperbola hosil bo'ladi. Giperboloidning **Ouz** ($x = 0$) koordinata tekisligi bilan kesimida yarim o'klari a va s bulgan

$$\frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1,$$

giperbola xosil bo'ladi.

Ikki pallali giperboloid.

Kanonik tenglamasi

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = -1,$$

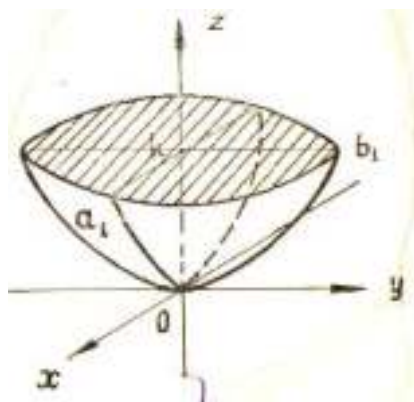
Giperboloidning Oxz ($y = 0$) koordinata tekisligi bilan kesimida yarim uklari a (mavhum uq) va s (haqiqiy uq) bulgan

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{z^2}{c^2} = -1,$$

giperbola hosil buladi. Giperboloidning Oyz ($x = 0$) koordinata tekisligi bilan kesimida yarim uklari b (mavhum uq) va s (haqiqiy uq) bulgan

$$\frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = -1,$$

giperbola xosil buladi.



Elliptik paraboloid.

$$\frac{x^2}{p} + \frac{y^2}{q} = 2z$$

Kanonik tenglamasi bo'lgan ikkinchi tartibli sirt **elliptik paraboloid** deb ataladi, bu erda r va q bir xil ishorali berilgan sonlar (masalan, $r > 0$, $q > 0$).

Paraboloidning Oxu koordinata tekisligiga parallel $z = h$ tekislik bilan kesimini qaraymiz:

$$\frac{x^2}{p} + \frac{y^2}{q} = 2h \quad \text{yoki} \quad \frac{x^2}{2ph} + \frac{y^2}{2qh} = 1$$

tenglamadan kurinadiki, $h > 0$ bulganda $z = h$ tekislik elliptik paraboloidni yarim o'ldari

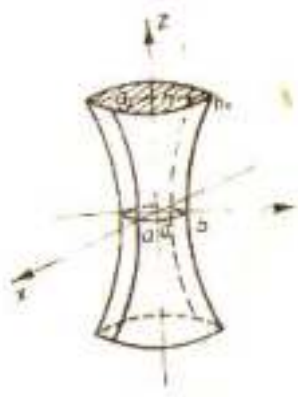
$$a_1 = \sqrt{2ph}, \quad b_1 = \sqrt{2qh}$$

bo'lgan ellips buyicha kesadi. $h \rightarrow \infty$ da va b_1 ning kattaligi ortadi. $h = 0$ da ellips nuqtaga aylanadi ($z = 0$ tekislik berilgan paraboloidga urinadi). $h < 0$ bulganda tenglama mavjud ellipeni aniqlaydi, ya'ni $z = h$ tekislik paraboloid bilan kesishmaydi.

Giperbolik paraboloid. Kanonik tenglamasi

$$\frac{x^2}{p} - \frac{y^2}{q} = 2z$$

bulgan ikkinchi tartibli sirt **giperbolik paraboloid** deb ataladi.



IKKINCHI TARTIBLI CHIZIQNING UMUMIY TENGLAMASI

Tekislikdagi ikkinchi tartibli chiziqning umumiy tenglamasini

$$Ax^2 + 2Vxu + Su^2 + 2Dx + 2Ey + F = 0 \quad (1)$$

ko'rinishda yozish mumkin. Bunda A, V, S, D, E, F — o'zgarmas koeffitsientlar bo'lib, bulardan A, V, S koeffitsientlarning kamida bittasi nolga teng bo'lmasligi kerak.

AYLANANING UMUMIY TENGLAMASI

Markazi $S(a, b)$ nuqtada bo'lib, radiusi r ga teng bo'lgan aylananing tenglamasi

$$(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2 \quad (1)$$

ekanini kurgan edik. Qavslarni ochib, bu tenglamani

$$x^2 + y^2 - 2ax - 2by + a^2 + b^2 - r^2 = 0 \quad (2)$$

shaklda yoza olamiz. Bu ikkinchi darajali algebraik tenglamadir. Demak, **aylana ikkinchi tartibli chiziqdir**. (2) tenglamani (1) kurinishdagi umumiy tenglama bilan taqqoslasak, ikkinchi tartibli chiziqning umumiy tenglamasi aylanani ifoda etishi uchun unda $A = S, V = 0$ bo'lishi zarurligini ko'ramiz. Xaqiqatan xam, bu holda egri chiziqning umumiy tenglamasi

$$Ax^2 + Ay^2 + Dx + Ey + F = 0 \quad (3)$$

kurinishda bo'ladi. Agar

$$a = -\frac{D}{2A}, \quad b = -\frac{E}{2A}, \quad r^2 = a^2 + b^2 - \frac{F}{A} \quad (4)$$

bo'lsa, (3) tenglama (2) tenglamaga aylanadi va, aksincha, (2) tenglamadan (4) formulalar vositasida (3) tenglamaga o'tish mumkin.

Masalan:

$$x^2 + y^2 - 2x + 3y + 2 = 0$$

tenglama aylananing tenglamasidir, chunki: 1) x^2 va y^2 oldidagi koeffitsientlar teng, 2) xy kupaytma qatnashgan had tenglamada yuq

Bu tenglama aylananing tenglamasi ekan, uning markazi qaysi nuqtada va radiusi necha birlikka teng degan savol tug'iladi. Bu savollarga (4) formulalar yordamida javob berish mumkin; berilgan tenglamaga kura $A=V=1, D=-2, E=3, F=2$. SHuning uchun, (4) ga muvofiq:

$$a = -\frac{D}{2A} = -\frac{-2}{2} = 1 \quad b = -\frac{E}{2A} = \frac{-3}{2 \cdot 1} = -\frac{3}{2}$$

$$r^2 = a^2 + b^2 - \frac{F}{A} = 1 + \left(-\frac{3}{2}\right)^2 - 2 = \frac{5}{4}, \quad r = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

Demak, aylananing markazi $(1, -\frac{3}{2})$ nuqtada, radiusi esa $\frac{\sqrt{5}}{2}$ ga teng.

TEST SAVOLLARI

**Me'moriy obidalar o'lchamlarini aniqlashning geodezik usullari fanibo'yicha
TEST SAVOLLARI.**

1. Albatta sodir bo'ladigan hodisa bu,

a) *ishonchli hodisa*

v) *imkonsiz hodisa*

s) *tasodifiy hodisa*

d) *oddiy va murakkab hodisa*

2. Hodisaning ehtimolli quyidagi formula bilan hisoblanadi

a) $0 \leq P(A) \leq 1$,

v) $P(U) = 1$,

s) $P(V) = 0$

d) $P(A) = \frac{M}{N}$,

3. Nishonga 20 ta o'q otilgan, ulardan 18 tasi nishonga tegkan. Nishonga tegishning nisiiy chastotasini toping.

a) 0.9

v) 0.6

s) 0.98

d) 0.06

4. Albatta sodir bo'ladigan hodisa

a) $0 \leq P(A) \leq 1$,

v) $P(U) = 1$,

s) $P(V) = 0$.

d) $P(A) = \frac{M}{N}$,

5. Hech qachon sodir bo'lmaydigan hodisa

a) $0 \leq P(A) \leq 1$,

v) $P(U) = 1$,

s) $P(V) = 0$.

d) $P(A) = \frac{M}{N}$,

6. O'q sharlarga to'ldirilgan qutidan bitta sharni olganda oq shar chiqishi qanday hodisa?

a) *ishonchli hodisa*

v) *imkonsiz hodisa*

s) *tasodifiy hodisa*

d) *oddiy va murakkab hodisa*

7. O'rta kvadratik xatoni hisoblash formulasini aniqlang

a) $\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$

v) $\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$

$$s) \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$d) E = \frac{\mu_4^*}{\sigma^{*4}} - 3$$

8. O'lchashlarda xatoliklarni to'g'diradigan ba'zi funksional manba (teodolit shtrixi belgilash, sinus qonuniyatining davriy o'zgarishi) kelib chiqadigan xatolik bu,

a) *sistematik va tasodifiy*

v) *qo'pol*

s) *sistematik*

d) *tasodifiy*

9. Gauss egriligi tenglamasi

$$a) \varphi(\Delta) = \frac{1}{m\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{\Delta^2}{2m^2}}$$

$$v) \varphi(\Delta) = \frac{h}{\sqrt{\pi}} e^{-h^2\Delta^2}$$

$$s) \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - Mx)^2}{n}}$$

$$d) \sigma = \sqrt{[\Delta]}$$

$$d) v = n$$

10. Bir o'lchashda bitta xatolikning paydo bo'lishi qanday hodisa?

a) *ishonchli hodisa*

v) *imkonsiz hodisa*

s) *tasodifiy hodisa*

d) *oddiy va murakkab hodisa*

11. Dispersiyani hisoblash formulasini aniqlang?

$$a) C_n^k p^k q^{n-k}, C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

$$v) \sqrt{D(X)}$$

$$s) M[(x - M_x)^2]$$

$$d) \sum_{i=1}^n x_i p_i$$

12. 10 marta o'lchashda 5 xatolikning paydo bo'lishi qanday hodisa?

a) *ishonchli hodisa*

v) *imkonsiz hodisa*

s) *tasodifiy hodisa*

d) *oddiy va murakkab hodisa*

13. Qutida 10 brak, 15 talabga javob beradigan detal mavjud. Qutidan bitta detalni olganda standartga javob beradigan detal chiqish ehtimolini hisoblang.

a) *0.9*

v) *0.6*

s) *0.98*

d) *0.06*

14. Har qanday hodisa ehtimolining o'zgarish chegarasi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi

a) $0 \leq P(A) \leq 1$,

v) $P(U) = 1$,

s) $P(V) = 0$.

d) $P(A) = \frac{M}{N}$,

15. Loteriyada 1000 ta bilet bor. Ularga quyidagicha yutuq chiqadi: bittaga 500 sum, 10 taga 100 sum, 50 biletga 20 sum, 100 biletga 5 sum. Qolganlari yutuqsiz. Bitta bilet olganingizda 20 sumdan kam bo'lmagan yutuq ehtimollini toping

a) 0.9

v) 0.6

s) 0.98

d) 0.06

16. Bernulli formulasini aniqlang

a) $C_n^k p^k q^{n-k}$, $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

v) $\sqrt{D(X)}$

s) $M[(x - M_x)^2]$

d) $\sum_{i=1}^n x_i p_i$

17. Oq sharlar to'ldirilgan qutidan bitta sharni olsak qora sharning chiqishi qanday hodisa?

a) *ishonchli hodisa*

v) *imkonsiz hodisa*

s) *tasodifiy hodisa*

d) *oddiy va murakkab hodisa*

18. Dispersiyani hisoblash formulasini aniqlang

a) $C_n^k p^k q^{n-k}$, $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

v) $\sqrt{D(X)}$

s) $M[(x - M_x)^2]$

d) $\sum_{i=1}^n x_i p_i$

19. Hodisaning nisbiy chastotasi

a) $0 \leq P(A) \leq 1$,

v) $P(U) = 1$,

s) $P(V) = 0$.

d) $P(A) = \frac{M}{N}$,

20. Hech qachon sodir bo'lmaydigan hodisa bu...?

a) *ishonchli hodisa*

v) *imkonsiz hodisa*

s) *tasodifiy hodisa*

d) *oddiy va murakkab hodisa*

21. O'rta kvadratik xatoni hisoblash formulasini aniqlang

$$\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

a)

$$\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

v)

$$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

s)

$$E = \frac{\mu_4^*}{\sigma^{*4}} - 3$$

d)

22. Matematik kutish formulasini aniqlang

$$a) C_n^k p^k q^{n-k}, C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

$$v) \sqrt{D(X)}$$

$$s) M[(x - M_x)^2]$$

$$d) \sum_{i=1}^n x_i p_i$$

23. Dispersiyani hisoblash formulasini aniqlang

$$\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

a)

$$\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

v)

$$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

s)

$$E = \frac{\mu_4^*}{\sigma^{*4}} - 3$$

d)

24. Ikkita miqdor X va Y orasidag chiziqli korrelyasion aloqa zichligi korrelyasiya koeffisienti qaysi formula yordamida hisoblanadi

$$a) k_{xy}^* = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$

$$v) \sigma_z = \frac{1-z^2}{\sqrt{n}}$$

$$s) y_i - \bar{y} = \rho_{y/x} (x_i - \bar{x})$$

$$d) x_i - \bar{x} = \rho_{x/y} (y_i - \bar{y})$$

25. O'rta arifmetik miqdorni hisoblash formulasini aniqlang

$$a) \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$v) \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$s) \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$d) E = \frac{\mu_4^*}{\sigma^{*4}} - 3$$

26. Korrelyasiya koeffitsienti o'rtta kvadratlik og'ishi

$$a) k_{xy}^* = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$

$$v) \sigma_z = \frac{1-z^2}{\sqrt{n}}$$

$$s) y_i - \bar{y} = \rho_{y/x} (x_i - \bar{x})$$

$$d) x_i - \bar{x} = \rho_{x/y} (y_i - \bar{y})$$

27. X va Y o'zgaruvchilar orasidagi chiziqli korrelyasion aloqani ifodalaydigan empirik formulani chiqarish uchun, regressiya tenglamasi qaysi javobda to'g'ri berilgan

$$a) k_{xy}^* = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$

$$v) \sigma_z = \frac{1-z^2}{\sqrt{n}}$$

$$s) y_i - \bar{y} = \rho_{y/x} (x_i - \bar{x})$$

$$d) x_i - \bar{x} = \rho_{x/y} (y_i - \bar{y})$$

28. Korrelyasiya koeffitsientimiqdori qaysi oraliqda o'zgaradi.

$$a) -1 \leq Z \leq 0$$

$$v) 0 \leq Z \leq 1$$

$$s) -1 \leq Z \leq 1$$

$$d) -1 \leq Z \leq \beta$$

29. O'lchash jaroyonida kuzatuvchining ishda parishonxotirligi va sovuqqonligi, asbobning nosozligi, tashqi muhitning tez yomonlashishi (qattiq shamol, haroratning o'zgarishi) tufayli kelib chiqadigan xatoliklar

a) sistematik va tasodifiy

v) qo'pol

s) sistematik

d) tasodifiy

30. Quoldan o'q otganda nishonga tegish ehtimoli 0,20 teng. Agar 2% porax yonmay qolgan taqdirda ham bir martada otganda nishonga tegish ehtimolini toping.

- a) 0.9
- v) 0.6
- s) 0.98
- d) 0.06

31. Ekssessni hisoblash formulasini aniqlang

- a) $\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$
- v) $\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$
- s) $\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$
- d) $E = \frac{\mu_4^*}{\sigma^{*4}} - 3$

32. Tashqi muhitning ta'siri, asboblarning noto'g'ri tayyorlanishi va sozlanishi, kuzatish jaroyonini noaniq bajarilishi va x. k.

- a) *sistematik va tasodifiy*
- v) *qo'pol*
- s) *sistematik*
- d) *tasodifiy*

33. Tasodifiy xatoliklarning taqsimlanish zichligi tenglamasi

- a) $\varphi(\Delta) = \frac{1}{m\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{\Delta^2}{2m^2}}$
- v) $\varphi(\Delta) = \frac{h}{\sqrt{\pi}} e^{-h^2\Delta^2}$
- s) $\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - Mx)^2}{n}}$
- d) $v = \frac{[\Delta]}{n}$

34. Oq sharlar to'ldirilgan qutidan bitta sharni olsak qora sharning chiqishi qanday hodisa?

- a) *ishonchli hodisa*
- v) *imkonsiz hodisa*
- s) *tasodifiy hodisa*
- d) *oddiy va murakkab hodisa*

35. O'lchash natijalarini aniqligini baholashning asosiy me'zoni (kriteriyasi) o'lchashning o'rta kvadratik xatosi:

- a) $R(|\Delta| < r) P(|\Delta| > r) = \frac{1}{2}$
- v) $\varphi(\Delta) = \frac{h}{\sqrt{\pi}} e^{-h^2\Delta^2}$

$$s) \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - Mx)^2}{n}}$$

$$\frac{[\Delta]}{n}$$

$$d) v = n$$

36. Tasodifiy xatoliklarning yig'indisining o'rtacha arifmetik qiymati o'rtacha xatoligi

$$a) \square(\square) = \frac{1}{m\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{\Delta^2}{2m^2}}$$

$$v) \varphi(\Delta) = \frac{h}{\sqrt{\pi}} e^{-h^2\Delta^2}$$

$$s) \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - Mx)^2}{n}}$$

$$\frac{[\Delta]}{n}$$

$$d) v = n$$

37. Ehtimoliy xatolik

$$a) \square(\square) = \frac{1}{m\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{\Delta^2}{2m^2}}$$

$$v) \varphi(\Delta) = \frac{h}{\sqrt{\pi}} e^{-h^2\Delta^2}$$

$$s) R(|\Delta| < r) P(|\Delta| > r) = \frac{1}{2}$$

$$\frac{[\Delta]}{n}$$

$$d) v = n$$

38. Korrelyasiyalanmagan argumentlar funksiyasining o'rtacha kvadratik xatosi.

$$a) m_F^2 = \left(\frac{\partial F}{\partial x}\right)_0^2 m_x^2 + \left(\frac{\partial F}{\partial y}\right)_0^2 m_y^2 + \dots + \left(\frac{\partial F}{\partial xu}\right)_0^2 m_u^2 + 2 \left(\frac{\partial F}{\partial y}\right)_0 \left(\frac{\partial F}{\partial x}\right)_0 r_{xy} m_x m_y +$$

$$v) m_F^2 = \left(\frac{\partial F}{\partial x}\right)_0^2 m_x^2 + \left(\frac{\partial F}{\partial y}\right)_0^2 m_y^2 + \dots + \left(\frac{\partial F}{\partial xu}\right)_0^2 m_u^2$$

$$s) m_u^2 = \sum_{i=1}^n k_i^2 m_{x_i}^2$$

$$d) m_a = \sqrt{\left(\frac{\sin A}{\sin B}\right)^2 m_b^2 + \left(b \frac{\cos A}{\sin B}\right)^2 \frac{m_A^2}{\rho^2} + \left(-b \frac{\sin A \cos B}{\sin^2 B}\right)^2 \frac{m_B^2}{\rho^2}}$$

39. Korrelyasiyalangan argumentlar funksiyasining o'rtacha kvadratik xatosi.

$$a) m_F^2 = \left(\frac{\partial F}{\partial x}\right)_0^2 m_x^2 + \left(\frac{\partial F}{\partial y}\right)_0^2 m_y^2 + \dots + \left(\frac{\partial F}{\partial xu}\right)_0^2 m_u^2 + 2 \left(\frac{\partial F}{\partial y}\right)_0 \left(\frac{\partial F}{\partial x}\right)_0 r_{xy} m_x m_y +$$

$$v) m_F^2 = \left(\frac{\partial F}{\partial x}\right)_0^2 m_x^2 + \left(\frac{\partial F}{\partial y}\right)_0^2 m_y^2 + \dots + \left(\frac{\partial F}{\partial xu}\right)_0^2 m_u^2$$

$$s) m_u^2 = \sum_{i=1}^n k_i^2 m_{x_i}^2$$

$$d) m_a = \sqrt{\left(\frac{\sin A}{\sin B}\right)^2 m_b^2 + \left(b \frac{\cos A}{\sin B}\right)^2 \frac{m_A^2}{\rho^2} + \left(-b \frac{\sin A \cos B}{\sin^2 B}\right)^2 \frac{m_B^2}{\rho^2}}$$

40. Biror belgilangan shartlarni bajarganda hodisaning paydo bo'lishi, yoki bo'lmasligi bu...?

- a) *ishonchli hodisa*
- v) *imkonsiz hodisa*
- s) *tasodifiy hodisa*
- d) *oddiy va murakkab hodisa*

NAZORAT SAVOLLARI

“Me’moriy obidalar o’lchamlarini aniqlashning geodezik usullari ”fanidan
oraliq nazorat savollari

BILET № 1

1. Me’moriy obidalarni asrashning dolzarb muammolari
2. Me’moriy obidalar elementlarining o’lchamlarini olishning dalada bajariladigan ishlarining tarkibiga nimalarni kiritish mumkin?
3. Me’moriy obidalar shikastlanishi va boshqa turdagi deformatsiyalarning sabablarini tahlil qilish

Kafedra mudiri:

“Me’moriy obidalar o’lchamlarini aniqlashning geodezik usullari ”fanidan
oraliq nazorat savollari

BILET № 2

1. Me’moriy obidalar emirilish sabablarini keltiring?
2. Me’moriy obidalar himoya zonasini ta’minlash bo’yicha himoya tadbirlari sifatida nimalarni tavsiya etish mumkin?
3. Me’moriy obidalar asosiy o’lchamlarini aniqlash ishlari va ularni bajarishga qo’yiladigan asosiy talablar

Kafedra mudiri:

“Me’moriy obidalar o’lchamlarini aniqlashning geodezik usullari ”fanidan
oraliq nazorat savollari

BILET № 3

1. Grafik qurilmalar xatoliklari.
2. O’lcham olish chizmalarining masshtablari aniqligi
3. Me’moriy obidalar texnik baholashda geodezik ishlarining zamonaviy holatini tahlil qilish

Kafedra mudiri:

“Me’moriy obidalar o’lchamlarini aniqlashning geodezik usullari ”fanidan
oraliq nazorat savollari

BILET № 4

1. Me’morchilikda qo’llaniladigan s’yomka qilish usullarini necha guruhga ajratish mumkin va qanday?
2. Me’moriy obidalar holatini o’rganishda geodezik usullarni qo’llash
3. O’lcham olish chizmalarini chizish uchun qo’llaniladigan asboblar

Kafedra mudiri:

“Me’moriy obidalar o’lchamlarini aniqlashning geodezik usullari ”fanidan
oraliq nazorat savollari

BILET № 5

1. O’lcham olish chizmalarining masshtablari aniqligi
2. Me’moriy obidalar tik tekislikda joylashgan qiya holatdagi elementlarining o’lchamlarini aniqlash.
3. Optimal planli-balandlik geodezik tarmoqlarini barpo etish

Kafedra mudiri:

“Me’moriy obidalar o’lchamlarini aniqlashning geodezik usullari ”fanidan
oraliq nazorat savollari

BILET № 6

1. Ta’irlash loyihalarini tuzish uchun me’moriy obidalarining borish qiyin bo’lgan balandliklarini aniqlash
2. O’lcham olish jurnali
3. Inshoot devorining tik holatda bo’lmasligining o’lchash ishlariga ta’siri:

Kafedra mudiri:

“Me’moriy obidalar o’lchamlarini aniqlashning geodezik usullari ”fanidan
oraliq nazorat savollari

BILET № 7

1. Planda aylana shakliga ega bo’lgan me’moriy obidalarining radiusini va aylana markazi koordinatalarini aniqlash
2. Me’moriy inshootlarda shartli nul chizig’ini rejalash va belgilash
3. Bazisning tavsiya etiladigan qiymatlari.

Kafedra mudiri:

“Me’moriy obidalar o’lchamlarini aniqlashning geodezik usullari ”fanidan
oraliq nazorat savollari

BILET № 8

1. Me’moriy s’yomkalarni bajarishda burchaklarni o’lchash uchun qanaqa teodolitlar qo’llaniladi?
2. Me’moriy obidalarining geometrik parametrlarini geodezik usulda aniqlash texnologiyasi
3. Optimal planli-balandlik geodezik tarmoqlarini barpo etish

Kafedra mudiri:

“Me’moriy obidalar o’lchamlarini aniqlashning geodezik usullari ”fanidan
oraliq nazorat savollari

BILET № 9

1. Teodolit yo’lini o’tkazishda stantsiyalarning o’rni qanday shartlarga amal qilgan holda o’tkaziladi?
2. Me’moriy inshootlarda shartli nul chizig’ini rejalash va belgilash
3. Me’moriy obidalaridagi gorizont elementlarning o’lchamlarini proektsiyalash usulida aniqlash

Kafedra mudiri:

“Me’moriy obidalar o’lchamlarini aniqlashning geodezik usullari ”fanidan
oraliq nazorat savollari

BILET № 10

1. Inshoot devorining tik holatda bo’lmasligining o’lchash ishlariga ta’siri:
2. Me’moriy obidalarining tik tekislikda joylashgan qiya holatdagi elementlarining o’lchamlarini aniqlash.
3. Ta’irlash loyihasini tuzish uchun me’moriy obidalar va ularning elementlari orasidagi borib bo’lmas masofalarni aniqlash

Kafedra mudiri:

“Me’moriy obidalar o’lchamlarini aniqlashning geodezik usullari ”fanidan
oraliq nazorat savollari

BILET № 11

1. Bazisning tavsiya etiladigan qiymatlari.
2. Ta’mirlovchi loyihalarini tuzish uchun me’moriy obidalarining borish qiyin bo’lgan balandliklarini aniqlash
3. Planda aylana shakliga ega bo’lgan me’moriy obidalarining radiusini va aylana markazi koordinatalarini aniqlash

Kafedra mudiri:

“Me’moriy obidalar o’lchamlarini aniqlashning geodezik usullari ”fanidan
oraliq nazorat savollari

BILET № 12

1. Me’moriy obidalarining o’lchamlarini aniqlashning tezkor geodezik usuli
2. O’lcham olish jurnali
3. Me’moriy obidalarining o’lchamlarini aniqlashda zamonaviy lazerli elektron geodezik asboblarni qo’llash

Kafedra mudiri:

“Me’moriy obidalar o’lchamlarini aniqlashning geodezik usullari ”fanidan
oraliq nazorat savollari

BILET № 13

1. Me’moriy obidalar devorlarining frontal rejasini lazerli elektron geodezik asboblarning turkumi yordamida yaratish
2. Me’moriy obidalarining shikastlanishi va boshqa turdagi deformatsiyalarning sabablarini tahlil qilish
3. Me’moriy obidalarining asosiy o’lchamlarini aniqlash ishlari va ularni bajarishga qo’yiladigan asosiy talablar

Kafedra mudiri:

“Me’moriy obidalar o’lchamlarini aniqlashning geodezik usullari ”fanidan
oraliq nazorat savollari

BILET № 14

1. Me’moriy obidalar elementlarining o’lchamlarini olishning dalada bajariladigan ishlarining tarkibiga nimalarni kiritish mumkin?
2. Me’moriy obidalarining himoya zonasini ta’minlash bo’yicha himoya tadbirlari sifatida nimalarni tavsiya etish mumkin?
3. O’lcham olish chizmalarining masshtablari aniqligi

Kafedra mudiri:

“Me’moriy obidalar o’lchamlarini aniqlashning geodezik usullari ”fanidan
oraliq nazorat savollari

BILET № 15

1. Lazerli elektron geodezik asboblarning ishlash tamoyili

2. Planda aylana shakliga ega bo'lgan me'moriy obidalarining radiusini va aylana markazi koordinatalarini aniqlash
3. Ta'mirlash loyihasini tuzish uchun me'moriy obidalar va ularning elementlari orasidagi borib bo'lmas masofalarni aniqlash

Kafedra mudiri:

“Me'moriy obidalar o'lchamlarini aniqlashning geodezik usullari ”fanidan
oraliq nazorat savollari

BILET № 16

1. Me'moriy obidalaridagi gorizontal elementlarning o'lchamlarini proektsiyalash usulida aniqlash
2. O'lcham olish chizmalarini chizish uchun qo'llaniladigan asboblar
3. Me'moriy obidalar devorlarining frontal rejasini lazerli elektron geodezik asboblar turkumi yordamida yaratish

Kafedra mudiri:

“Me'moriy obidalar o'lchamlarini aniqlashning geodezik usullari ”fanidan
oraliq nazorat savollari

BILET № 17

1. Me'moriy obidalarini asrashning dolzarb muammolari
2. Me'moriy obidalarining emirilish sabablarini keltiring?
3. Grafik qurilmalar xatoliklari.

Kafedra mudiri:

“Me'moriy obidalar o'lchamlarini aniqlashning geodezik usullari ”fanidan
oraliq nazorat savollari

BILET № 18

1. Me'moriy obidalarining o'lchamlarini aniqlashning tezkor geodezik usuli
2. Bazisning tavsiya etiladigan qiymatlari.
3. Inshoot devorining tik holatda bo'lmasligining o'lchash ishlariga ta'siri:

Kafedra mudiri:

“Me'moriy obidalar o'lchamlarini aniqlashning geodezik usullari ”fanidan
oraliq nazorat savollari

BILET № 19

1. Teodolit yo'lini o'tkazishda stantsiyalarning o'rnini qanday shartlarga amal qilgan holda o'tkaziladi?
2. Me'moriy s'yomkalarini bajarishda burchaklarni o'lchash uchun qanaqa teodolitlar qo'llaniladi?
3. Me'morchilikda qo'llaniladigan s'yomka qilish usullarini necha guruhga ajratish mumkin va qanday?

Kafedra mudiri:

“Me'moriy obidalar o'lchamlarini aniqlashning geodezik usullari ”fanidan
oraliq nazorat savollari

BILET № 20

1. Optimal planli-balandlik geodezik tarmoqlarini barpo etish
2. Lazerli elektron geodezik asboblarning ishlash tamoyili
3. Me'moriy obidalarni asrashning dolzarb muammolari

Kafedra mudiri:

UMUMIY SAVOLLARI

1. Me'moriy obidalarni asrashning dolzarb muammolari
2. Me'moriy obidalar elementlarining o'lchamlarini olishning dalada bajariladigan ishlarining tarkibiga nimalarni kiritish mumkin?
3. Me'moriy obidalarining shikastlanishi va boshqa turdagi deformatsiyalarning sabablarini tahlil qilish
4. Me'moriy obidalarining emirilish sabablarini keltiring?
5. Me'moriy obidalarining himoya zonasini ta'minlash bo'yicha himoya tadbirlari sifatida nimalarni tavsiya etish mumkin?
6. Me'moriy obidalarining asosiy o'lchamlarini aniqlash ishlari va ularni bajarishga qo'yiladigan asosiy talablar
7. Grafik qurilmalar xatoliklari.
8. O'lcham olish chizmalarining masshtablari aniqligi
9. Me'moriy obidalarni texnik baholashda geodezik ishlarining zamonaviy holatini tahlil qilish
10. Me'morchilikda qo'llaniladigan s'yomka qilish usullarini necha guruhga ajratish mumkin va qanday?
11. Me'moriy obidalarining holatini o'rganishda geodezik usullarni qo'llash
12. O'lcham olish chizmalarini chizish uchun qo'llaniladigan asboblari
13. Me'moriy s'yomkalarni bajarishda burchaklarni o'lchash uchun qanaqa teodolitlar qo'llaniladi?
14. Me'moriy obidalarining geometrik parametrlarini geodezik usulda aniqlash texnologiyasi
15. Optimal planli-balandlik geodezik tarmoqlarini barpo etish
16. Teodolit yo'lini o'tkazishda stantsiyalarning o'rni qanday shartlarga amal qilgan holda o'tkaziladi?
17. Me'moriy inshootlarda shartli nul chizig'ini rejalash va belgilash
18. Me'moriy obidalaridagi gorizontalar elementlarining o'lchamlarini proektsiyalash usulida aniqlash
19. Inshoot devorining tik holatda bo'lmasligining o'lchash ishlariga ta'siri:
20. Me'moriy obidalarining tik tekislikda joylashgan qiya holatdagi
21. elementlarining o'lchamlarini aniqlash.
22. Ta'mirlash loyihasini tuzish uchun me'moriy obidalar va ularning elementlari orasidagi borib bo'lmas masofalarni aniqlash
23. Bazisning tavsiya etiladigan qiymatlari.
24. Ta'mirlash loyihalarini tuzish uchun me'moriy obidalarining borish qiyin bo'lgan balandliklarini aniqlash
25. Planda aylana shakliga ega bo'lgan me'moriy obidalarining radiusini va aylana markazi koordinatalarini aniqlash
26. Me'moriy obidalarining o'lchamlarini aniqlashning tezkor geodezik usuli
27. O'lcham olish jurnali
28. Me'moriy obidalarining o'lchamlarini aniqlashda zamonaviy lazerli elektron geodezik asboblarni qo'llash
29. Lazerli elektron geodezik asboblarning ishlash tamoyili
30. Me'moriy obidalar devorlarining frontal rejasini lazerli elektron geodezik asboblari turkumi yordamida yaratish

TARQATMA MATERIALLAR

1. KONUS



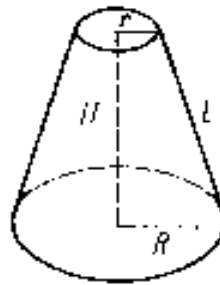
1-rasm (a, b)

YOn sirtining yuzasi: $S_{yon} = \pi RL$

To'liq sirtining yuzasi: $S_{yon} = \pi RL + \pi R^2 = \pi R(L+R)$

$$\text{Hajmi: } V = \frac{1}{2} \pi R^2 H$$

2. KESIK KONUS

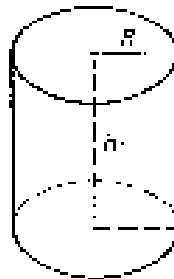


2-rasm

$$S_{yon} = \pi(R+r)l, S_{bosh} = \pi R^2 + \pi r^2 + \pi(R+r)l,$$

$$V = \frac{1}{3} \pi H(R^2 + Rr + r^2)$$

3. TSILINDR



3-rasm

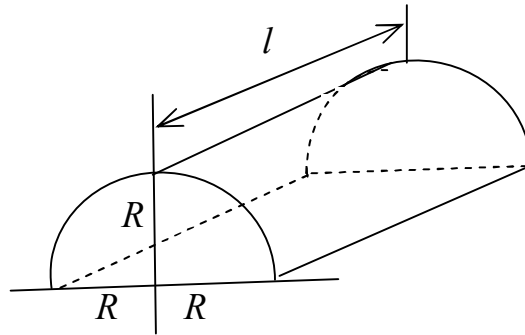
YOn sirtining yuzasi: $S_{yon} = 2\pi RH$

To'liq sirtining yuzasi: $S_{yon} = 2\pi RH + 2\pi R^2$

$$\text{Hajmi: } V = \pi R^2 H$$

4. YARIM TSILINDR

hajmi: $V = \pi R^2 l / 2$; sirt yuzasi: $S_{,i} = \pi R l$

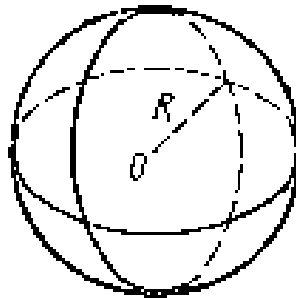


4-rasm

5. SHAR

sirtining yuzasi: $S=4\pi R^2$

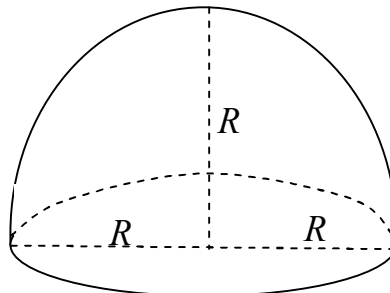
Hajmi: $V=\frac{4}{3} \pi R^3$



5-rasm

6. AYLANA GUMBAZ (YARIM SHAR)

Hajmi: $V = \frac{2}{3} \pi R^3$; sirt yuzasi: $S = 2\pi R^2$

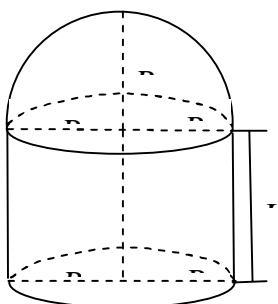


6-rasm

7. YARIM SHARTSILINDR

Hajmi: $V = \frac{2}{3}\pi R^3 + \pi R^2 H$; sirt

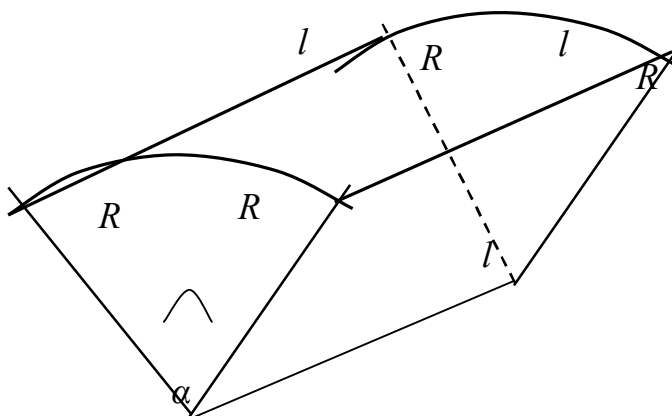
yuzasi: $S = 2\pi R^2 + 2\pi RH$



7-rasm

8. TSILINDR QISMI

$V = \alpha R^2 l / 2$; sirt yuzasi: $S = \alpha R l$

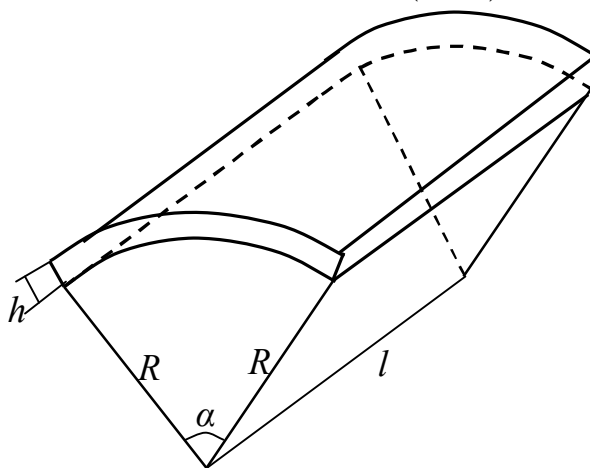


8-rasm

9. TSILINDR QOBIG'I

Hajmi $V = \alpha (R+h)^2 l / 2 - \alpha R^2 l / 2 = \alpha h (2R+h) / 2$;

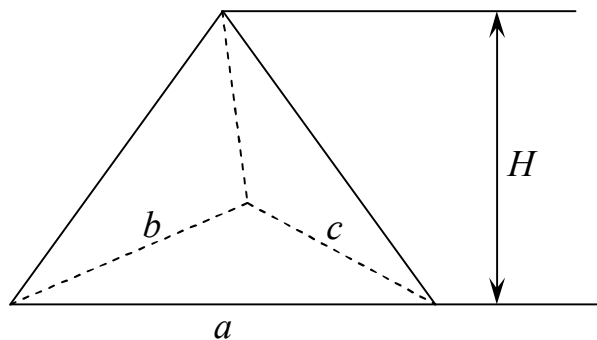
sirt yuzasi: $S = \alpha (R+h) l$.



9-rasm

10. UCHBURCHAK PIRAMIDA

hajmi: $V = \frac{1}{3}SH$, $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$, $p = \frac{a+b+c}{2}$.



10-rasm

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Askarov B.A., Abdurashidov K.S., Nishanbaev N.M. i dr. Kompleksnoe issledovanie konstruksii pamyatnika arxitekturi «Oqsaroy» v g. SHahrisabze v tselyax obespecheniya ego dolgovechnosti. // Arxitektura va qurilish muammolari: Sb. nauch. tr. TASI.– Tashkent, 2002. S. 3-8.
2. Askarov B.A., Abdurashidov K.S., Nishanbaev N.M. Obidalarni asrash - savob ish. // Gazeta «Xalq so'zi». 28 iyunya 2002 g. № 135 (2963). S. 2.
3. Baran P.I., Nishanbaev N.M., Davlatov SH.D. S'yomka nedostupnix vertikalnix krivix. // Injenernaya geodeziya: Mejresp. nauch. sb.– Kiev, 1975. Vip.17. S.98-106.
4. Bulatov M.S. Geometricheskaya garmonizatsiya v arxitekture Sredney Azii IX-XV vv. - M.: Nauka. 1988.–362 s.
5. Burxanov M.S., Isakov E.X. Primenenie geodezicheskix metodov pri izuchenii sostoyaniya pamyatnikov arxitekturi v tselyax restavratsii.// O'zbekiston arxitektura obidalarini asrash muammolari: Tez. dokl. Resp. nauchno-prakt. konf. 24-25 oktyabrya 2003.– Tashkent, 2003. S. 39-40.
6. Isakov E.X., Burxanov M.S., Abdullaev T.M. Prichini povrejdeniya pamyatnikov arxitekturi goroda Samarqanda. // Problemi opustinivaniya v aridnix zonax. Tez. dokl. mejd. nauch. konf. 16-18 oktyabrya 2000. – Samarqand, 2000. S. 42.
7. Isakov E.X., Burxanov M.S. Voprosi diagnostiki povrejdeniy pamyatnikov arxitekturi i puti ix predotvrasheniya. // J. Geodeziya, kartografiya va kadastr. 2001. №2(5). S. 3-5.
8. Isakov E.X., Burxanov M.S. Kadastr xizmatiga mo'ljallangan WILD (Leyka) firmasining zamonaviy elektron geodezik asboblari. // Slujba kadastra i problemi razvitiya rinka nedvijimosti: Tez. dokl. mejd. nauchno-prak. semin. 19-20 aprelya 2002. – Samarqand, 2002. S. 19-20.
9. Isakov E.X. Issledovanie i primenenie priborov firmi WILD dlya s'emki pamyatnikov arxitekturi. // Geodeziya i aerofotos'yomka: Izv. vuzov. – M., 1992. № 5. S. 176-190.
10. Isakov E.X., Kosimov T.K., Burxanov M.S. Me'moriy obidalarni ta'mirlash maqsadida devorlarning frontal planini geodezik usulda yaratish. // Xorazm tarixiy-me'moriy obidalari: holati, ta'mirlash va foydalanish: Tez. dokl. Resp. nauchno-prak. sem. 10 oktyabrya 2003. – Xiva, 2003. S. 39-43.
11. Isakov E.X. Primenenie priborov firmi WILD dlya sostavlenie chertejey pamyatnikov arxitekturi s tselyu restavratsii. // Geodeziya i aerofotos'yomka: Izv. vuzov. – M., 1993. №1. S.58-63.
12. Nishanbaev N.M. Amaliy geodeziya. Makbul usullarda echiladigan geodezik masalalar. – Tashkent: O'qituvchi, 1992. -99 s.
13. Nishanbaev N.M. Amaliy geodeziya. Me'morchilik obidalarini ta'mirlashga oid geodezik ishlar. – Tashkent: O'qituvchi, 1992. – 110 s.
14. Skogoreva R.N. Sovremennie metodi obmerov pamyatnikov arxitekturi. - M.: MARXI, 1990. –133 s.
15. Texnicheskij otchet po vipolnennim geodezicheskim i sterefotogrammetricheskim rabotam po sozdaniyu planov poverxnostey pamyatnika kulturi mavzoleya Kusam ibn Abbas v g. Samarqande - M., MIIGAIK, 1991.
16. Isakov E.X. Razrabotka geodezicheskix metodov s'emki pamyatnikov arxitekturi s tselyu restavratsii. Dissert. na soiskanii uchen. stepeni k.t.n. -M., MGUGKiA, 1993.

TAYANCH KONSPEKT

Me'moriy obidalarining texnik holatini baholashda asosiy muhandislik-geodezik ishlarni tahlil qilish

Me'moriy obidalarini asrashning dolzarb muammolari. Me'moriy obidalarining shikastlanishi va boshqa turdagi deformatsiyalarning sabablarini tahlil qilish: konstruktiv va tashqi sabablar. Me'moriy obidalarining asosiy o'lchamlarini aniqlash ishlari va ularni bajarishga qo'yiladigan asosiy talablar. Sxematik (eskizli), me'moriy va me'moriy-arxeologik o'lcham olish.

Me'morchilikda qo'llaniladigan s'yomka qilish usullari: bevosita, chiziqli va burchak o'lchash asboblari qo'llaniladigan geodezik, va fototeodolitlar, fotokameralar, hamda videokameralar qo'llaniladigan fotogrammetrik usullar.

Geodezik usullarda me'moriy obidalar elementlarining o'lchamlarini aniqlash

Me'moriy obidalarining holatini o'rganishda geodezik usullarni qo'llash. O'lcham olish chizmalarini chizish uchun qo'llaniladigan asboblari. OPK3-20 ANT/10, OPK3-30 ANT/10 va OPK3-50 ANT/10 po'lat ruletkalar, aniqligi yuqori bo'lgan OPK2-50 ANT/1, OPK3-50 BUL/1 – millimetr bo'lakli ikkinchi klass aniqlikdagi ruletkalar. Me'moriy s'yomkalarini bajarishda burchaklarni o'lchash uchun T15, 2T15, 2T30, 2T30P va boshqa texnik teodolitlar. Planli geodezik va fotogrammetrik asoslarni barpo etishda, inshootlarning og'ishi va boshqa deformatsiyalarini kuzatishda 3T2KP, 3T5KP, T5, T5K, «Teo-020» markali aniq teodolitlar. Geometrik nivelirlashni bajarishda N3 va N10 nivelirlar. Inshootlarning cho'kishi va boshqa deformatsiyalarini aniqlashda N0,5, N1, NA1, Ni 004 va boshqa nivelirlar. Xorijiy firmalar tomonidan elektron, lazerli va avtomatlashtirilgan geodezik asboblari.

Me'moriy obidalarining geometrik parametrlarini geodezik usulda aniqlash texnologiyasi.

Optimal planli-balandlik geodezik tarmoqlarini barpo etish. Me'moriy inshootlarda shartli nul chizig'ini rejalash va belgilash. Me'moriy obidalaridagi gorizontalar elementlarining o'lchamlarini proektsiyalash usulida aniqlash. Me'moriy obidalarining tik tekislikda joylashgan tik va qiya holatdagi elementlarining o'lchamlarini aniqlash. Ta'mirlash loyahasini tuzish uchun me'moriy obidalar va ularning elementlari orasidagi borib bo'lmas masofalarni aniqlash. Ta'mirlash loyihalarini tuzish uchun me'moriy obidalarining borish qiyin bo'lgan balandliklarini aniqlash. Planda aylana shakliga ega bo'lgan me'moriy obidalarining radiusini va aylana markazi koordinatalarini aniqlash. Me'moriy obidalarining o'lchamlarini aniqlashning tezkor geodezik usuli.

Me'moriy obidalarining o'lchamlarini aniqlashda zamonaviy lazerli elektron geodezik asboblarni qo'llash

Optik teodolitlar (T1, T2, T16, RDS). Elektron teodolitlar (T1000, T1600, T2002, T3000

- ;
- elektron taxseometrler (TS 1000, TS 1600)
 - elektrodvigatelli yuqori aniqlikdagi o'lchashlarni avtomatik ravishda bajaruvchi teodolitlar (TM 3000 V, TM 3000 D, TM 3000 L);
 - elektron dalnomerlar (DI 1001, DI 1600, DI 2002, DI 3000);
 - masofani nur qaytargichsiz aniqlaydigan elektron dalnomer DIOR 3002;
 - dala o'lchash natijalarni qayd etuvchi va saklovchi terminal (disk)lar.
 - nivelirlar (NA 20, NA 24, Kernlevel, NA 28, NA 2 / NAK 2, NK 2, N 3;
 - vertikal proektsiyalash asboblari (ZNL, ZL / NL);
 - GPS sputnik sistemasi uchun geodezik asboblari (WM 101 / WM 102, GAK1). Me'moriy obidalar devorlarining frontal rejasini lazerli elektron geodezik asboblari turkumi yordamida yaratish

MA'RUZA MATNI

KIRISH

Respublikamiz istiqlol yo'lini tanlab, mustaqillikka erishganidan so'ng sanoatda, qurilishda, ishlab chiqarish va xalq xo'jaligining boshqa ko'pgina tarmoqlarida barqaror ilmga asoslangan rivojlanishni talab etmoqda. Bu xususda O'zbekistonning dovrug'ini jahonga taratayotgan va iqtisodiyotini rivojlantirishda katta xissasi bo'lgan me'moriy obidalarni saqlash, ta'mirlash va kelgusi avlodlarga o'zholicha etkazib berish maqsadida ularni geodezik usulda suratga olish muammosi ulkan bilim va tajribani taqozo etadi.

Topografik-geodezik ishlar sistemasida zamonaviy texnologiyalarga asoslangan GPS va GLONASS sun'iy yo'ldosh tizimlarini, geoinformatsion tizimlarni, raqamli va lazerli-elektron o'lchash va hisoblash texnikalarini, shuningdek lazerli skanerlash texnologiyalarini ishlab chiqarishga tadbiq etish hozirgi zamon talabidir.

Maxsus o'lchash vositalari va usullari zamon talablarini e'tiborga olib, fan-texnikaning so'nggi yutuqlariga tayangan holda ishlab chiqarilmoqda.

Ta'kidlash joizki, geodeziya o'z rivojlanishi mobaynida yangidan-yangi ma'no kashf etdi: zamonaviy lazerli va elektron geodezik asboblarga, zamonaviy texnologiyalarga, geodezik o'lchash va suratga olish usullariga hamdao'lchash va suratga olish natijalarini qaytaxisoblash usullariga ega bo'ldi. SHu bilan birgalikda ko'pgina boshqamuhandislik fanlari geodeziyaning yordami va yutuqlariga tayanib kelmoqdalar.

Geodeziya Erning shakli va kattaligini aniqlash, Erni bo'lish va hisobga olish, uni himoya qilish, undan unumli foydalanish, er kadastr va tuproq unumdorligini baholash, geobotaniq izlanishlar olib borish va boshqa ilmiy-tadqiqot ishlarida keng ko'lamda qo'llanib kelinmoqda. Geodeziya quyidagi muhimahamiyat kasb etgan masalalarni echishda qo'l keladi: joyning plani va kartasini chizishda, profillarini tuzishda, suv omborlari va to'g'onlar, dambalar quriladigan maydonlar o'rnini belgilashda, kanallar, yo'llar, neft, gaz, suv quvurlarining o'rnini aniqlashda, suv yig'iladigan maydonlarning chegarasini aniqlash va ularning yuzasini aniqlashda, sug'orish va boshqa gidrotexnik inshootlarning loyihasini tuzish, qurish va ulardan foydalanishda, Respublikamizning mudofaa qobiliyatini kuchaytirish va boshqasohalarda.

Zamonaviy geodezik o'lchash ishlari sanoat korxonalarida, qurilishda, ishlab chiqarish korxonalarida va xalq xo'jaligining boshqa turli sohalarida sanoat va fuqaro qurilishida, yo'llar, bino-inshootlar, truboprovodlar, kanallar, aerodrom, stantsiya va boshqa ob'ektlarning o'rnini aniqlash, ularning plan va kartalarda o'rnini belgilash, loyihalarini chizish va ularni joyga ko'chirish, qurish, ulardan foydalanish, me'moriy obidalarni geodezik usulda suratga olishda, me'moriy obidalarni ta'mirlash maqsadida ularning geometrik o'lchamlarini aniqlashda va me'moriy obidalarda sodir bo'ladigan buralish, egilish, siljish, og'ish va boshqa turdagi deformatsiyalarni aniqlashda qo'llaniladi.

Maxsus geodezik o'lchash vositalari va usullari zamon talablariga uyg'unlashtirib, fan va texnikaning so'nggi yutuqlariga tayangan holda ishlab chiqarilmoqda. Me'moriy obidalarni geodezik va fotogrammetrik usullarda suratga olishning nazariyasi va amaliyotida katta tajribalar to'plangan.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi, viloyat, tuman hokimliklari va boshqa mutasaddi tashkilotlar tomonidan me'moriy obidalarni ta'mirlash, ularni kelgusida saqlash va qayta tiklash chora-tadbirlari ishlab chiqilgan. Bunga misol tariqasida ko'hna va navqiron Samarqand shahrimizning eski shaharqismini tubdan o'zgartirilishi, shu jumladan, SHohi Zinda me'moriy majmuasining qayta tiklanishini va boshqalarni ko'rsatishimiz mumkin. Me'moriy obidalarni ta'mirlash, qayta tiklash va boshqa obodonlashtirish ishlari faqat Samarqand shahridagina emas, balki Respublikamizning viloyat va tumanlarida ham keng ko'lamda bajarilmoqda.

Ma'lumki, mamlakatimizning iqtisodiy rivojlanishi topografik-geodezik ishlarning rivojlanishi bilan uzviy bog'liq. SHu sababdan ham ushbu sohada ilmiy tadqiqot ishlari va amaliyot jarayonini yuksak talab darajasida mukammal ravishda olib borish darkor.

Hech kimga sir emaski, O'zbekiston Respublikasi o'zining barcha tabiiy boyliklari va resurslari bilan bir qatorda, me'moriy obidalar bilan olamga tanilgan. Bugungi kunda millionlab sayyohlar va boshqa ishbilarmon odamlar mamlakatimizga me'moriy obidalarimizni tomosha qilib zavq olish maqsadida dunyoning turli burchaklaridan kelishmoqda. Bundan ko'rinib turibdiki, mamlakatimizning iqtisodiy salohiyatini ko'tarishning yana bir yo'li turizm sohasini kengaytirib, sayyohlarga xizmat ko'rsatish sohasini rivojlantirish, sayyohlar tashrif buyuradigan me'moriy obidalarni saqlash, ta'mirlash va qayta tiklashdan iborat.

Bugungi kunda Samarqand viloyatida 6 ta Davlat muzeyi, 4 ta xalq muzeyi, 30 ta jamoatchilik muzeyi va 50 tadan ortiq maktab muzeylari, 2400 tadan ortiq tarixiy obidalar mavjud bo'lib, shulardan 1500 tasi arxeologik, 819 tasi me'moriy hamda 80 tasi monumental obidalardan iborat.

YUksak va betakror san'at asarlari bo'lmish me'moriy obidalar milliy iftixorimiz bo'lishi bilan bir qatorda, jahon tsivilizatsiyasida nufuzli ahamiyatga ega bo'lib, jahon milliy boyligi, tarixiy merosi va me'moriy durdonalari qatoridan joy oladi. Respublikamizning ko'plab me'moriy obidalari YUNESKO xalqaro tashkilotining muxofazasiga olinishi bu me'moriy obidalarning bebaho ekanligidan dalolat beradi. Ushbu me'moriy obidalar butun insoniyatga, qolaversa, butun kelajak avlodlarga ham xizmat qilishi kerak.

Biz ushbu me'moriy obidalarni ko'z qorachig'idek asrashimiz va kelgusi avlodlarga to'la-to'kis etib borishini ta'minlashimiz zarur. Bu ishlarni amalga oshirish me'moriy obidalarning holatini kuzatib, ularning emirilishi va buzilishining oldini olishni talab etadi. Bu kuzatish ishlarida geodezik va fotogrammetrik usullarni qo'llash katta samaralar beradi.

Agar me'moriy obidalar o'z vaqtida ta'mirlab turilmasa ularning umri tez qisqaradi. Me'moriy obidalarni saqlash, ta'mirlash va qayta tiklash ilmiy ahamiyat kasb etadi.

Me'moriy obidalarning cho'kishi, og'ishi, buralishi, siljishi va boshqa turdagi deformatsiyalarini kuzatish ishlari mutaxassislarning oldida turgan eng ma'suliyatli ishlardan hisoblanadi. Buning ahamiyati shundan iboratki, ushbu kuzatish natijalaridan oqilona foydalanish ulkan samara beradi: me'moriy obidalarning emirilishi, shikastlanishining oldini oladi va ularning bevaqt ishdan chiqishiga yo'l qo'ymaydi.

Me'moriy obidalarning deformatsiyalarini kuzatish, ularning texnik holatini aniqlash va ularni geodezik usulda suratga olish o'ziga yarasha murakkab jarayon hisoblanadi. CHunki ular o'zaro zich joylashgan va murakkab geometrik shakllarga hamda o'ziga xos konstruksiyalarga ega. Ularda o'ziga xos aniq geodezik o'lchash ishlari bajarilishi lozim.

Katta ma'suliyat talab etadigan bunday murakkab ishlar avtomatlashtirish va kompyuterlashtirishni taqozo etadi. O'lchash ishlarini bajarishda zamonaviy texnika va texnologiyalarni qo'llash maqsadga muvofiqdir. Geodezik o'lchash ishlarini tez va sifatli bajarish maqsadida zamonaviy lazerli elektron teodolit va taxeometr, raqamli nivelirlarni ko'llash tavsiya etiladi.

Me'moriy obidalarni saqlash va muhofaza qilish, ta'mirlash hamda ularning texnik holatini baholashni geodezik va fotogrammetrik o'lchashlarsiz tasavvur qilish qiyin.

Me'moriy obidalarning umrini yanada uzaytirish va ularni kelgusi avlodga o'z holicha etkazish uchun obidalarning texnik holatini tekshirgan holda vaqtida ta'mirlash ishlarini bajarish darkor. Me'moriy obidalarni saqlash va ta'mirlash tadbirlari va ishlari hozirgi kunda ilmiy va amaliy ahamiyatga egadir. CHunki ular o'z vaqtida ta'mirdan chiqarilmasa ko'plab salbiy va nohush oqibatlarlarga olib kelishi mumkin.

SHuni alohida ta'kidlash kerakki, me'moriy obidalarni saqlash, qayta tiklash va ta'mirlash jarayonlari juda murakkab va o'ta ma'suliyatli ishlar bo'lganligi bois, ular ilmiy asosda va zamonaviy texnologiyaga asoslanib, yuqori malakali mutaxassislar tomonidan amalga oshirilishi kerak.

Ma'lumki, me'moriy obidalarni o'z holidan saqlash, ularni tiklash, ta'mirlashga doir bo'lgan muammolar va amalga oshirilishi lozim bo'lgan barcha tadbirlar va ishlar me'moriy obidalarning konstruksiyasi va boshqa alohida xususiyatlarini tubdan o'rganishni talab qiladi. SHu bilan birga me'moriy obidalarni ta'mirlash maqsadida ularning ta'mirlash chizmalari va

loyihalari tuzilishi shart. Ushbu maqsadda esa me'moriy obidalarning geometrik o'lchamlarini olish va ularning texnik qolatini baholashda geodezik usullarning ahamiyati juda kattadir.

SHunday ekan, yuqorida keltirilgan barcha tadbirlarni bajarish va me'moriy obidalarni ta'mirlash jarayonidagi boshqa muammolarni echish va ushbu ishlarni tez va soz, yuqori aniqlikda amalga oshirish uchun me'moriy obidalarni geodezik usulda suratga olish texnologiyasini yaratish va yaxshi o'rganish zarurati paydo bo'ladi.

1-bob. Me'moriy obidalarining texnik holatini baholashda asosiy muhandislik-geodezik ishlarni tahlil qilish

1.1. Me'moriy obidalarini asrashning dolzarb muammolari

O'zbekiston Respublikasi mustaqillikka erishgandan so'ng, geodezik ishlab chiqarish nazariyasi va amaliyoti misli ko'rilmagan rivojlanish pog'onasiga ko'tarildi. U xaqda zamonaviy texnologiyalar va elektron geodezik asboblarning xalq xo'jaligiga tadbiiq etilganligi va qo'llanilishi guvohlik beradi.

O'zbekistonning me'moriy inshootlari butun jahon tsivilizatsiyasining haqiqiy durdonalari bo'lib, dunyo madaniy merosining ajralmas qismini tashkil etadi. Noyob tarixga ega bo'lgan, bugungacha saqlanib qolgan O'zbekistonning me'moriy obidalari yildan yilga ko'pdan ko'p tadqiqotchilarni o'ziga jalb etmoqda. Qadimiy shaharlarimizga tashrif buyurayotgan mahalliy va xorijiy sayyohlar oqimi kun sayin oshib bormoqda. Hozirgi kungachasaqlanib kelinayotgan xalq ijodiyoti durdonalari bo'lmish me'moriy obidalariga berilayotgan e'tibor nafaqat arxitektorlar, shaharsozlar va ta'mirshunoslar balki, ularni saqlash va kelgusidagi taqdirini xalq etuvchi tadqiqotchilar: muhandislar va geodeziyasoahasidagi mutaxassislar oldiga ham jiddiy vazifalarni qo'yadi.

Ta'mirlashning asosiy tamoyillarini inshootlarning dastlabki ko'rinishini saqlab qolish deb hisoblash mumkin. Bunda ta'mirlash chizmasini zaruriy aniqlikda chizish muammosi, ya'ni me'moriy obidani s'yomka qilishning me'yoriy va chegaraviy buzilishini aniqlash masalasi paydo bo'ladi.

Zamonaviy geodeziya fanini mamlakat mudofaasi va xalq xo'jaligidagi keng miqyosdagi ilmiy muammolarni echishda, turli geodezik o'lchashlarni amalga oshirishda keng qo'llaniladigan zamonaviy elektron va avtomatlashtirilgan geodezik asboblarsiz tasavvur qilish mumkin emas.

Me'moriy obidalarini ta'mirlash va deformatsiyalarini o'rganishmaqsadida bajariladigan o'lchash ishlarining zamonaviy holatini tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, bunda geodezik o'lchashlarning zamonaviy usullari va asboblari har doim ishlatilavermaydi. SHuning uchun yuqorida keltirilgan ishlarni bajarish uchun geodezik usullarni qo'llashni tahlil qilish va ishlab chiqish zarurati vujudga keladi.

O'lcham olish ishlarini bajarishda zamonaviy geodezik usullar va asboblarni qo'llash ta'mirlash loyihalarini ishlab chiqishini tezlashtiradi vashu bilan bir vaqtda, vaqtni tejashga, me'moriy shakllar, elementlar va me'moriy obidani butunlay tiklash va ta'mirlash ishlarininganiqligini oshirishga olib keladi.

O'zbekistonda uning qadimiy me'rosini saqlash bo'yicha keng ko'lamdagi ishlar olib borilmoqda. Noyob me'moriy obidalarining katta qismi ta'mirlandi va bajarilayotgan ishlar hajmi yildan yilga oshib bormoqda. Ammo, shu bilan birqatorda amalga oshiriladigan ishlarining maqsadga qaratilgan istiqbolli dasturining mavjud emasligi, mutaxassislarning etishmasligi, zarur bo'lgano'lchamlar va chizmalarni olishning mukammal usullarining etishmasligi ta'mirlash jarayonida ko'plab muammolarni keltirib chiqaradi. Hozirgi kunda yurtimiz va xorijda davlatlaridame'moriy obidalarini tekshirish va ta'mirlash uslublari bo'yicha bir qancha ishlar bajarilgan. Ammo, bu masala o'lcham olish ishlarining geodezik ta'minoti bilan kompleks ravishda ko'rib chiqilmagan. SHuni ta'kidlash joizki, bu erda yagona tavsiyalar bo'lishi mumkin emas, chunki o'lcham olish va ta'mirlash loyihalarini ishlab chiqishda har bir arxitektura ansambli alohida ko'rib chiqilishi lozim.

Ta'mirlash ishlarini olib borish jarayonida me'moriy inshootlarning tsilindr, konus va boshqa ko'rinishdagi murakkab yuzalarining geometriyasini o'rganish zaruriyati paydo bo'ladi. SHu munosabat bilan me'moriy obidalarining ushbu elementlarini tekislikka mufassal yoyish va ularni birlamchi ko'rinishida qayta tiklash maqsadida s'yomka qilishning geodezik uslublarini ishlab chiqish zarur.

Geodezik usullarda o'lcham olishni bajarishda shuni yodda tutish lozimki, bu erda xuddi geodeziyadagi kabi o'lchamolish usullari va uslublaridan foydalaniladi. Qo'yilgan masalalar va

mahalliy sharoitlar xususiyatlarini e'tiborga olgan, eng tejamli va barcha talablarga javob beradigan usulni tanlashni o'rganish muhim ahamiyatga ega.

Me'moriy obidalar elementlarining o'lchamlarini olishning dalada bajariladigan ishlarining tarkibiga quyidagilarni kiritish mumkin:

1. Inshoot devorida nul ish chizig'ini belgilash.
2. Nul ish chizig'ining vertikal shkalasiga balandlik o'tmetkasini uzatish.
3. Borib bo'lmas gorizontalar elementlarning o'lchamlarini proektsiyalash usulida aniqlash.
4. Vertikal tekislikda joylashgan borib bo'lmas vertikal va qiya elementlarning o'lchamlarini aniqlash.
5. Boshqa borib bo'lmas masofalarni aniqlash.
7. Aylana shaklidagi inshootlarning radiusi va markaz koordinatalarini aniqlash.
8. Inshootlarning o'lchamlarini olishni tezkor geodezik usul orqali bajarish.

SHunday qilib, me'moriy obidalar ta'mirlash va kelgusida ularning monitoringini o'tkazish maqsadida texnik holatini baholash uchun o'lcham olish ishlarida geodezik o'lchashlar metodikasini qo'llashni bilish zarur.

1.2. Me'moriy obidalar shikastlanishi va boshqa turdagi deformatsiyalarning sabablarini tahlil qilish

Keyingi vaqtlarda kadimiy va bebaho me'moriy obidalarga ega bo'lgan shaharlar taraqqiyotida me'moriy obidalar ta'mirlash va saqlash masalalariga bo'lgan e'tiborning etishmasligi oqibatida krizisli zonalarning soni tobora ortib bormoqda. Deformatsiyalarni keltirib chiqaradigan sabablar va ularning miqdorlarini aniqlash loyihalash va geodezik o'lchashlarni to'g'ri olib borishda katta ahamiyatga ega. Bu ma'lumotlar ishlarni amalga oshirish uchun usullar va asbob-uskunalar to'g'ri tanlash imkonini beradi. Me'moriy obidalar ta'mirlash jarayonida eng muhim bosqich – ularning texnik holatini va foydalanish fazilatlarini to'g'ri baholash maqsadida joyda geodezik tadqiqotlar o'tkazish hamda deformatsiyalar va errozion jarayonlarni kuzatish, ya'ni me'moriy obidalar shikastlanishini diagnostika qilishdir.

Diagnostika usullarini ta'mirlash ishlari amaliyotiga joriy qilish me'moriy obidalarini texnik holatini to'liq tahlil qilish natijalarni yagona, hamma uchun umumiy shaklda yozish imkonini beradi, ta'mirlash ishlarini loyihalashda xatoliklarning oldini olishni ta'minlaydi, ishlarning sifatini ob'ektiv baholash, foydalanish jarayonida obidalar holatini tekshirish va aniqlangan nuqsonlarni tuzatish bo'yicha tezkor choralar ko'rish imkonini beradi.

«Me'moriy obida – tashqi muhit» sistemasi elementlarini diagnostika qilish usullari va vositalarini tanlash me'moriy obidalarining texnik holatini vizual baholash va uning deformatsiyalanishi sabablari haqida oldindan muloxaza qilishga bog'liq. Me'moriy obidalar shikastlanishiga olib keluvchi sabablarga quyidagilarni kiritish mumkin: obidalar o'ziga xos bo'lgan (konstruktiv) sabablar; tashqi tabiiy va antropogen omillar ta'siri va obidadan foydalanish rejimi bilan bog'liq bo'lgan sabablar [6, 7].

Birinchi sabablar tarkibiga obidalar joylashish o'ri bilan bog'liq bo'lgan (hududning geomorfologik xususiyatlari) va inshootning xarakteri bilan bog'liq bo'lgan sabablar (qo'llaniladigan materiallarning xili va sifati, konstruktiv nuqsonlar, ta'mirlashda yo'l qo'yilgan xatolar, texnologik xatolar va boshqalar)ni kiritish mumkin.

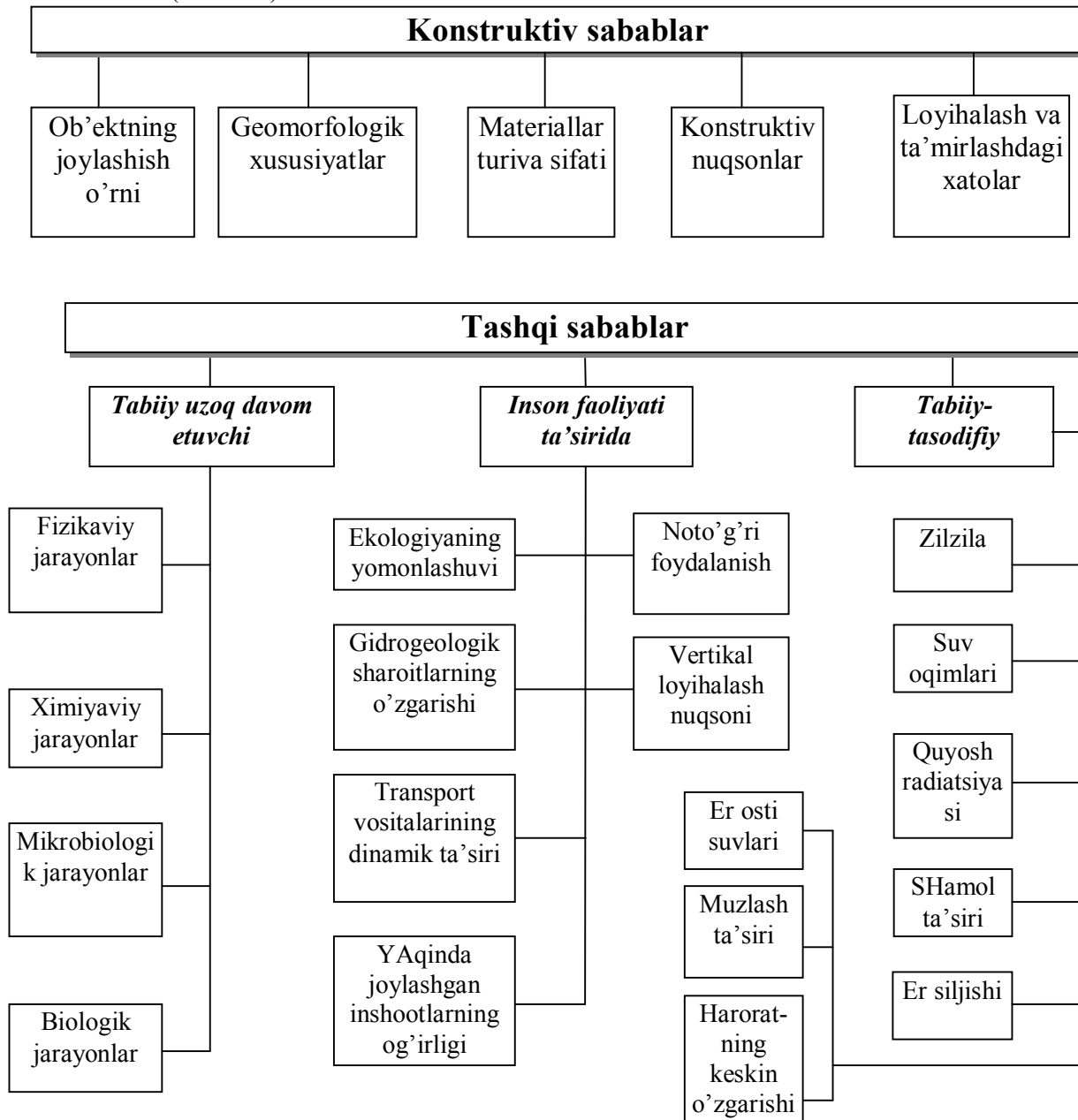
Tashqi sabablar insoniyat tomonidan keltirilgan tabiiy ziyon va shikastlanishlarni o'z ichiga oladi. Ularni o'z navbatida, tabiiy uzoq davom etuvchi sabablar, tabiiy tasodifiy sabablar va insonning xo'jalik faoliyati bilan bog'liq bo'lgan sabablarga ajratish mumkin.

Uzoq davom etuvchi sabablarga inshoot konstruksiyalarini asta-sekin emiradigan ko'p sonli fizikaviy, ximiyaviy, biologik va mikrobiologik jarayonlar kiradi. Ular ko'pincha inshootlarni «qarishi» termini bilan ta'riflanadi. Inshootning bunday qarishiga Samarqand shahridagi SHohi-Zinda ansambli va Ruhobod, Ishratxona, Go'ri-Amir maqbaralari g'ishtli devorlari orasidagi beton qorishmalarining emirilishini misol tariqasida keltirish mumkin.

YOmg'ir va qor erigan suvlarining ta'siri, devorlarda harorat keskinlashuvining paydo bo'lishi, er osti suvlarining ta'siri, avtotransportning harakati, quyosh radiatsiyasi, shamol, haroratning keskin

o'zgarishi, chiqindi gazlar va boshqalarning ta'siri hamme'moriy obidalarning emirilishiga va shikastlanishiga olib keladi.

Inson faoliyati bilan bog'liqbo'lgan sabablarga me'moriy obidalar atrofida odamlar tomonidan qilinadigan o'zgarishlar ta'sirida kelib chiqadigan zararlar kiradi. Bular – havoda zaharli elementlarning paydo bo'lishi (masalan, oltingugurtli gaz, uglerod oksidi, ammiak oksidi), gidrogeologik sharoitlarning o'zgarishi, obidalarining yaqinida qurilgan bino va inshootlardan tushadigan dinamik bosimlar, mexanik uskunalarning tebranishi, cho'kuvchan gruntlarning namlanishi, otmostkalarining nosozligi, tomdansuv o'tishi va hokazo (1.1-rasm).



1.1-rasm. Me'moriy obidalarining emirilish sabablari.

Tabiiy tasodifiy sabablar tabiiy ofat hodisalari (er qimirlashi, sel oqimlari, erning siljishi, er osti suvlarining o'zgarishi va hokazo) ni o'z ichiga oladi.

Me'moriy obidalarini saqlash uchun himoya zonasini barpo etish maqsadga muvofiqdir. Himoya zonasi – bu me'moriy obidalarining birlamchi (dastlabki) holati qayd qilingan, sun'iy yaratilgan yoki maqsadga yo'naltirilgan, tadbirlarni tabiiy ravishda qo'llab-quvvatlaydigan zonadir. Himoya zonasi inshootning asosi gruntlarining ko'tarish qobiliyatini saqlaydi, gidrogeologik rejimni va obidalarining atrofidagi geologik muhit bilan o'zaro ta'siri doirasida gruntlarning holatini o'zgartiruvchi omillarning ta'sirini yo'qotadi.

Me'moriy obidalarning himoya zonasini ta'minlash bo'yicha himoya tadbirlari sifatida quyidagilarni tavsiya etish mumkin [7]:

- (me'moriy obidalarning ta'siri doirasida) gruntlar holatining o'zgarishiga ta'sir ko'rsatuvchi er osti va er ustidagi barcha qurilishlardan holi qilish;
- asos gruntlarining namligini o'zgartiradigan, vodoprovod va kanalizatsiya tarmoqlaridan sizib chiqadigan suvlarni qochirish;
- gruntlarga dinamik va mexanik ta'sirlarni yo'qotish va tebratuvchi ishlarni to'xtatish;
- agar gruntlar muzlagan va biologik emirilishga duchor bo'lgan bo'lsa, me'moriy obidalarning poydevorlarini qishki muzlash va erish zonasidan pastga tushirish.
- gidroizolyatsiyasi bo'lmagan yoki gidroizolyatsiyasi yo'qotilgan poydevorlarga va muzlaydigan gruntlarga nam o'tishini kamaytirish uchun devor atrofiga drenajlar o'rnatish;
- obidalar hududini vertikal rejalash (hududning doimiy nishabligini ta'minlash);
- me'moriy obidalar majmuasihududini suv bosganda doimiy drenaj sistemasi yordamida grunt suvlari satxini pasaytirish;
- antropogen jarayonlar ta'siri ostida o'zining yuk ko'tarish qobiliyatini kamaytirgan, faol zona doirasida asos gruntlarini sun'iy mustahkamlash;
- barcha me'moriy obidalarning deformatsiyalari va eroziya jarayonlarini joyda geodezik usullarda muntazam kuzatish;
- yaqinda joylashgan yo'llar, binolar, suv basseynlari va inshootlari, ariqlar, kanallarni iloji boricha uzoqroqqa ko'chirish va hokozolar.

Me'moriy obidalar joylashgan hududning murakkab muhandislik geologik sharoiti obidalarni ta'mirlash masalalarini echishni murakkablashtiradi.

Ta'mirlash ishlari amaliyotida asosiy emirilish va shikastlanish omillarini aniqlash yoki uning oqibatlarini bartaraf etish muhimahamiyat kasb etadi. Hozirgi zamonda bular «me'moriy obida-tashqi muhit» sistemasida uzoq davom etadigan dinamik muvozanatni ta'minlash bo'yicha asosiy kompleks tadbirlardan oldin o'tkaziladigan avariya qarshi va profilaktik ishlar karakterini namoyon etadi.

Ta'kidlash joizki, me'moriy obidalarning holatini tekshirish va ta'mirlash kabi jiddiy ishlar barcha mahalliy xususiyatlarni (sharoitlarni) hisobga olgan holda va ilmiy asosda olib borilishi zarur.

1.3. Me'moriy obidalarning asosiy o'lchamlarini aniqlash ishlari va ularni bajarishga qo'yiladigan asosiy talablar

Me'moriy obidalarni ta'mirlash maqsadida ularning o'lchamlarini aniqlash ishlari vazifalariga ko'ra quyidagilarga bo'linadi:

- sxematik (eskizli) o'lcham olish;
- me'moriy o'lcham olish;
- me'moriy-arxeologik o'lcham olish.

Sxematik o'lcham olish ishlari me'moriy obidani aniqlash jarayonida va dastlabki tahlilqilishda bajariladi. Bunda inshootning asosiy o'lchamlari va rejalash strukturasi (tuzilishi) aniqlanadi. Sxematik o'lcham olish obidahaqida faqatgina umumiy tasavvurlarni beradi. Bu erda quyidagi geodezik usullardan foydalanish mumkin:

- inshootning borib bo'lmas balandligini aniqlash;
- borib bo'lmas gorizontal masofani aniqlash;
- gumbazlar, minoralar va aylana shaklidagi boshqa inshootlarning diametrini aniqlash va hokazo.

Me'moriy o'lcham olish – obidalarning nafaqat umumiy sxemasini, balki me'moriy shaklini grafik tarzda ifodalovchi, obidalarning elementlarini mufassal o'lchashdir. CHizmalarning masshtabiga ko'ra o'lcham olishning detalizatsiya darajasi turlicha bo'lishi mumkin.

O'lcham olish ishlari ta'mirlash va rekonstruktsiya loyihalarini ishlab chiqish uchun bajariladi. O'lchamolish ishlarini bajarishda obidalarning shakli ideallashtirib ko'rsatilgandek bo'ladi, ya'ni qurilish xatoliklari, shuningdek, inshootning deformatsiyalari ham e'tiborga

olinmaydi. O'lcham olish ishlarida geodezik usul qo'llanilganda kompleks o'lchash ishlarining barchasi olib boriladi.

Me'moriy-arxeologik o'lcham olish inshootni joyda natural tahlil qilish bilan bir vaqtning o'zida ta'mirlash loyihasini ishlab chiqish va obidaning holatini qayd etish uchun bajariladi. O'lchash ishlarida ideal shakllardan barcha chetga chiqishog'ishlarhisobga olinadi. Bunda o'lchashlar aniqligiga yuqori talablar kuyiladi, kuyilgan vazifalarni echish keng miqyosda olib boriladi.

Me'moriy o'lcham olishning bir necha usullari mavjud: natural (joyida), geodezik, fotogrammetrik va stereofotogrammetrik.

Me'moriy o'lcham olish ma'lumotlari bo'yicha o'lcham olish chizmalari tayyorlanadi: tarxlar, fasadlar, qirqimlar, sferik yuzalarda joylashgan alohida naqshlar, bezaklar va yozuvlarning fragmentlari (bir qismi, parchasi) va hokazolar.

O'lchashlarning natijalari grafik qurilmalar uchun ishlatilganligi tufayli, grafik ishlarni bajarishdagi yo'lqo'yarli xatoliklardan kelib chiqqan holda o'lchashlar aniqligi haqidagi masalalarni echish lozim. 1.1-jadvalda grafik qurilmalar o'rta kvadratik xatolarining yo'lqo'yarli qiymatlari keltirilgan.

Bir necha bosqich (harakat) dan iborat bo'lgan qurilmalar o'rta kvadratik xatolarining yig'indisi quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$M_{ep} = \sqrt{m_1^2 + m_2^2 + m_3^2 + K + m_n^2}, \quad (1.3.1.)$$

bu erda m_1, m_2, \dots, m_n alohida bosqich (harakat) lar xatolari.

CHekli grafik aniqlik m_{ep} 0,1 mm ga teng bo'lgan qiymatdan iborat bo'ladi, ya'ni uni oddiy ko'z bilan ko'rishning iloji bor bo'lgan nuqtadir. CHizmaning elementi kesma deb qabulqilinishi uchun uning minimal uzunligi 0,2 mm dan kichik bo'lmasligi kerak.

1.2-jadval. Grafik qurilmalar xatoliklari.

Qurilmalar turi	Xatolik, mm
Berilgan to'g'richiziqda nuqtani teshib belgilash	0,05
Ikki nuqta kesishmasida nuqtani belgilash (90 ⁰ burchak ostida)	0,06
Berilgan nuqtaorqalichiziqo'tkazish	0,07
Berilgan ikki nuqtaorqalichiziqo'tkazish	0,07
Uzunlikni masshtabli chizg'ich yordamida o'lchash va uni berilgan to'g'richiziqda belgilash:	
- tsirkul - o'lchagichda	0,13
- mikrometr vintli tsirkul-o'lchagichda	0,12
- shtangentsirkulda	0,08

Bir necha bosqichdan iborat bo'lgan qurilmalar o'rta kvadratik xatolarining yig'indisi quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$M_{ep} = \sqrt{m_1^2 + m_2^2 + m_3^2 + K + m_n^2}, \quad (1.3.2)$$

bu erda m_1, m_2, \dots, m_n alohida bosqichlar xatolari.

CHekli grafik aniqlik (m_{ep}) 0,1 mm ga teng bo'lgan qiymatdan iborat bo'ladi, ya'ni uni oddiy ko'z bilan ko'rishning iloji bor bo'lgan nuqtadir. CHizmaning elementi kesma deb qabulqilinishi uchun uning minimal uzunligi 0,2 mm dan kichik bo'lmasligi kerak.

CHizma masshtabi aniqlanganidan so'ng, tegishli grafik aniqlikda joyda (inshootda) chiziq kesmasini hisoblash mumkin. 1:50 masshtab va 0,1 mm grafik aniqlik uchun kesmaning rejadagi uzunligi 5 mm ni tashkil etadi. Ravshanki, (bundan ko'rinib turibdiki), bu holatda o'lcham olishni katta aniqlikda (masalan 3 yoki 2 mm) bajarishning xo'jayi yo'q, chunki bu kesma chizmada ko'rinmay qoladi.

Rejada (o'lcham olish chizmasida) grafik aniqlikda chiziq uzunligining gorizontol qo'yilishi masshtab aniqligi deyiladi.

Me'moriy o'lcham olishda masshtab aniqligini boshlang'ich deb qabul qilish mumkin:

$$m_{\delta_{ouvi}} = m_{ep} M \quad (1.3.3)$$

bu erda m_{ep} - qurilmaning grafik aniqligi, mm; M – o'lcham olish chizmasi masshtabining maxraji;

(1.3.3) formuladagi chekli grafik aniqlik (0,1 mm) ni emas, balki chizma chizuvchining (yoki grafik tuzuvchi qurilmaning bajaradigan ishining) barcha harakatini kompleks hisobga oladigan, qurilmaning xatosini kiritish lozim.

SHunday qilib, o'lcham olish chizmasini qo'lda chizishda uchta asosiy operatsiyani ko'rsatish mumkin: birinchi nuqtani teshib belgilash, ikkinchi nuqtani teshib belgilash, chiziq o'tkazish. Nuqtani teshib belgilayotganda ish bajaruvchi nuqtaning haqiqiy holatidan duch kelgan tomonga qarab, chekli grafik aniqlikka teng bo'lgan xatoga yo'l kuyishi mumkin. Xatolik maydoni $2m_{ep}$ diametrlil aylananing chegarasida yotadi. Agar chiziladigan chiziq birinchi va ikkinchi nuqtalarning xatoliklari chegarasidan chiqmaydi deb hisoblasak, bunday qurilmaning grafik aniqligi 0,2 mm ni tashkil etadi, o'lcham olishning boshlang'ich aniqligi $M_{\delta_{ouvi}} = 0,2M$ esa boshlang'ich aniqlikka mos keladi. Masalan, rejali asoslash aniqligini hisoblashda va boshqalarda.

O'lcham olish chizmalarini chizishda ish bajaruvchi tomonidan juda ko'p operatsiyalar bajariladi. Bundan tashqari, chizma ko'pincha qalamda chiziladi va ijrochilarning o'zlari turli fiziologik ma'lumotlarga ega bo'lishadi. SHu bois me'moriy o'lcham olish amaliyotida 0,4-0,5 grafik aniqlikni belgilash ruxsat etiladi:

$$M_{\delta_{ouvi}} = \langle 0,4 \div 0,5 \rangle M \quad (1.3.4)$$

1.2-jadvalda chizmalar masshtabining (1.3.4) formula asosida hisoblangan aniqliklari keltirilgan.

1.2-jadval. O'lcham olish chizmalarining masshtablari aniqligi

CHizmalar turi	Sonli masshtab	Mashtab aniqligi, sm
Bosh rejalarining topografik asosi	1:500	20
Monumental me'moriy ansambllarining o'lcham olish chizmalari	1:200 1:100	8 4
O'lcham olish chizmalarining eng ko'p joriy qilingan masshtabi	1:50 1:20	2 0,8
Fragmentlar (inshootning bir bo'lagi)ning o'lcham olish chizmalari	1:10	0,4
YOzuvlar va naqshlar fragmentlarining grafik aniqliklarini hisobga olgan holdagi chizmalari, qolgan masshtablar – 0,4 mm	1:1	0,4 mm

CHizikli o'lchash ishlarini nisbiy xatolik bilan baholash zarur [7, 15, 19]. Manbalarga asosan, qurilish o'lcham olish ishlarini bajarishda chizikli o'lchamlarning nisbiy xatoligi $1/1000 \div 1/3000$ ni tashkil etadi.

CHizikli o'lchashlar uchun asbob-uskunalarni tanlashda nafaqat absolyut, balki nisbiy chekli xatoni ham hisobga olish zarur. Me'moriy o'lcham olishda 2,5, 10 va 20 m uzunlikdagi elementlar o'lchanmoqda deb faraz qilaylik. O'lcham olish masshtabi 1:50. Ijrochining ixtiyorida santimetr bo'lakli po'lat ruletka (o'lchash absolyut xatoligi 0,5 sm) bor. 1.2-jadvalga binoan bu o'lchash asbobi bilan barcha masshtabdagi o'lcham olish chizmalari uchun o'lcham olish ishlarini amalda bajarish mumkin.

Avval keltirilgan 2, 5, 10 va 20 m uzunlikdagi elementlar uchun tegishli o'lchashlarning nisbiy xatoliklarini hisoblaymiz:

$$f_{huc} = 0,005 / 2 = 1 / 400$$

$$f_{huc} = 0,005 / 10 = 1 / 2000$$

$$f_{huc} = 0,005 / 5 = 1 / 1000$$

$$f_{huc} = 0,005 / 20 = 1 / 4000$$

Natijalardan ko'rinib turibdiki, ushbu santimetr bo'lakli po'lat ruletkadan uzunligi 5 m dan kam bo'lmagan elementlarning o'lchamlarini olish uchun foydalanish mumkin. Qisqa elementlarning uzunligini aniqligi kattaroqbo'lgan asbob bilan o'lchash zarur, masalan, millimetrli po'lat ruletka yordamida. Bu holda nisbiy xatolik $f_{huc} = 0,005/2 = 1/400$ ni tashkil etadi.

Me'moriy obidalarining ta'mirlash loyihalarini ishlab chiqish maqsadida me'moriy o'lcham olish bajarishda gorizontol burchaklarni $m_{\beta} = 1''$ o'rta kvadratik xatolik bilan o'lchashga ruxsat etiladi.

Geometrik nivelirlash ishlarini texnik nivelirlar yoki trubasida adilagi bo'lgan teodolitlar yordamida bajarish mumkin. Nivelirlash yo'lining bog'lanmaslik xatosi quyidagidan oshmasligi zarur:

$$f_{h\ chek} = \pm 50\sqrt{L}, \text{ mm} \quad \text{yoki} \quad f_{h\ chek} = \pm 10\sqrt{n}, \text{ mm.}$$

bu erda L – nivelirlash yo'lidagi kilometrlar soni;

n – nivelirlash yo'lidagi stantsiyalar soni.

Trigonometrik nivelirlashni bajarishda nivelirlash yo'lidagi nisbiy balandliklarning chekli bog'lanmaslik xatosi quyidagini tashkil etadi:

$$f_{h\ chek} = \pm 0,04 S / \sqrt{n}, \text{ m.}$$

bu erda S – yuz metrda ifodalangan yo'lining uzunligi;

n – yo'l tomonlarining soni.

Bunda tomonlarning uzunliklarini ruletka yordamida o'lchash zarur, chunki ipli dalnomerning nisbiy xatoligi 1/400 ni tashkil etadi.

Texnik topshiriq buyurtmachi tomonidan tuziladi. U me'moriy obidaning joylashgan o'rnihaqidagi ma'lumotlar, me'moriy o'lcham olish va loyihalash bosqichining qo'yilgan vazifalari, o'lcham olish chizmalarining masshtablari va o'lchashaniqliklarini o'z ichiga olishi lozim. Topshiriqda obidalarining takribiy o'lchamlari, o'lcham olish ishlarining natijalari bo'yicha bajarilishi zarur bo'lgan fasadlar, intererlar va rejalar, materiallarni topshirish navbati va muddatlari, ishga va materiallarning mazmuniga bo'lganalohida talablar ko'rsatiladi.

Topshiriqqo'yilgan vazifalar haqida ko'rgazmali tasavvurlarni beradigan grafik ilovalar bilan to'ldiriladi.

O'quv amaliyotini bajarish vaqtida talabalarga amaliyot rahbari tomonidan texnik topshiriqning oddiylashtirilgan varianti beriladi. Topshiriqda ko'rsatilgan ma'lumotlarning bir qismini talabalar amaliyotning birinchi kunida me'moriy obidalarining ma'muriy vakillaridan olishadi.

1.4. Me'moriy obidalarini texnik baholashda geodezik ishlarning zamonaviy holatini tahlil qilish

Me'moriy obidalarining holatini tekshirish va ta'mirlash chuqur tadqiqotlar asosida olib borilishi lozim. Afsuski, keyingi yillarda ko'proq bu ishlar bilan zaruriy professional ma'lumotga va tegishli malakaga ega bo'lmagan mutaxassislar shug'ullanishmoqda. Me'moriy obidalarining holatini tekshirish va ta'mirlash bo'yichao'tkaziladigan ishlarni yaxshi biladigan malakali ishchi va mutaxassislar juda kam. Bu erda gap soddalashtirilgan usullar (tekshirish, konstruksiyalarni buzish va almashtirish) emas, balki beqiyosuslublarhaqida boradi. Me'moriy obidalarining qadr-qimmatini va ma'nodorligi muhandislik xulosalari bilan hamaniqlanadi.

Tarixiy va madaniy obidalarini himoya qilish davlat organlari va jamoatchilik tashkilotlarining muhim vazifalaridan hisoblanadi. Bu ishda fan va texnikaning zamonaviy yutuqlarini qo'llab va joriy etib me'moriy obidalarini ta'mirlash, konservatsiyalash, pasportlashtirish va hisobga olish bo'yichao'tkaziladigan ishlarda jamoatchilik tashkilotlari va barcha mutaxassislarining rolini ko'zda tutadigan va aniqlaydigan konunchilik bazasi katta ahamiyatga ega.

Me'morchilikda geodeziya va fotogrammetriyaning asosiy masalalaridan biri ta'mirlash va materiallarni arxivlashtirish maqsadida hamda ilmiy-tadqiqotmaqsadlarida me'moriy-qurilish o'lcham olish va inshoot elementlarini s'yomka qilishni bajarishdan iborat.

O'lcham olish ishlarini bajarishning odatdagi natural usullari ko'pvaqt va mablag'larni talab etadi, ayniqsa, murakkab inshootlarning o'lchamlarini olish uchun narvonlar va havozalar qurishga to'g'ri keladi.

Geodezik va fotogrammetrik o'lchashlar nafaqathududni xaritalashtirishda, balki bir qanchamuhandislik masalalarini echishda keng qo'llaniladi. Geodeziya va fotogrammetriya me'moriy-qurilish o'lcham olish ishlarini bajarishda muhim rol uynaydi.

Mamlakatimizda joyda bevosita bajariladigan me'moriy-qurilish o'lcham olish ishlariga ko'plab mablag'lar ajratilmoqda.

Muhandislik inshootlarining rang-barangligi va muhandis-geodezik ishlarning xilma-xil maqsadlari turli usullarni qo'llash zaruriyatini keltirib chiqaradi. Me'morchilikda qo'llaniladigan s'yomka qilish usullarini uch guruhga ajratish mumkin:

1. Bevosita – oddiy asboblari (chizg'ichlar, ruletkalar, reyklar, shovunlar va boshqalar) va murakkab asboblari (gidrostatik nivelirlar, progibomerlar, klinometrlar, tenzometrlar, komparatorlar, nivelirlar va h.k.) yordamida o'lcham olish.

2. CHiziqli va burchak o'lchash asboblari qo'llaniladigan geodezik usullar.

3. Fototeodolitlar, fotokameralar va videokameralar qo'llaniladigan fotogrammetrik usullar.

Bevosita va geodezik usullar ko'phollarda aniq usullar hisoblanadi, ammo bevosita o'lchashlar, bir vaqtning o'zida sanoq olishning qiyinligi yoki vaqtning o'zida sanoq olishning qiyinligi yoki ko'p asboblarni o'rnatish imkoniyatining yo'qligi olinadigan ma'lumotlarning to'liqligiga monelik qiladi, usullarning ko'p mehnat talab qiladigan, hattoki xavfli bo'lishiga ham olib keladi. Bu usullarning kamchiligi sifatida bita optik asbob yordamida fazoviy o'lchashlarni amalga oshirishning iloji yo'qligini ko'rsatish mumkin. Bu erda zamonaviy elektron geodezik asboblarni qo'llashushbu kamchiliklarni bartaraf etish imkoniyatini beradi.

SHu yoki boshqa usullarni qo'llashquyidagi omillar orqaliniqlanadi: ishning maqsadi, engillik darajasi va sharoitlari, inshootning murakkabligi va o'lchamlari, bajarish uchun berilgan muddatlar, o'lchashlar aniqligi, bajarish vaqti, narxi, xavflilik darajasi va h.k.

Hozirgi vaqtda me'morchilikda geodeziya va fotogrammetriyani qo'llash masalalariga ko'proq e'tibor berilmoqda. Ammo o'lcham olishni bajarishda ularning samaradorligiga qaramasdan, ushbu usullarni qo'llash keng ko'lamda tadbiq etilmayapti. Buning sababi esa o'lcham olish va ta'mirlash ishlarining loyihalarini ishlab chiqishga kompleks yondashuvning etishmasligi hamda normativ hujjatlarning yo'qligidan iborat.

Xorijiy mamlakatlarda me'moriy s'yomkalarini uch asosiy toifaga ajratish qabul qilingan: yaqinlashtirilgan (taxminiy), aniq va yuqorianiqlikdagi.

YAqinlashtirilgan s'yomkalar me'moriyobidalarini inventarlash, ta'mirlashda ularning holatini tahlilqilishva qayta tiklash maqsadlarida bajariladi. Bunda inshootlar va ular fragmentlarining 1:200 dan 1:50 gacha bo'lgan masshtabdagi obzorli sxematik rejasi tuziladi.

Aniq s'yomkalar alohida yoki bir guruh binolar hamda intererlarning 1:20 va 1:10 masshtabi reja va fasadlarini chizish uchun mo'ljallangan.

YUqorianiqlikdagi s'yomkalar (xatoligi reja masshtabida 0,1 mm dan katta bo'lmagan) muzeylardagi skulptura va haykalchalarni, devoriy rasm va mozaikali obidalarining freskalari va muhim sohalarini o'rganish uchun bajariladi; hujjatlarning masshtabi 1:5 dan 1:1 gacha.

Me'moriy geodezik s'yomkalarining vazifalari obidalarining geometrik shakllari, o'lchamlari va ko'rsatkichlarini aniqlashdan iborat. Bunda s'yomkalarining mazmuni quyidagi iste'molchilarning talablariga javob berishi kerak:

- me'moriy obidalarining shakllari va ushbu uslubga xos bo'lgan xususiyatlarni tahlilqiluvchi tarixchilarning;

- obidalarini konservatsiyalash va ta'mirlash bilan bog'liqbo'lgantadqiqotlarni o'tkazuvchi va qayta tiklash uchun sarflanadigan xarajatlarni aniqlovchi me'morlarning va h.k.

Geodezik va fotogrammetrik usullar fototopografik planlarni tuzish, fotografik materiallar bo'yichaloyihalash, loyihani joyga ko'chirish, ijroi s'yomkalar, bino va inshootlarning deformatsiyalarini aniqlash, me'moriy o'lcham olish, haykallarni s'yomkaqilish,

me'moriy obidalarni muxofaza qilish, ta'mirlash ishlarining hajmi va yuzalarini aniqlash, inshootlarning elementlarini tekislikka yoyishni amalga oshirish va boshqalar uchun qo'llash zarur.

Xorijiy adabiyotlarda chop etilgan tadqiqotlar, me'moriy inshootlarning egri chiziq shaklidagi elementlarini aniqlash nazariyasi va texnologiyasini kam ifoda etadi.

Detallarning bitta o'qda joylashuvini, shakllarning simmetrikligini aniqlash, me'moriy shakllarning xatoligini topish alohida ilmiy ahamiyatga ega [16].

Rejada aylana shakliga ega bo'lgan me'moriy inshootlarga minoralar, gumbazlar va hokazolar kiradi. Ularni o'rganishda aylana shaklidagi inshootlar markazi va kesimlari radiusini aniqlash alohida ahamiyat kasb etadi.

SHahrisabz shahridagi Oqsaroy me'moriy obidasi qurilmalarining deformatsiya holatini kompleks tadqiqot qilish ishlari professorlar B.A. Askarov, K.S. Abdurashidov, dotsent N.M. Nishonboev va boshqalar tomonidan amalga oshirilgan. SHikastlanish va deformatsiyalarning sonli xarakteristiklari aniqlangan va ularni mustaxkamlash usullari tavsiya etilgan.

Minora tipidagi yuqori balandlikka ega bo'lgan inshootlarning mustaxkamligi va ko'pga chidaydigan bo'lishini ta'minlash nafaqat maxkamlik xarakteristikalariga, balki inshootlarning egilishi, bukilishi, buralishi va cho'kishiga olib keluvchi dinamik ta'sirlarga hambog'liq.

L.P. Dmitriev, V.YA. Rainkin, M.A. Gusev, G.A. Brikman va boshqa olimlar tomonidan Ostankino va Erevan teleminoralarini, hamda balandligi 100 m dan 200 m gacha bo'lgan ko'pgina sanoat tutunlarini chiqarish trubalarini ko'rish va ulardan foydalanishda ushbu masalalarning turli jihatlari o'rganilgan. Ko'phollarda tadqiqotchilar, odatda, inshoot tepasining og'ishini yoki burilishini geodezik aniqlashlar xatoliklarini baholab, aniqlash bilan chegaralanishgan va tebranish jarayoniga e'tibor berishgan, bularning natijasida olingan natijalar og'ishning haqiqiy qiymati to'g'risida to'liq tasavvurlar bermaydi.

N.M. Nishanboevning ishlarida [12, 13] me'moriy obidalar devorlari yuzalarining rejalarini tuzish uchun bajarilgan geodezik ishlar ko'rib chiqilgan va tahlil qilinayotgan nuqtalarning fazoviy koordinatalarini topish aniqligini baholash amalga oshirilgan, devor yuzasining tenglamasi keltirilgan. Bundan tashqari, minoralarning og'ishini aniqlash, me'moriy obidalarni ta'mirlashda fotogrammetrik ishlarni bajarish aniqligi va texnologiyasi, konussimon va tsilindrik yuzalarni tekislikka yoyish, gumbazsimon yuzalarni tekislikka yoyishning ikki varianti va boshqa masalalar keltirilgan.

E.X. Isakovning ishlarida muallif birinchi bo'lib Leyka firmasining elektron-lazerli asboblari komplektining ish jarayoniga atmosfera omillarining ta'sir etishini tahlil qilgan. Quyidagi tadqiqotlar olib borilgan: teodolit va dalnomer ko'rish trubalarining o'qlarining parallelligi tekshirilgan; lazer nuri o'qining DIOR 3002 dalnomerining o'qiga parallelligi tahlil qilgan; inshoot yuzasini s'yomka qilishda perpendikulyardan chekli burchak og'ishini aniqlash uchun DIOR 3002 elektron dalnomeri tahlil qilgan; masofalarni o'lchash aniqligiga quyosh radiatsiyasining ta'sir aniqlangan va h.k. SHuningdek minoralarning og'ishi va qiyshayishini ularning buralishini hisobga olgan holda aniqlash, SHohi-Zinda ansamblidagi Kusam ibn Abbos maqbarasi devorlari va gumbazlarining frontal rejalarini stereofotogrammetrik va geodezik usullarda barpo etish masalalari ko'rib chiqilgan. Me'moriy obidalarni s'yomka qilish usullari va Leyka firmasining elektron lazerli asboblarning qo'llanish imkoniyatlari tahlil qilingan. Ta'mirlash ishlarini bajarish maqsadida zaruriy chizmalar, profillar va qirqimlar chizilgan.

2-BOB. GEODEZIK USULLARDA ME'MORIY OBIDALAR ELEMENTLARINING O'LCHAMLARINI ANIQLASH

2.1. Me'moriy obidalarning holatini o'rganishda geodezik usullarni qo'llash

Qadimiy me'moriy obidalarni ta'mirlash va qayta tiklash maqsadida, muhandisona va me'moriy tahlilini zamonaviy geodezik usullarni qo'llab, ularning holatini chuqur tekshirgan holda amalga oshirish mumkin. Me'moriy obidalarning holatini tekshirish, o'lchamlarini, ta'mirlash va rekonstruktsiya chizmalarini tayyorlash uchun geodezik usullarda kuzatish ishlari olib borilib, ularning natijalari asosida zaruriy me'yoriy hujjatlar ishlab chiqiladi.

Me'moriy obidalarni ta'mirlash va rekonstruktsiya qilish uchun o'lcham olish chizmalarini tuzish bo'yicha amalga oshiriladigan ishlarning ko'pchiligida geodezik va fotogrammetrik usullar qo'llaniladi. Ammo, me'moriy obidalarni ta'mirlash maqsadida ularning holatini tekshirishda echilishi lozim bo'lgan quyidagi muammolar paydo bo'ladi.

- me'moriy obidalarning parametrlarini geodezik usulda aniqlash: planli-balandlik geodezik tayanch tarmog'ini barpo etish, inshootda nul ish chizig'ini rejalash va belgilash; me'moriy obidalarning gorizonta, vertikal va qiya holatda joylashgan elementlarining o'lchamlarini aniqlash; borib bo'lmas masofalarni aniqlash; inshootning borib bo'lmas balandligini aniqlash; rejada aylana shakliga ega bo'lgan inshootlarning radiusi va markaz koordinatalarini aniqlash va boshqalar.

2.2. O'lcham olish chizmalarini chizish uchun qo'llaniladigan asboblari

Me'moriy o'lcham olish ishlarining natijalari bo'yicha inshootlarning o'lcham olish chizmalari chiziladi: planlar, fasadlar, qir-qimlar, fragmentlar, naqshlar, bezaklar va devorlardagi yozuvlar va h.k.

Hozirgi vaqtda, chiziqli o'lchashlarni 1/1000 - 1/3000 nisbiy xatolik bilan amalga oshirish uchun amaldagi me'yoriy hujjatlarga asosan OPK3-20 ANT/10, OPK3-30 ANT/10 va OPK3-50 ANT/10 po'lat ruletkalar ishlatiladi, aniqligi yuqori (1/500) bo'lgan o'lchashlarda esa OPK2-50 ANT/1, OPK3-50 BUL/1 – millimetr bo'lakli ikkinchi klass aniqlikdagi ruletkalardan foydalaniladi.

Me'moriy s'yomkalarini bajarishda burchaklarni o'lchash uchun T15, 2T15, 2T30, 2T30P va boshqa texnik teodolitlar qo'llaniladi.

Planli geodezik va fotogrammetrik asoslarni barpo etishda, inshootlarning og'ishi va boshqa deformatsiyalarini kuzatishda 3T2KP, 3T5KP, T5, T5K, «Teo-020» markali aniq teodolitlardan foydalaniladi. Ammo shuni yodda tutmoq zarurki, agar boshqao'lchashlar, masalan, kompleks o'lchashlar tarkibiga kiradigan chiziqli o'lchashlar (avvalgi darajada qolsa) aniqligi yuqoribo'lmagan asboblari yordamida bajarilsa, aniq asboblarni ishlatishning hojati yo'q. SHuning uchun chiziqli o'lchashlarga mos bo'lgan asboblari (svetodalnomerlar) dan yoki zamonaviy elektron taxeometrlardan foydalanish zarur.

Geometrik nivelirlashni bajarishda N3 va N10 nivelirlarini ishlatish mumkin. Inshootlarning cho'kishi va boshqa deformatsiyalarini aniqlashda N0,5, N1, NA1, N,004 va boshqa nivelirlar qo'llaniladi.

Inshootlarda nul ish chizig'ini joyda rejalash va otmetka uzatish uchun, ta'mirlovchilar texnik nivelirlardan foydalaniladi. Ammo bu asbobdan hammavaqtham foydalanib bo'lmaydi. Masalan, nul ish chizig'ini xonalarning ichida rejalashda, yorug'lik etarli bo'lmagan joylarda, shtativ va reykalarni o'rnatish imkoniyati bo'lmagan hollarda. Bu holatlarda gidrostatik nivelirlash usulini qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi.

Hozirgi vaqtda xorijiy firmalar tomonidan ko'plab turli xil elektron, lazerli va avtomatlashtirilgan geodezik asboblari ishlab chiqarilmoqda.

Geodezik o'lchash ishlarini avtomatlashtirish va ularni bajarishni jadallashtirish uchun zamonaviy lazerli elektron asboblarni qo'llash maqsadga muvofiq.

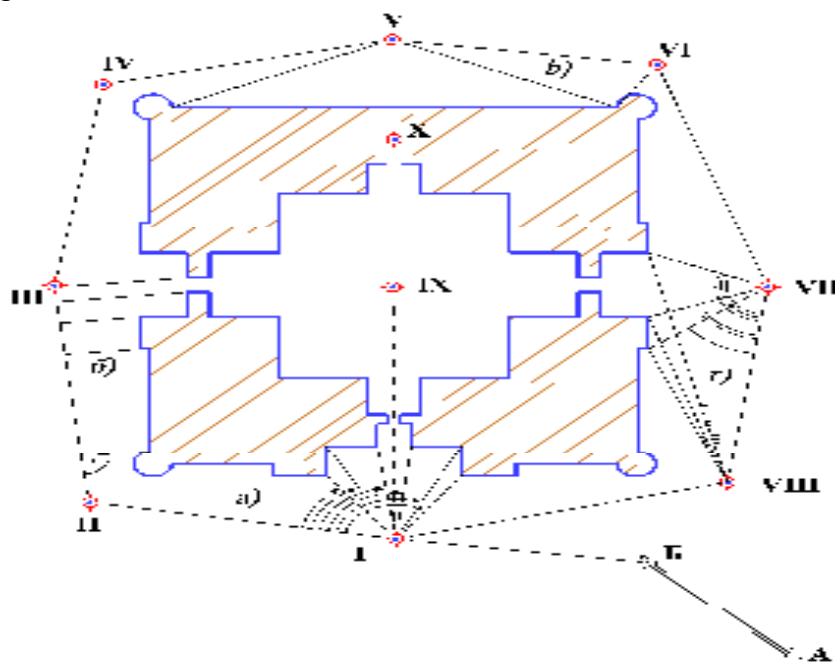
2.3. Me'moriy obidalarning geometrik parametrlarini geodezik usulda aniqlash texnologiyasi

O'lcham olish ishlari amaliyotida me'moriy obidalarning bir qator asosiy parametrlarini aniqlash muammosi paydo bo'ladi. Me'moriy ansambllarning geometrik parametrlarini geodezik usulda aniqlash texnologiyasini bir necha bosqichlarga ajratish mumkin.

2.3.1. Optimal planli-balandlik geodezik tarmoqlarini barpo etish

Ma'lumki me'moriy o'lchamlarni olishdan maqsad me'moriy obidalarning o'lcham olish chizmalarini tuzishdan iborat. Agar o'lcham olish ishlari inshootning ichida yoki atrofida joylashgan duch kelgan nuqtalaridan boshlab o'lchansa, o'lcham olishning aniq chizmasini tuzishning imkoni bo'lmaydi. SHuning uchun s'yomka qilish nuqtalari bir-biri bilan o'zarobog'langan bo'lishi zarur: joyda me'moriy obidalarning o'lchamlarini olishda bu bog'liqlik inshootning ichki va tashqi tomonlarida, turli usullar orqali belgilangan shartli nul va vertikal chiziqlar orqali amalga oshiriladi.

Geodezik usulda me'moriy obidalarning geometrik o'lchamlarini olishda geodezik tayanch tarmoqlari sifatida obidaning atrofidan, agar sharoit takozo etsa, ichkarisidan hamo'tkaziladigan teodolit-nivelir yo'li xizmat qiladi (2.1-rasm). Juda katta bo'lmagan inshootlarni s'yomka qilishda uchburchak yoki turtburchak shaklidagi teodolit yo'li bilan chegaralanish mumkin. Ayrim hollarda, alohida fasad yoki ko'rinishlarni s'yomka qilish paytida ishlarni bitta yoki ikkita stantsiyadan turib bajarish kifoya qiladi. Bunda orientirlash bussol yordamida amalga oshiriladi.



2.1-rasm. Teodolit-nivelir yo'lining sxemasi.

Teodolit yo'lini o'tkazishda stantsiyalarning o'rni quyidagi shartlarga amal qilgan holda o'tkaziladi:

- stantsiyadan me'moriy obidaning ko'rinmaydigan zonasi bo'lmasligi kerak;
- teodolit yo'lining tomonlari lenta yoki ruletka orqali bemalol o'lchanishi ta'minlanishi lozim;
- texnik loyiha bo'yicha agar fotos'yomka ishlarini bajarish lozim bo'lsa, uning stantsiyalari teodolit yo'lining stantsiyalari bilan birlashtiriladi;
- me'moriy obidalarning eshigi yoki derazalari orqali osma yoki diagonal yo'llarni o'tkazish imkoniyatini yaratish;
- me'moriy obidalar hududida joylashgan reper va tayanch belgilariga e'tibor berish.

Agar barpo etiladigan tayanch tarmog'idan keyinchalik me'moriy obidalarning deformatsiyalarini kuzatish ishlarida foydalanilsa, bu turdagi geodezik o'lchash ishlarining aniqligiga kuyiladigan talablarni e'tiborga olish zarur.

Barcha holatlarda tayanch tarmog'ining asosiy yo'li davlat geodezik tayanch tarmoqlariga bog'langan bo'lishi shart. Texnik topshiriqda mahalliy koordinata sistemasidan foydalanish uchun ruxsat berilgan hollar bundan mustasno.

Geodezik tayanch tarmog'i barpo etilganidan so'ng, me'moriy obidani bu tayanch tarmog'iga quyidagi usullar orqali rejali bog'lash ishlari amalga oshirilishi mumkin:

- a) qutbiy usul;
- b) to'g'ri burchakli koordinatalar (perpendikulyar) usuli;
- v) chiziq kesishtirish usuli;
- g) burchak kesishtirish usuli;

So'ngra me'moriy obidalarni balandlik tayanch tarmog'iga bog'lash ishlari va o'lcham olishning texnik loyiha va texnik topshiriqlarida ko'rsatilgan boshqa turdagi ishlari amalga oshiriladi.

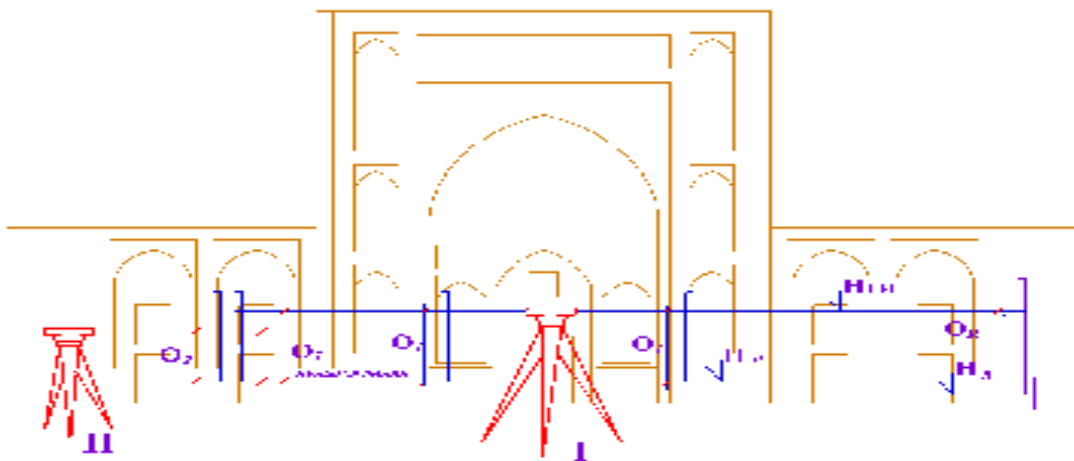
2.3.2. Me'moriy inshootlarda shartli nul chizig'ini rejalash va belgilash

O'lcham olish ishlarini bajarishda s'yomkalarini bir-biri bilan o'zarobog'lash va o'lcham olish chizmalarini aniq olish maqsadida me'moriy obidalarning tashqi yoki ichki devorlarida shartli nul chizig'i belgilanadi.

Nul chizig'i deb inshootlarning devorida belgilangan, bir xil balandlikka ega bo'lgan to'g'ri chiziqqa aytiladi. Bu nul chizig'iga balandlik o'lchash ishlarining barchasi bog'lanadi.

Agar me'moriy obidalarning tashqi va ichki tomonidagi o'lcham olish ishlarining hammasi faqat geodezik usullarda amalga oshirilsa, nul chizig'ini belgilashining zarurati yo'q. Ammo, juda ko'phollarda aralash usullar va variantlar qo'llaniladi. Bunda obidalarning o'lchashqiyin bo'lgan va borib bo'lmaydigan elementlarining o'lchamlarini olish geodezik usullar orqali, qolgan barcha ishlar esa qo'l usulida amalga oshiriladi.

SHartli nul chizig'ini belgilash ishlarini nivelir yordamida amalga oshirish juda qulay (2.2-rasm). Bu ishlarni bajarishda ko'rish trubasining ustida adilagi bor bo'lgan teodolitlardan yoki kuchirib olib yuriladigan gidrostatik nivelirlardan ham foydalanish mumkin.



2.2 – rasm. SHartli nul chizig'ini belgilash.

SHartli nul ish chizig'ini belgilash maqsadida nivelir inshootlardan 3-5 metruzoqlikda o'rnatiladi va tekshirilib, ish holatiga keltiriladi. So'ngra ma'lum optimal tarzda tanlangan balandlikda boshlang'ich nuqtada o'rnatilgan reyktan sanoq olinadi. Keyin esa kuzatuvchi ko'rsatgan joyga reykachiborib, inshoot bo'ylab reykanı ko'taradi yoki pastga surib, o'rnatadi, kuzatuvchining ko'rsatmasiga ko'ra, reykaçi nivelir ko'rish trubasining o'rta gorizontali ipiga mos tushadigan boshlang'ich sanoq bo'yicha shartli nul chizig'ining nuqtalarini belgilab boradi.

SHartli nul chizig'i me'moriy obidalarning butun perimetri buylab, ichkari va tashqari tomonlarida, shu jumladan, pardevorlarda, ustunlarda va qolgan boshqa joylarda ham belgilab chiqiladi. Bu chiziqlar yaxshi ko'rinib turadigan, ammo oson yuviladigan bo'yoqlar bilan belgilanadi. Buning uchun bo'r, ko'mir parchasi, rangli bo'rlardan foydalanish mumkin. Agar me'moriy obidalarning devorlarida chiziq chizishning iloji bo'lmasa, ularni alohida (shartli nul chizig'ibo'yicha) nuqtalarda mayda mixchalar, krest shaklida chizilgan plankachalar yordamida belgilanadi. O'lcham olish ishlari yakunlanganidan so'ng, bu belgichalar olib tashlanadi.

SHartli nul chizig'ining balandligi poldan yoki erdan, iloji boricha, o'lchash ishlarini bajarish uchun qulay bo'lgan balandlik (ko'pincha, odamning ko'kragiga teng bo'lgan balandlik)da bo'lishi zarur. Me'moriy inshootlarning ichki va tashqi taraflarida belgilanadigan nul chiziqlari bir xil balandlikda bo'lgani ma'qul.

Nul chizig'ini belgilash aniqligi quyidagi formula orqaliniqlanadi:

$$m_{H_0}^2 = m_{H_R}^2 + 2m_0^2 + m_j^2 + m_\phi^2 ;$$

bu erda m_{H_R} - repni aniqlash o'rta kvadratik xatosi;

m_0 - reyktan sanoq olish o'rta kvadratik xatosi;

m_j - vizirlash o'rta kvadratik xatosi;

m_ϕ - markani nul chizig'iga fiksatsiyalash o'rta kvadratik xatosi.

Qiyalikda joylashgan inshootlarda, ayrim hollarda zinapoyasimon nul chizig'ini turli sathlarda o'rnatishga to'g'ri keladi. Bunday chiziqning siniq joylari (zinapoyasi)ni binoning burchaklari, eshiklar chekkasi kabi vertikal joylashgan qismlarida o'rnatish maqsadga muvofiq. Siniqchiziqlarda nisbiy balandlik sinchiklab o'lchanadi.

Nul chizig'ini inshootning kursisida yoki qandaydir bir «gorizontali» satxda o'rnatish tavsiya etilmaydi, chunki bu «gorizontali» satxlar xama vaqtham kat'iy gorizontali holatda bo'lmaydi.

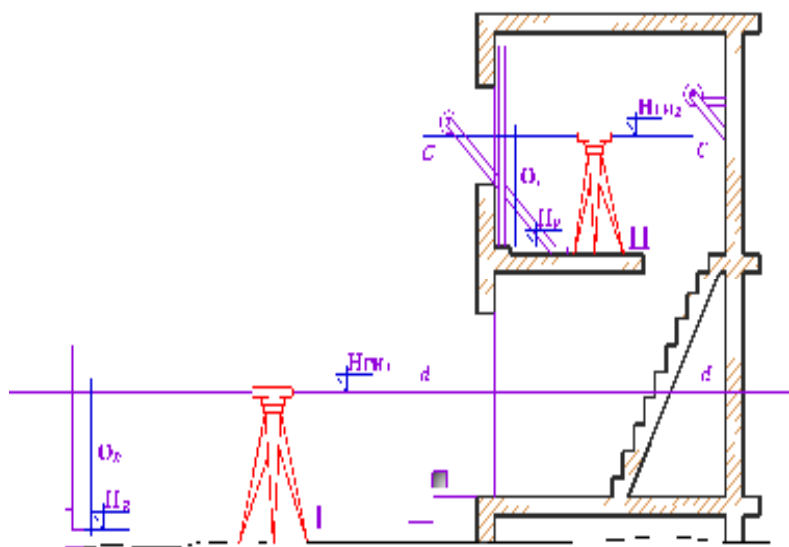
Balandligi katta bo'lgan me'moriy inshootlarda turli satxlarda bir necha nul chizig'ini o'rnatishga to'g'ri keladi. YUqori nul chizig'iga otmetka uzatish oddiy geodezik usullar orqali amalga oshiriladi

Birinchi va ikkinchi gorizontlarning otmetkasi (2.3-rasm) quyidagi formula bo'yichaniqlanadi:

$$H_{A\Gamma_1} = H_R + O_R \quad \text{va} \quad H_{A\Gamma_2} = H_{A\Gamma_1} + (c - d)$$

H_O ning qiymati quyidagiga teng bo'ladi:

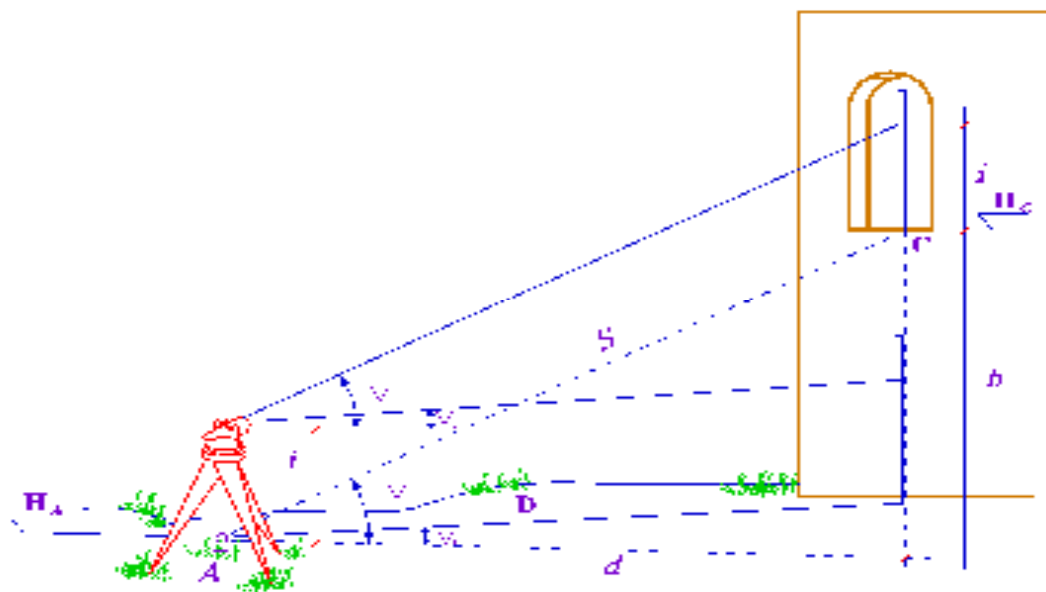
$$H_O = H_{A\Gamma_2} - O_1 .$$



2.3-rasm. Gorizontal otmetkalarini aniqlash.

Nul chizig'ini tejaratda vertikal o'shgan ruletkadan tayyorlanishi mumkin. Barchasidan ko'ra geometrik nivelirlashni qo'llash maqsadga muvofiqdir. Agar asos qilib trigonometrik nivelirlash olingan bo'lsa (2.4- rasm), chiziqli o'lchash ishlarini ruletka yordamida bajarish lozim, chunki ipli dalnomer bilan masofani 1/400 nisbiy xatolik bilan o'lchash mumkin. S nuqtaning otmetkasi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

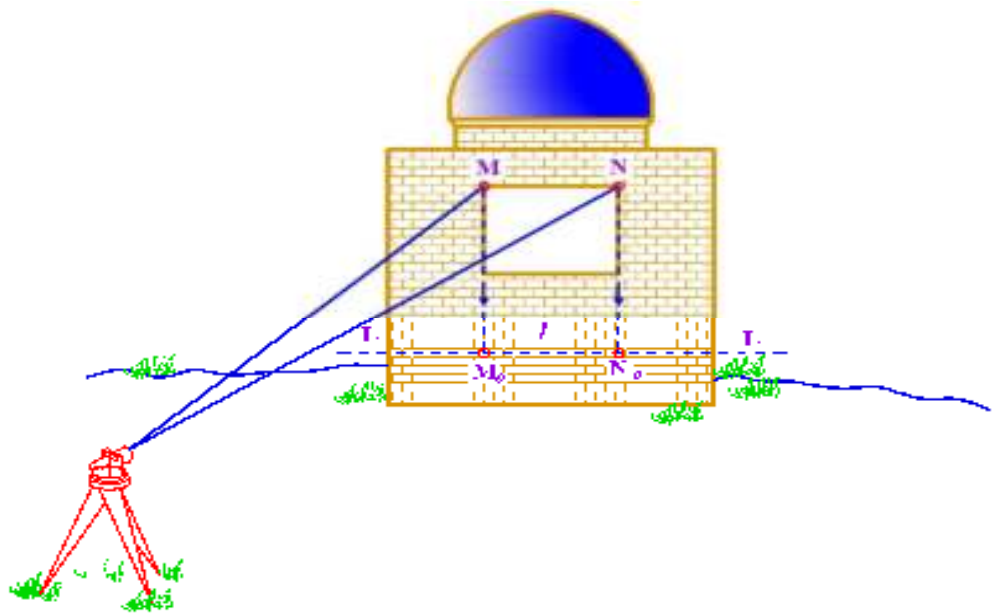
$$H_C = H_A + dtg\alpha_1 = H_A + h + i.$$



2.4-rasm. Trigonometrik nivelirlash usulida nuqtalarning otmetkalarini aniqlash.

2.5.3. Me'moriy obidalaridagi gorizontal elementlarning o'ichmalarini proektsiyalash usulida aniqlash

Me'moriy obidalar ko'phollarda o'zlarida murakkab fazoviy inshootlarni aks ettiradi. O'lcham olish ishlarini osonlashtirish maqsadida obidalarni xayolan uning bir qator turdosh qismlariga bo'laklab ajratish va ko'rsatish mumkin. Masalan, vertikal tekis va qiya tekis elementlarini, hamda tsilindrik, piramida shaklidagi, shar shaklidagi va boshqako'rinishlarini ajratib ko'rsatish mumkin. Bu o'lcham olish ishlarini bajarishni tezlashtirishga imkon beradi, bir qatorholatlarda esa avvaldan ma'lum bo'lgan matematik bog'lanishlarni qo'llash imkoniyatini beradi. Me'moriy obidalarining vertikal tekis yuzalarida o'lcham olish ishlarini amalga oshirishda proektsiyalash usuli muvaffaqiyatli ravishda qo'llaniladi (2.5-rasm).



2.5-rasm. Me'moriy obidalardagi gorizontaal elementlarning o'lchamlarini proektsiyalash usulida aniqlash.

Bu usul yordamida me'moriy obidalarining gorizontaal holda joylashgan elementlari teodolit qarash trubasining iplar to'ringining markazi orqali, teodolit vertikal doirasining «0» sanogiga mos keladigan LL shartli nul chizig'iga proektsiyalanadi. Kuzatuvchining ko'rsatmasi bo'yicha uning yordamchilari inshootning devorida M_0N_0 nuqtalarni belgilaydi, undan so'ng esa MN ga teng bo'lgan M_0N_0 kesmaning devorda belgilangan uzunligi ruletka yordamida o'lchanadi. LL shartli nul chiziqning o'rniga bu inshootda belgilanib chiqilgan haqiqiy nul chizig'idan ham foydalanish mumkin.

Kuzatuvchi tekshirilgan teodolit qarash trubasining iplar to'ri yordamida inshoot elementining gorizontaal holatda ekanligini oldindan tekshirishi lozim. Agar elementlar gorizontaal holatda bo'lmasa, ya'ni qiyshiqholda bo'lsa, o'lchash ishlari boshqa usullarda amalga oshiriladi. 2.5-rasmda ko'rsatilgan holatda l kesmaning uzunligi quyidagicha aniqlanadi:

$$l = MN = M_0N_0$$

l kesmaning uzunligini aniqlash ishlarining natijalari 2.1-jadvalda keltirilgan.

2.1-jadval. l kesmaning uzunligini o'lchash ishlarining natijalari.

O'lchamlar №	l_i , mm	$\Delta = l_i - \bar{l}$	$(l_i - \bar{l})^2$
1	2540,5	+0,75	0,56
2	2539,0	-0,75	0,56
3	2540,0	+0,25	0,06
4	2539,5	-0,25	0,06

$$\sum l_i = 10159; \sum (l_i - \bar{l})^2; m_l = \pm 0,64 \text{ mm};$$

$$\bar{l} = 2539,75; \bar{\Delta} = \frac{[\Delta]}{n} = 0,5 \text{ mm}.$$

l kesmaning o'rta arifmetik qiymati va o'rta kvadratik xatosi quyidagi formulalar orqalihilisoblanadi:

$$\bar{l} = \frac{\sum l_i}{n}, \quad m = \sqrt{\frac{\sum (l_i - \bar{l})^2}{n-1}},$$

bu erda $l_i - l$ kesmaning o'lchangan uzunligining qiymatlari;

N – o'lchashlarning umumiy soni;

l – l kesmaning o'rta arifmetik qiymati.

L kesmaning uzunligini aniqlash uchun uning o'рта arifmetik qiymatining o'рта kvadratik xatosini hisoblash zarur:

$$M = \frac{m}{\sqrt{n}}$$

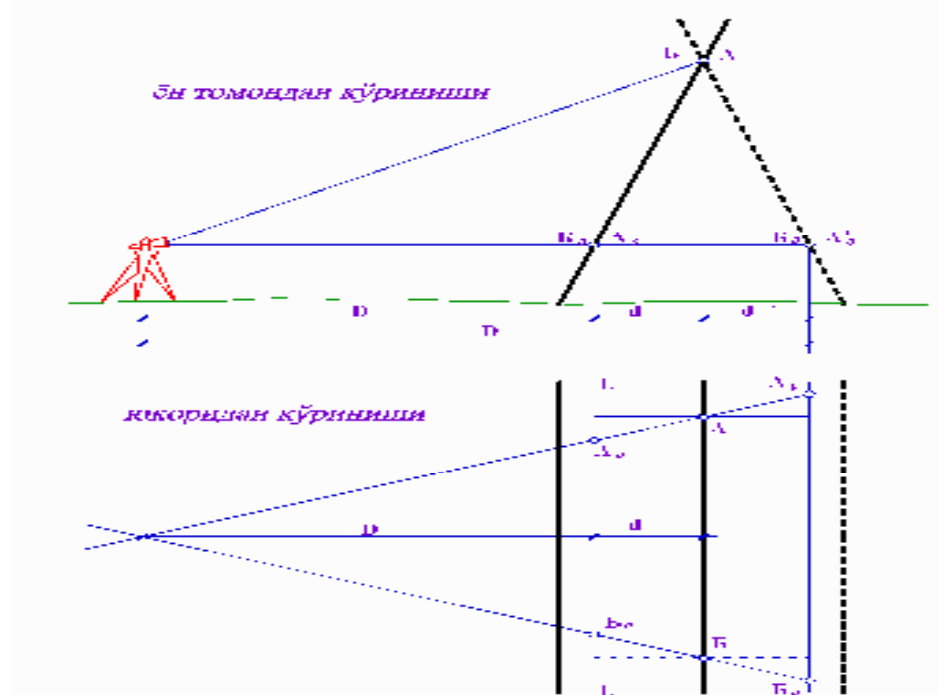
l kesmaning nisbiy xatosi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$f_{\text{нис}} = \frac{[\Delta]}{l} \leq \frac{1}{2000}$$

O'lchangan kesmaning uzunligi M aniqlikda topiladi. U holda quyidagiga ega bo'lamiz:

$$l = l \pm M$$

Me'moriy obidalarining gorizontal elementlarining o'lchamlarini aniqlash maqsadida proektsiyalash usulini ko'llaganda shuni e'tiborga olish lozimki, inshoot devorining vertikal (tik) holatda bo'lmasligi o'lchash ishlarining natijalariga katta ta'sir ko'rsatishi mumkin (2.6-rasm).



2.6-rasm. Inshoot devorining tik holatda bo'lmasligining o'lchash ishlariga ta'siri: a) kuzatuvchiga teskari tomonga og'ishi; b) kuzatuvchi tomonga og'ishi.

Agar inshootning og'ishi (vertikal holatda bo'lmasligi) kuzatuvchiga qarama-qarshi tarafga bo'lsa gorizontal elementning o'lchamlari quyidagi formulalar orqaliniqlanadi:

$$\frac{AB}{A_0B_0} = \frac{D+d}{D}; \quad AB = A_0B_0 \frac{D+d}{D}$$

Inshootning og'ishi kuzatuvchi tomonga bo'lgan holda esa undagi gorizontal elementning o'lchamlari quyidagi formulalar yordamida topiladi:

$$\frac{AB}{A'_0B'_0} = \frac{D'-d'}{D}; \quad AB = A'_0B'_0 \frac{D'-d'}{D'}$$

bu erda AB – gorizontal elementning haqiqiy o'lchami;

$A_0B_0, A'_0B'_0$ - inshootning og'ishi tegishli ravishda kuzatuvchiga qarama-qarshi tarafga va kuzatuvchi tarafga bo'lgan holdadagi AB kesmaning xato o'lchangan qiymatlari.

Me'moriy obidalar devorlarining vertikal holatdan og'ishi $1,5^0$ dan katta bo'lganda AV gorizontal elementning o'lchamini topish aniqligi kamayadi. SHu sababdan ularga tegishli tuzatmalar kiritiladi.

2.3.4. Me'moriy obidalarining tik tekislikda joylashgan tik va qiyaholatdagi elementlarining o'lchamlarini aniqlash

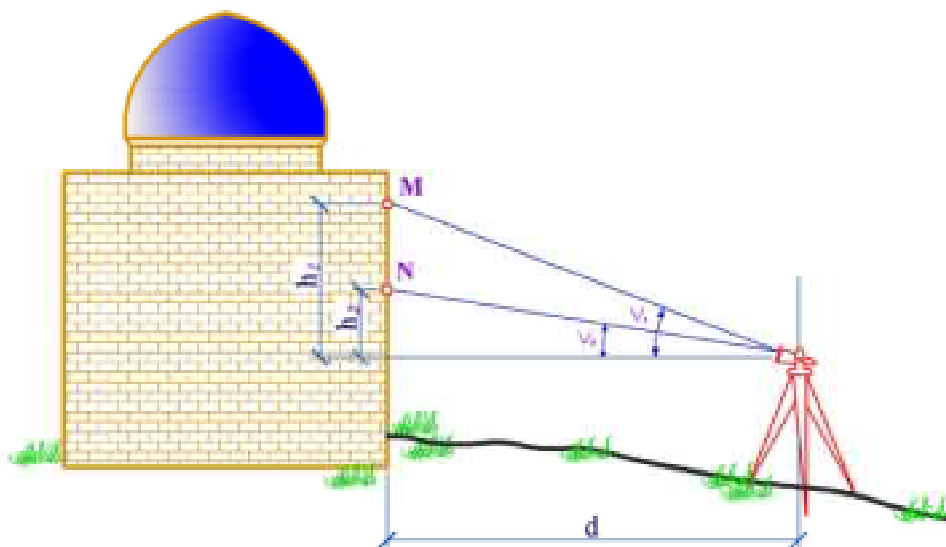
Tarixiy obidalarning vertikal tekislikda yotgan vertikal va qiyaholatda joylashgan elementlarining o'lchamlarini turli usullar yordamida aniqlash mumkin. Geodezik o'lchash ishlari amaliyotida ushbu vazifani echish uchun trigonometrik nivelirlash usulidan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Me'moriy inshootlarining vertikal holatda joylashgan borib bo'lmas elementlarining o'lchamlarini bevosita quyidagi bog'liqlik orqaliniqlash mumkin (2.7-rasm):

$$h = d \operatorname{tg} v.$$

bu erda d – inshootgacha bo'lgan masofaning gorizontol kuyilishi; v - vertikal burchak.

Vertikal burchak v teodolit yordamida o'lchanadi. Teodolit o'lchamlari aniqlanishi kerak bo'lgan inshootning qarshisiga o'rnatilib, ish holatiga keltiriladi. Uning ko'rish trubasi inshootning o'lchanishi lozim bo'lgan elementning MN kesmadan iborat bo'lgan o'lchamini aniqlash uchun v_1 va v_2 vertikal burchaklar o'lchanadi.



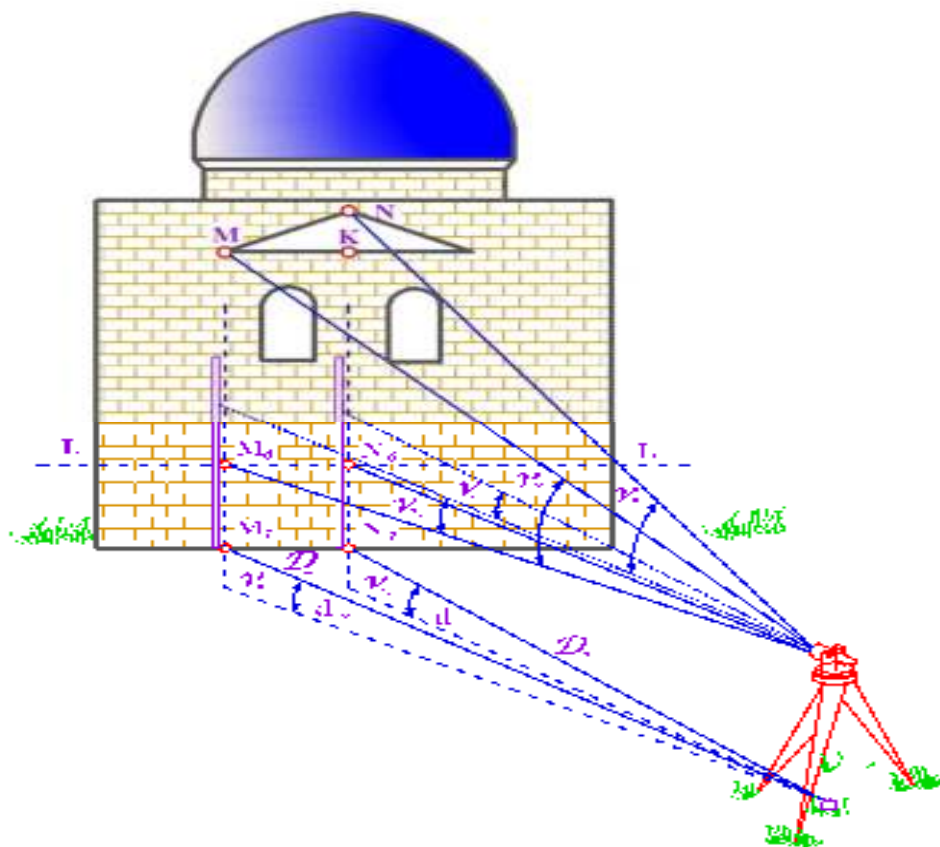
2.7-rasm. Vertikal tekislikda yotgan vertikal holatda joylashgan elementlarning o'lchamlarini aniqlash

Inshootgacha bo'lgan masofa ruletka yoki po'lat lenta yordamida o'lchanadi.

Zarur bo'lgan holatlarda (joyning vertikal burchagining qiymati $1,5^0$ dan katta bo'lgan holda) chiziqning qiyaligi uchun tuzatma kiritiladi.

Turli predmetlar bilan band bo'lgan intererlarning me'moriy o'lchamlarini olish ishlarini bajarishda, intererlarning chap yoki o'ng tomonda kichkina narvon o'rnatishning imkoniyati bor bo'lsa, bo'sh turgan devorlariga shovun chizig'i ostida tortib o'rnatilgan ruletkaga teodolit yordamida borib bo'lmas vertikal elementlarni parallel «ko'chirish» ishlarini amalga oshirish mumkin. Bunda asbob-uskunalar etarli darajada turgun holda bo'lishi zarur.

Vertikal tekislikda yotgan qiyaholatda joylashgan elementning o'lchamlarini to'g'ri burchakli uchburchakni echish koidalariga asosan aniqlash mumkin (2.8-rasm).



2.8-rasm. Me'moriy obidalarning tik tekislikda joylashgan qiya holatdagi elementlarining o'lchamlarini aniqlash.

MNK uchburchakning bitta kateti proektsiyalash usuli bilan, ikkinchisi esa – xuddi tik element sifatida aniqlanadi. 2.8-rasmdan ko'rinib turibdiki, MN kesmaning o'lchamlarini aniqlash uchun turtta qiyalik burchagini va uchta masofani (M_0N_0, D_N va D_M) o'lchash talab qilinadi xolos.

MN kesma umumiy holda h_1 va h_2 nisbiy balandliklarning farki sifatida aniqlanadi:

$$MN = h_1 - h_2 = d (\operatorname{tg} v_1 - \operatorname{tg} v_2).$$

Agar $\alpha = 30,5$ m, $v_1 = +25^{\circ}18'$, $v_2 = +6^{\circ}29'$ bo'lsa

$$h_1 = d \cdot \operatorname{tg} v_1 = 30,5 \cdot \operatorname{tg} 25^{\circ}18' = 14,42 \text{ m.}$$

$$h_2 = d \cdot \operatorname{tg} v_2 = 30,5 \cdot \operatorname{tg} 6^{\circ}29' = 3,47 \text{ m.}$$

MN elementning o'lchami

$$MN = h_1 - h_2 = 14,42 - 3,47 = 10,95 \text{ m.}$$

MN kesmaning aniqligini baholash quyidagi formula orqali amalga oshiriladi:

$$m_{MN} = \sqrt{m_{h_1}^2 + m_{h_2}^2}.$$

Qiyalik burchaklarini teodolit vertikal doirasining ikki holatida (DCH va DO') o'lchash maqsadga muvofiq. Masofalar kamida ikki marta o'lchanadi, bunda o'lchash natijalarining orasidagi fark, me'mori yo'lchamlarni olish ishlarini bajarish uchun qabul qilingan chiziq o'lchashishlarining qabul qilingan yo'l kuyarli nisbiy xatosidan (1/2000) oshmasligi lozim. LL shartli nul chiziq'iganuqtalarni proektsiyalashtirish teodolit vertikal doirasining bittaholatida bajarish garuxsat etiladi: bu erda asbobning xatoligi bir xil (birtomonga) bo'ladi va M_0N_0 kesmaning o'lchamlarini aniqlash ishlarining natijalariga ta'sir etmaydi (2.8-rasmga qaralsin).

Uchburchakning MN kesmasining o'lchami quyidagicha hisoblanadi:

$$MN = \sqrt{MK^2 + NK^2},$$

buerda $MK = M_0 N_0$; $NK = NN_0 - MM_0 = d_N \operatorname{tg} \nu_N - d_M \operatorname{tg} \nu_M$;

$d_N = D_N \cos \nu_{N_1}$; $d_M = D_M \cos \nu_{M_1}$.

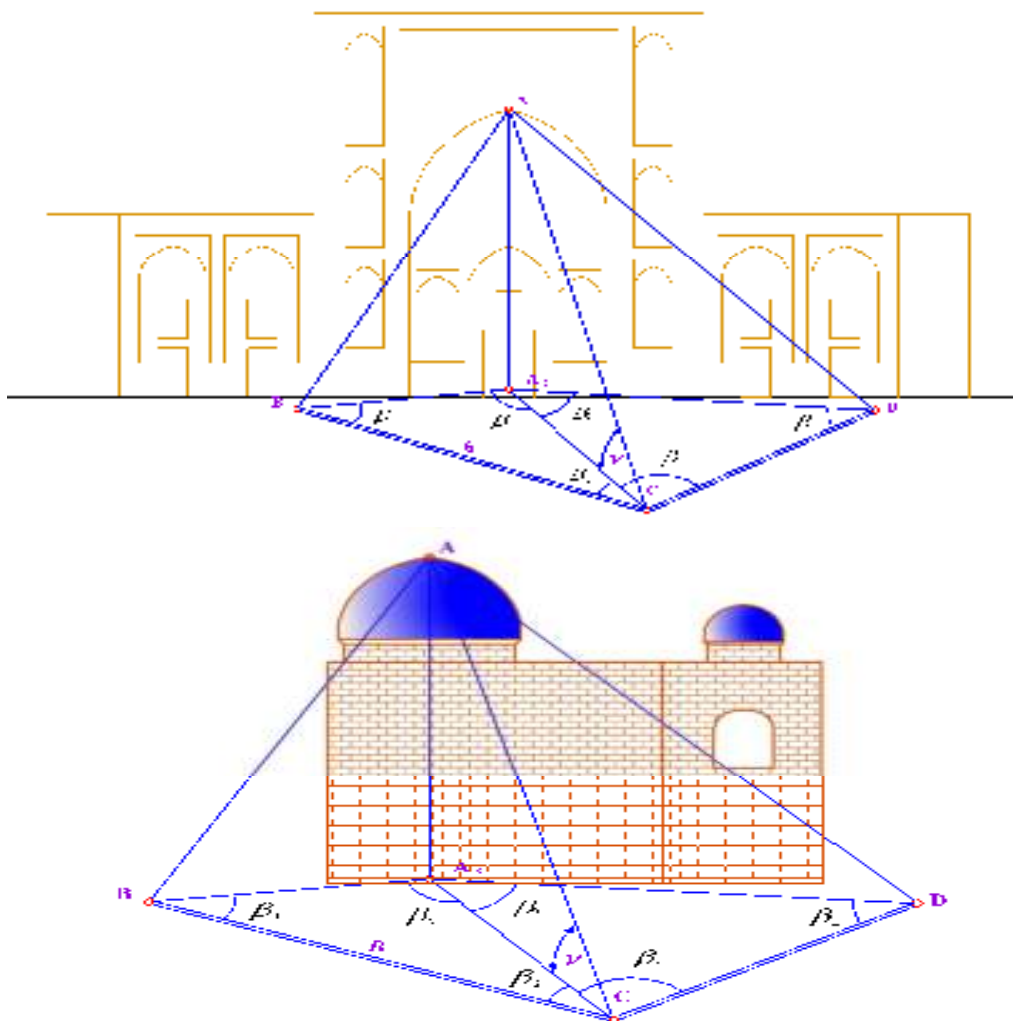
MN kesmaning o'lchamini aniqlashning o'rtakvadratixatosiquyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$m_{MN}^2 = m_{MK}^2 + m_{NK}^2$$

2.3.5. Ta'mirlash loyihasini tuzish uchun me'moriy obidalar va ularning elementlari orasidagi borib bo'lmas masofalarni aniqlash

Geodeziya kursidan ma'lumki, borib bo'lmas masofalarni aniqlashda sinuslar va kosinuslar teoremasi hamda parallaktik usullar qo'llaniladi. 2.9- rasmda me'moriy obidalar va ularning elementlarigacha bo'lgan borib bo'lmas masofalarni sinuslar teoremasidan foydalanib, aniqlash usuli ko'rsatilgan.

Geodeziya sohasiga oid bo'lgan adabiyotlar tahliliga ko'ra, bu kabi masalalarni echish, asosan tekislikda olib boriladi. Me'moriy o'lcham olish ishlari amaliyotida ko'pincha borib bo'lmas qiya masofalarni xuddi 2.9- rasmda keltirilgani singari aniqlashning zaruriyati paydo bo'ladi. Bu erda masalani echish ishlari ikki bosqichdan iborat bo'ladi: avvalambor, sinuslar teoremasidan foydalanib, A_0S borib bo'lmas masofa aniqlanadi (topilishi zarur bo'lgan qiya masofaning proektsiyasi), so'ngra esa AA_0S uchburchakni hisoblash orqali borib bo'lmas qiya masofa aniqlanadi.



2.9-rasm. Me'moriy obidalarning elementlarigacha bo'lgan borib bo'lmas masofani aniqlash.

Ushbu usul qo'llanilganda V , S va D stantsiyalarni shunday joylashtirish kerakki, bunda VA_0S va SA_0D uchburchaklar iloji boricha teng tomonli uchburchaklar bo'lishi zarur. Bu A_0S borib bo'lmas masofani topish aniqligini oshirishning imkonini beradi.

Sinuslar teoremasidan foydalanib, quyidagicha yozish mumkin:

$$\frac{A_0C}{\sin \beta_1} = \frac{BC}{\sin \beta_3}; \quad (2.3.1)$$

$\beta_3 = 180^\circ - \beta_1 - \beta_2$ bo'lganligi uchun, bazis $VS = Vbo'$ ladi, u holda:

$$A_0C = \frac{B \cdot \sin \beta_1}{\sin(\beta_1 + \beta_2)}; \quad (2.3.2)$$

shuningdek

$$A_0C = \frac{CD \cdot \sin \beta_4}{\sin(\beta_4 + \beta_5)}.$$

2.9-rasmga ko'ra, $\frac{A_0C}{AC} = \cos v$. U holda $AC = \frac{A_0C}{\cos v}$ bo'ladi va (2.3.2) formulani hisobga olgan holda, izlanayotgan AS qiya masofa quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$S_{AC} = \frac{B \cdot \sin \beta_1}{\sin(\beta_1 + \beta_2) \cdot \cos v} \quad (2.3.3)$$

Masalan, joyda o'lchash natijalariga ko'ra quyidagilar olingan bo'lsin:

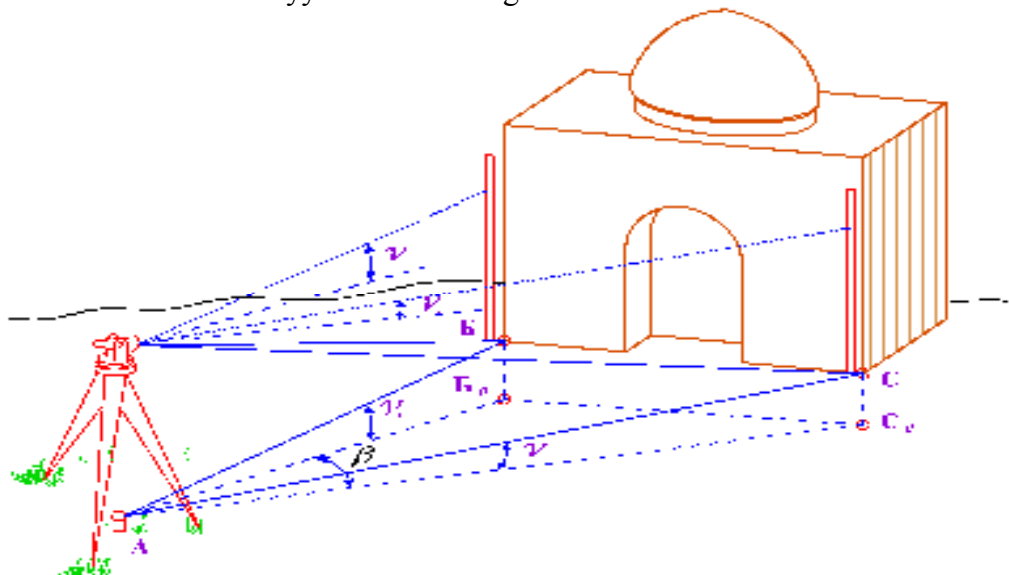
$$V = 40 \text{ m}, \quad v = 18^\circ 00', \quad \beta_1 = 45^\circ 00', \quad \beta_2 = 33^\circ 00'.$$

U holda, izlanayotgan AS qiya masofa quyidagicha aniqlanadi:

$$\begin{aligned} S_{AC} &= \frac{B \cdot \sin \beta_1}{\sin(\beta_1 + \beta_2) \cdot \cos v} = \frac{40,0 \cdot \sin 45^\circ 00'}{\sin(45^\circ 00' + 33^\circ 00') \cdot \cos 18^\circ 00'} = \\ &= \frac{34,036}{0,514 \cdot 0,6603} = 100,40 \text{ m} \end{aligned}$$

Demak, AS qiya masofa 100,40 m ga teng ekan.

Agar AB va AS chiziqlarda joyning qiyaligi $1,5^\circ$ dan oshmasa, β gorizont burchak va AB va AS masofalarni o'lchash kifoya (2.10-rasm). Aks holda v_B va v_S qiyalik burchaklarini o'lchash, AB_0 va AS_0 gorizontal kuyilishlarni aniqlash va B_0S_0 kesmaning uzunligini hisoblash talab etiladi. Tekis bo'lmagan joylarda BS va B_0S_0 kesmalar orasida fark bo'lishi mumkin va buni o'lcham olish chizmalarini tayyorlashda hisobga olish zarur.



2.10-rasm.

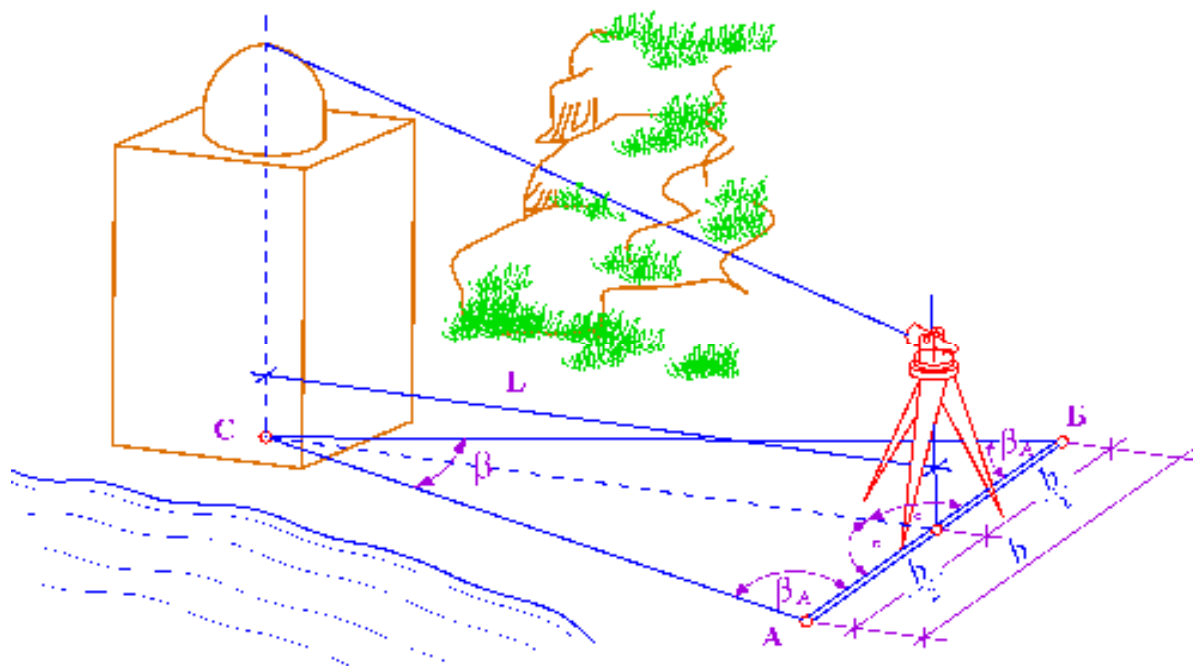
Me'moriy obidalar elementlar orasidagi bori bo'lmagan masofani aniqlashda burchaklar va masofalarni o'lchash sxemasi.

Izlanayotgan BS masofani aniqlash uchun AB , AS , β va v_B qiymatlar o'lchanadi. YOzuvlarni ixchamlashtirish maqsadida $BS = a$, $AB = s$ va $AS = b$ deb belgilab, kosinuslar formulasini bo'yicha quyidagicha yozish mumkin:

$$a = \sqrt{b^2 + c^2 - 2bc \cos \beta} \quad (2.3.4)$$

Torsharoitli joylarda, tengtomonli uchburchaklarni o'rnatishning imkonibo'lmasa, borib bo'lmamaso fanianiqlashning parallaktik usuliniqo'llash mumkin (2.11-rasm).

Agar β parallaktik burchak 12° dan katta, shular orqali β burchak topiladigan β_A va β_B gorizontal burchaklar $\pm 20''$ aniqlikda o'lchangan bo'lsa, bazis esa $1/4000$ atrofida nisbiy xatolik bilan o'lchansa, undan omlum L masofani $1/2000$ dan kattabo'lmagan xatolik bilan topish mumkin [14]. SHumunosabat bilan, 2.2-jadvaldako'rsatilgan qiymatlardagi bazis kattaliklarini qabul qilish tavsiya etiladi.



2.11-rasm. Borib bo'lmamaso fanianiqlashning parallaktik usulda aniqlash.

2.2-jadval. Bazisning tavsiya etiladigan qiymatlari.

Asbobni joylashtirish uzoql	20	25	30	35	40	45	50
Bazisning eng kiska qiymati, m	4,2	5,26	6,31	7,36	8,41	9,46	10,51

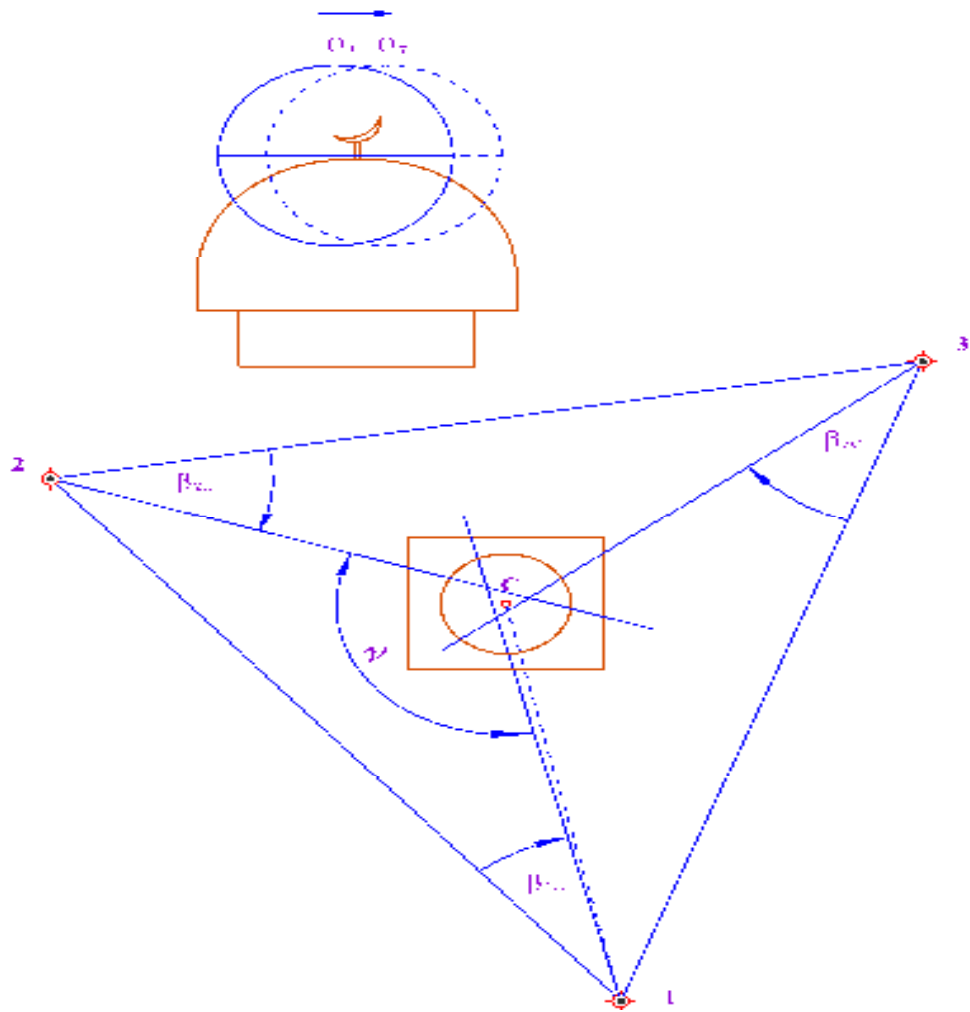
L masofa (2.11-rasmga qaralsin) quyidagi formula orqaliniqlanadi:

$$L = \frac{1}{2} b \cdot ctg \frac{\beta}{2}, \quad (2.3.5)$$

bu erda b – bazis; $\beta = 180^\circ (\beta_A + \beta_B)$.

Ayrim hollarda borib bo'lmamaso fanianiqlashning grafik usullari qo'llaniladi (2.12-rasm).

Bu usulda me'moriy obidalarining (ko'rinadigan) yuqorinuasini uchta tayanch punktidan turib to'g'ri kesishtirish usulida kuzatish ishlari amalga oshiriladi.



2.12-rasm. Me'moriy obidalarning borib bo'lmas balandligini grafik usulda aniqlash.

Eng qulay bo'lgan kesishtirish burchagi 90^0 ; kesishtirish intervali – $60^0 \div 120^0$. Kesishtirish burchagini 30^0 dan kichik qabul qilish mumkin emas. 1, 2 va 3 tayanch punktlari orasida o'zaroko'rinish ta'minlangan bo'lishi shart. Tomonlar uzunligini deyarli teng qabul qilish lozim. Burchaklar iloji boricha puxta o'lchanadi. Tomonlar uzunligi millimetr bo'lakli ruletka bilan to'g'ri va teskari yo'nalishlarda o'lchanadi. Zarur hollarda chiziqlar qiyaligiga tuzatmalar kiritiladi.

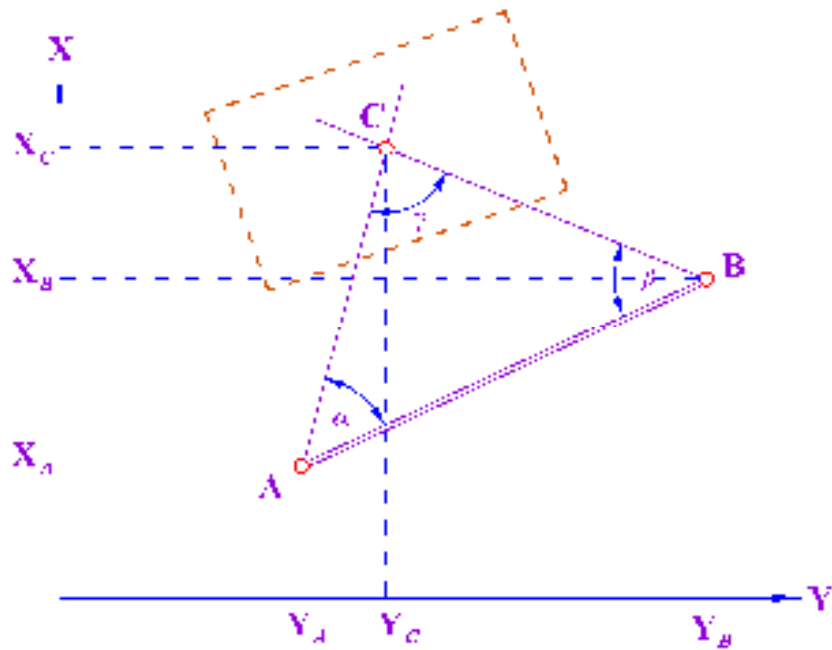
O'lchash ishlari tugaganidan so'ng qog'ozga yirik masshtabda tayanch tarmog'i va me'moriy obida tepasigacha bo'lgan yo'nalish chiziladi. Bu yo'nalishlar kesishgan joyda me'moriy obida tepasining proektsiya holati olinadi (agar nurlar uchburchakni tashkil etsa, uning markazi meridianlar kesishgan nuqtada bo'ladi). Topiladigan masofa qabul qilingan masshtab bo'yicha grafik usulda aniqlanadi.

Bu usulning kamchiligi shundan iboratki, grafik qurilmalar bilan bog'liq bo'lgan qo'shimcha xatolar paydo bo'lishi mumkin, shuningdek yakuniy natijalarni olish uchun kameral ishlarni bajarish zaruriyati tugiladi.

Me'moriy obidalarning asosiy o'lchamlarini aniqlash ishlarini bajarishda me'moriy obidalar va ular orasidagi borib bo'lmas masofalarni aniqlashning aniq, ishonchli va tejamkor usuli koordinatalar usulidir (2.13-rasm). Koordinatalari ma'lum bo'lgan ikki A va V tayanch punktlaridan turib inshootning yuqorinuasini to'g'ri burchakli kesishtirish ishlari bajariladi va inshoot yuqorinuasining gorizantal tekislikka proektsiyasi (Snuqta) koordinatalari YUng formulasi bo'yichahisoblanadi. Keyin, ma'lum formulalar yordamida borib bo'lmas masofa aniqlanadi:

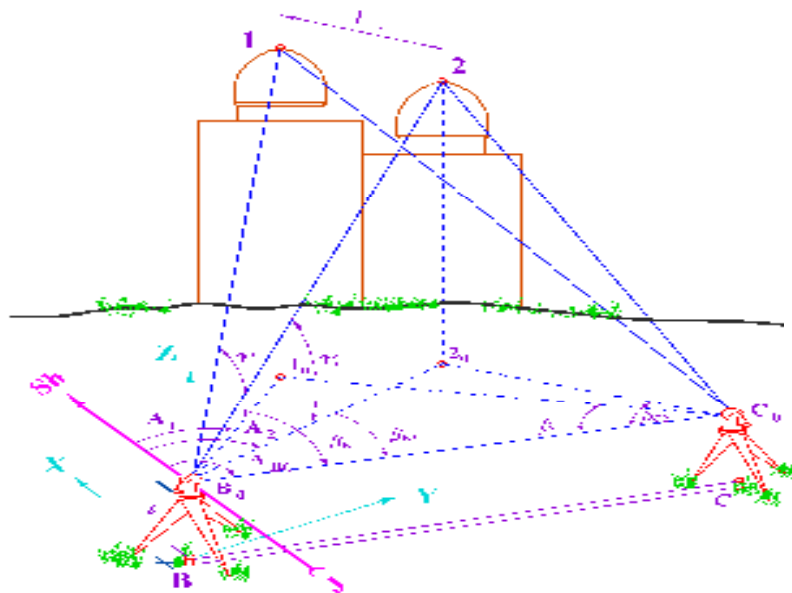
$$AC = \sqrt{(X_C - X_A)^2 + (Y_C - Y_A)^2};$$

$$BC = \sqrt{(X_C - X_B)^2 + (Y_C - Y_B)^2};$$



2.13-rasm. Borib bo'lmis masofani koordinatalar usulida aniqlash.

Ushbu usul boshqalariga qaraganda ancha arzon: bor yo'g'i ikkita burchak o'lchash talab etiladi (faraz qilinadiki, A va B nuqtalar tayanch tarmog'ida yotadi va ularning koordinatalari ma'lum bo'ladi). Shunga muvofiq mehnat sarfi va ish bajarish uchun ketadigan vaqt tejaladi. Natijalar bevosita dalada olinadi.



VS – bazis;
 V_01_0 va V_02_0 – borib bo'lmis masofa sifatida aniqlanadigan kesmalar;
 i_B – V stantsiyadagi asbob balandligi;
 A_{1-2} – uzunligi aniqlanadigan chizik azimuti.

2.14-rasm. Me'moriy obidaning borib bo'lmis elementigacha bo'lgan masofani aniqlash.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ma'muriy o'lcham olish ishlarini bajarishda ko'plab borib bo'lmis masofalarni aniqlash zaruriyati paydo bo'lganda koordinatalar usulini qo'llash ayniqsa samarali bo'ladi.

Me'moriy o'lcham olish ishlari amaliyotida me'moriy obidaning ikki tomoni ham borib bo'lmis bo'lgan elementining o'lchamlarini aniqlash masalasi paydo bo'ladi (2.14-rasm). Bunday holatlarda koordinatalar usulini qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi. Masalani

echishning rasmda ko'rsatilgan yo'li teodolit s'yomkasi natijalarini qayta ishlashda koordinatalarni hisoblashning keng qo'llaniladigan uslubiga mos keladi.

2.3.6. Ta'mirlashloyihalarini tuzish uchun me'moriy obidalarning borish qiyinbo'lgan balandliklarini aniqlash

Me'moriy obidalarning balandligini aniqlashning eng qiyin tomonlari shundan iboratki, bunda me'moriy inshootlarning yuqori qismining gorizontaal proektsiyasini olishning imkoniyati bo'lmaydi. Agar buning imkoni bo'lsa, ularning balandligini to'g'ri burchakli uchburchaklarning konuniyatlarini qo'llagan holda oson aniqlash mumkin (2.15- rasm).

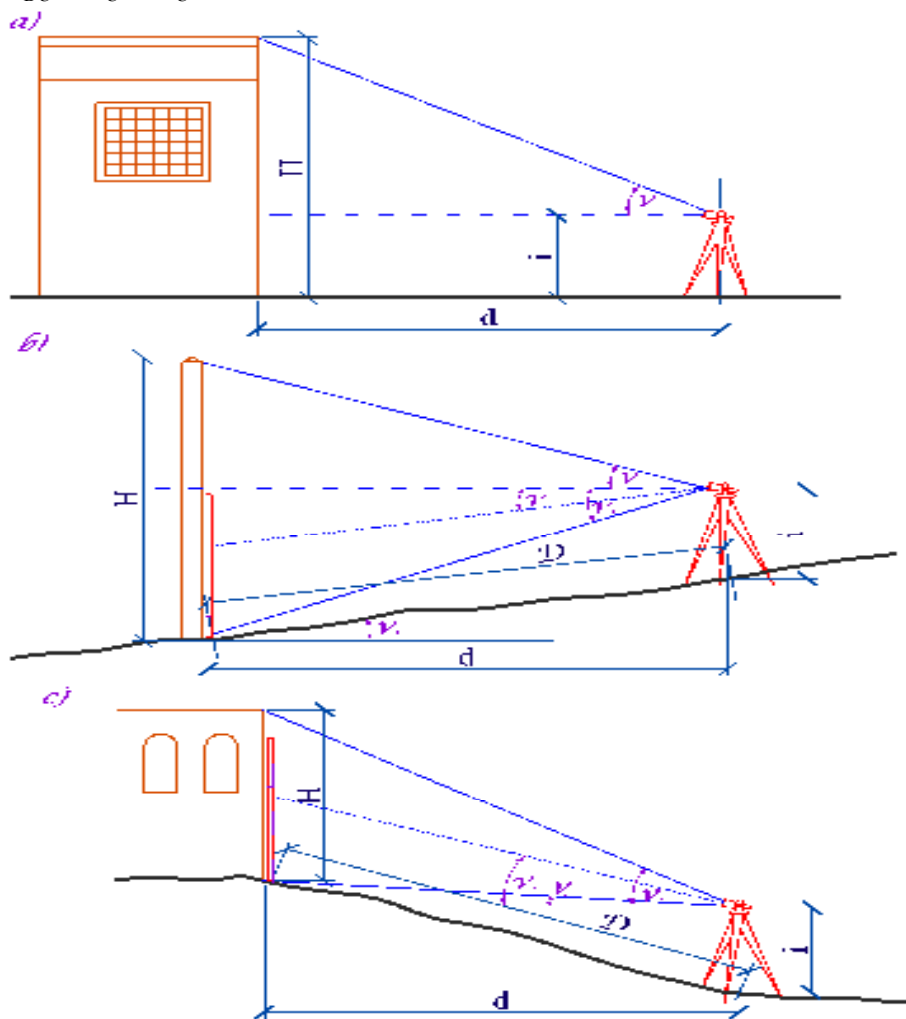
O'lchash qiyinbo'lgan hollarda inshootning markazigacha bo'lgan gorizontaal kuyilishni borib bo'lmas masofani aniqlash kabi topiladi. Ayrim hollarda bu o'lchash qiyinbo'lgan masofani tarixiy obidaning yon tarafidan turib aniqlash mumkin (2.16-rasm), ammo bu usul unchalik katta bo'lmagan simmetrik inshootlar uchun mo'ljallangan.

Agar V stantsiya frontal yo'nalishdan chetda joylashgan bo'lsa (V yo'nalish bo'yicha o'tadigan tekislik inshootning bo'ylama tekisligiga perpendikulyar bo'lmasa), u holda masofaning «yopik» qismi $b/2 \cos \alpha$ ga teng bo'ladi, bu erda α – og'ish burchagi.

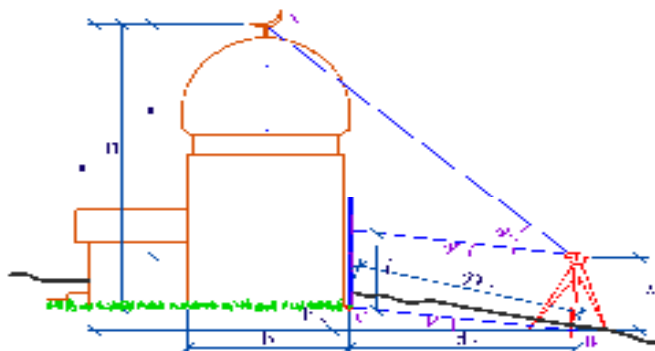
Quyidagi b , i , v_A , v_C va D_C parametrlarni o'lchagandan so'ng inshootning balandligi hisoblab topiladi:

$$H = H'' + i - h_{BC},$$

bu erda $h_{BC} = D_C \sin v_C$.



2.15-rasm. Inshoot balandligini aniqlash sxemasi.



2.16-rasm. Me'moriy obidalarning o'lchashqiyinbo'lgan balandligini aniqlash. H'' balandlikning qiymati quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$H'' = \left(D_C \cdot \cos v_C + \frac{b}{2} \right) \cdot \operatorname{tg} v_A.$$

Yuqoridagi keltirilgan formulalardan foydalanib inshootning balandligi quyidagicha aniqlanadi:

$$H = \left(D_C \cdot \cos v_C + \frac{b}{2} \right) \cdot \operatorname{tg} v_A + i - D_C \cdot \sin v_C.$$

Agar $b = 3,08$ m; $i = 1,46$ m; $v_A = 29^{\circ}10'$; $v_C = 1^{\circ}55'$; $D_C = 21,0$ bo'lsa, inshootning balandligi quyidagicha aniqlanadi:

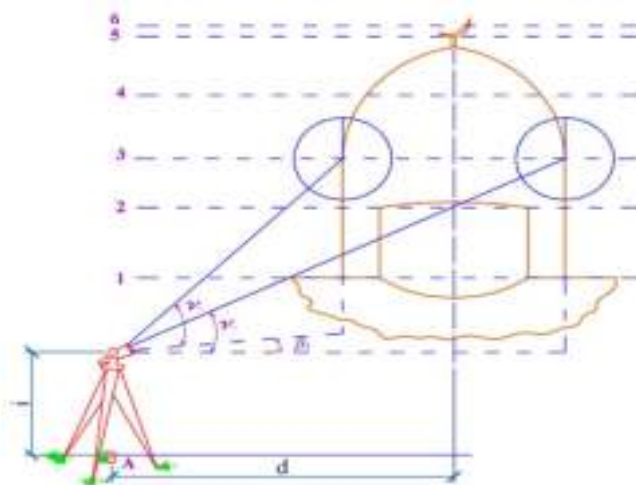
$$H = \left(D_C \cdot \cos v_C + \frac{b}{2} \right) \cdot \operatorname{tg} v_A + i - D_C \cdot \sin v_C =$$

$$= (21,0 \cos 1^{\circ}55' + 3,08/2) \operatorname{tg} 29^{\circ}10' + 1,46 - 21,0 \sin 1^{\circ}55' = 13,33 \text{ m.}$$

2.3.7. Planda aylana shakliga ega bo'lgan me'moriy obidalarining radiusini va aylana markazi koordinatalarini aniqlash

Me'moriy obidalar ko'pincha aylanasining radiusi va markazi koordinatalari aniqlanishi talab etiladigan tsilindrik, konik, shar shaklidagi va boshqako'rinishlarga ega bo'lgan elementlardan iborat bo'ladi.

Agar me'moriy obidaning elementlari murakkab shaklda bo'lsa (2.17- rasm), o'lcham olish ishlari bosqichli ravishda olib boriladi. Har bir shartli sath uchun β va v burchaklar aniqlanadi. O'lcham olish chizmalarini tuzishda barcha o'lchamlarni hisoblash uchun shularning o'zi etarli bo'ladi.



2.17-rasm. Me'moriy obidaning turli gorizontlarida uning radiusini aniqlash sxemasi.

Agar me'moriy obidalarda o'zo'qidan sezilarli darajada og'ish paydo bo'lsa, har bir shartli sathlar uchun d masofa alohida aniqlanadi. Barcha d masofalarni aniqlab, nafaqat me'moriy obidalar elementlarining o'lchamlarini aniqlash mumkin, balki uning og'ishi haqidagi xama ma'lumotlarni olish mumkin (og'ishning absolyut va nisbiy qiymatlari, og'ishyo'nalishi va boshqalar).

2.17-rasm orqali me'moriy obidalar elementlarining turli gorizontlardagi radiuslari quyidagi formulalar yordamida aniqlanadi:

$$R_1 = d \cdot \sin \frac{\beta_1}{2}; \quad R_2 = d \cdot \sin \frac{\beta_2}{2}; \quad \dots; \quad R_n = d \cdot \sin \frac{\beta_n}{2},$$

bu erda $h = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ – shartli satxiy balandlik(gorizont)lar; d - masofaning gorizonttal kuyilishi (odatda ikki tayanch punktidan borib bo'lmas masofa singari aniqlanadi).

Har bir gorizontning nisbiy balandligi asbob balandligiga nisbatan quyidagicha aniqlanadi:

$$\Delta h_1 = d \cdot \operatorname{tg} \nu_1; \quad \Delta h_2 = d \cdot \operatorname{tg} \nu_2; \quad \dots; \quad \Delta h_n = d \cdot \operatorname{tg} \nu_n.$$

U holda, gorizontlar balandligi quyidagi ifodalar bo'yicha hisoblanadi:

$$H_1 = H_A + i + \Delta h_1; \quad \dots; \quad H_n = H_A + i + \Delta h_n.$$

Agar aylana shaklidagi elementni bevosita o'lchashning imkoni bo'lsa, uning radiusi ma'lum formula bo'yicha aniqlanadi:

$$R = \frac{C}{2\pi},$$

bu erda S – ruletka bilan o'lchangan aylananing uzunligi. O'lchash noqulay bo'lgan hollarda elementlarning radiusi, zarur bo'lgan hollarda esa markaz koordinatalari bitta geodezik tarmog'i punktidan turib, teodolit va ruletka yordamida aniqlanadi (2.18-rasm).

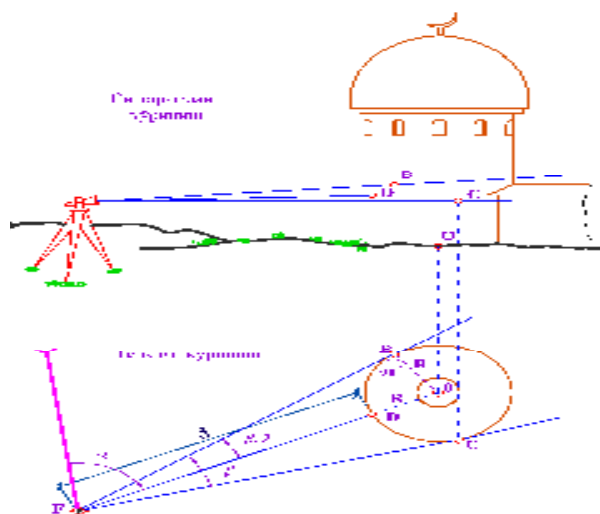
FD masofa β burchak bissektrisasi yo'nalishi bo'yicha ruletka yordamida o'lchanadi, agar o'lchash uchun sharoit etarli bo'lmasa, unda FO masofa xuddi borib bo'lmas masofa kabi aniqlanadi.

ΔFBO uchburchakdan quyidagini olish mumkin:

$$\frac{R}{d+R} = \sin \frac{\beta}{2},$$

bu erdan

$$R(1 - \sin \frac{\beta}{2}) = d \sin \frac{\beta}{2}.$$



2.18-rasm.

I liga egab o'lgan me'moriy obidalarining radiusini aniqlash sxemasi. Radiusni quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$R = \frac{d \cdot \sin \frac{\beta}{2}}{1 - \sin \frac{\beta}{2}},$$

bu erda $d - F$ nuqtadan D nuqttagacha bo'lgan masofa.

U holda inshootning markaz koordinatalari quyidagicha aniqlanadi:

$$X_0 = X_F \pm (d + R) \cos \alpha; \quad Y_0 = Y_F \pm (d + R) \sin \alpha,$$

bu erda $\alpha - FO$ chiziq yo'nalishidagi direksion burchak.

2.3.8. Me'moriy obidalarning o'lchamlarini aniqlashning tezkor geodezik usuli

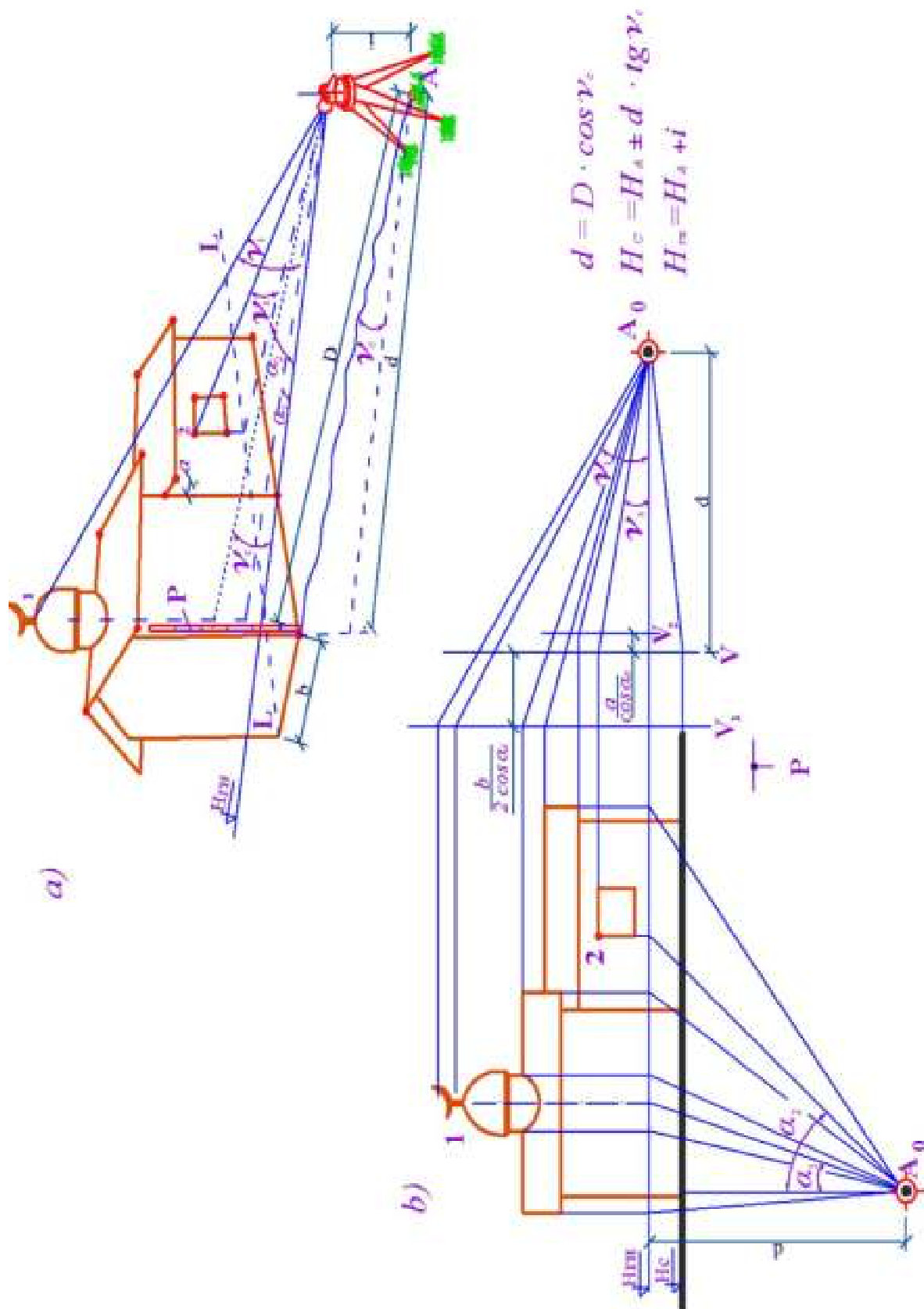
Me'moriy obidalarning o'lchamlarini aniqlashning geodezik usuli, umuman olganda turli xil plan olish ishlarini bajarish maqsadida geodeziyada ishlab chiqilgan chiziqlar, burchaklar va nisbiy balandliklarni o'lchash ishlarining majmuasini tashkil etadi. Bu kontaktsiz usul, ya'ni o'lcham olish ishlarini bajarish uchun ko'p sarf xarajatlar talab qiladigan narvonlar va xavozalarni qurishni talab etmaydi. Bu esa uning natural (qo'l usulida) o'lcham olish usuliga nisbatan eng katta afzalligi va yutugidir. Ammo, geodezik usul, shubhasiz zamonaviybo'lishiga qaramasdan, ko'p mexnat talab qiladi. O'lcham olish ishlarini bajarish jarayonlari ko'pvaqtni olishi mumkin.

Bajariladigan ishlarga ketadigan mexnat sarfini kamaytirish uchun o'lcham olish chizmalarining xossalari ob'ektning markaziy proektsiyasi sifatida qo'llash mumkin. Proektsiya markazi bo'lib geodezik o'lchash ishlari bajariladigan tayanch punkti xizmat qiladi. Faqatgina nazorat uchun to'liqo'lchashlar tsikli talab etiladi va faqat shu nuqtalardagi o'lchash ishlari to'liq kameral tarzda qaytaxisoblanadi. Boshqanuqtalar uchun dalada faqat eng zaruriy o'lchash ishlari bajariladi va bunda bu o'lchashlar natijalarini kameral hisoblash ishlari talab etilmaydi: chizmada nuqtalar turli grafik qurilmalar yordamida belgilanadi.

S'yomka qilish uchun stantsiyani shunday tanlash zarurki, bunda u kuzatilayotgan fasadga perpendikulyar holda joylashgan obida devorining stvorida o'rnatilishi lozim.

Agar bunday stantsiyalarni o'rnatish tayanch tarmog'ini barpo etishda kuzda tutilmagan bo'lsa, u holda tanlangan stantsiyani tayanch tarmog'iga bog'lashni amalga oshirish zarur. Agar faqat o'lcham olish chizmalarini olish topshirigi berilgan bo'lsa, bog'lash ishlarini bajarishning zaruriyati bo'lmaydi.

Asbobni orientirlash «stantsiya-nazorat nuqtasi» yo'nalishi bo'yicha amalga oshiriladi.

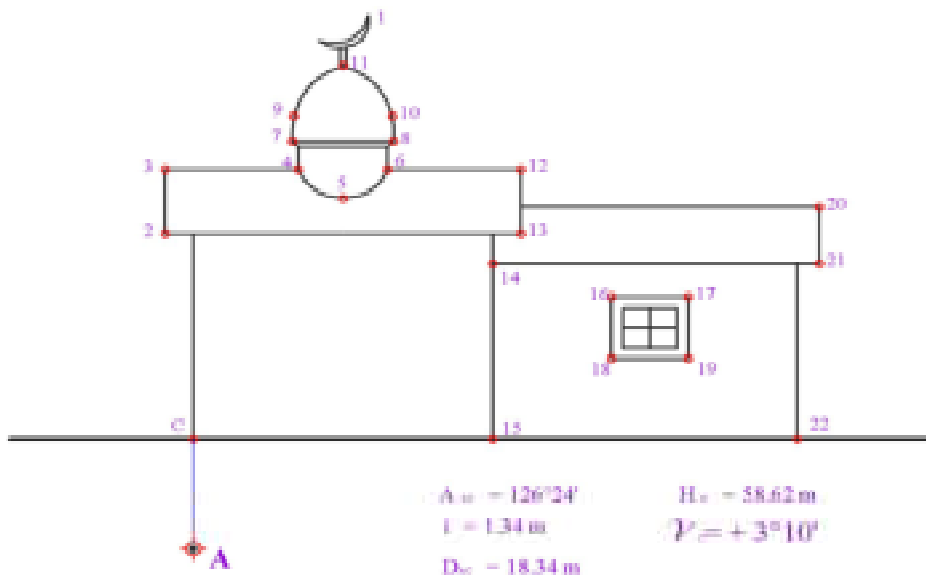


2.19-rasm. Tezkor geodezik usulda o'lcham olish.
 a) dala ishlari; b) o'lcham olish chizmasini yaratish sxemasi.

S'yomkani boshlashdan oldin s'yomka nuqtalarining nomerlari, nazorat nuqtalarining holati va o'lchash natijalari ko'rsatilgan fasadning tasviri qo'lda chiziladi. Bu hujjatni kroki deb atash mumkin (2.20-rasm), ammo joydagi o'lchashlardan farqli ularoq, bu erda o'lchamlar ko'rsatilmaydi.

Kuzatish ishlarini qayd etish uchun taxeometrik s'yomka jurnali yoki uning soddalashtirilgan shaklidan foydalanish mumkin (2.21-rasm).

S'yomka boshlanishida teodolit vertikal doirasining nul o'rni (NU) aniqlanadi va u 1' dan katta bo'lsa tuzatiladi (geodeziya kursiga qaralsin). Ish kuni mobaynida nul o'rni ikki-uch marta tekshiriladi.



2.20-rasm. O'lcham olish ishlari krokisi.

Gorizontol burchaklarni aniqlash qulay bo'lishi uchun teodolit limbining nul bo'lagi alidadaning nul bo'lagi bilan birlashtiriladi va limbni (alidada vintining mahkamlangan holatida) aylantirib, qarash trubasi iplar to'ringining markazini sanoqning boshlang'ich nuqtasiga qaratiladi. Bunday nuqta sifatida hammasidan ko'ra chap tomondan eng chekkadagi nazorat nuqtasini tanlash qulayroq. Stantsiyada ishni bajarib bo'lgunga qadar limb mahkamlangan holda qoldirildi. S'yomka nuqtalarini kuzatish alidada va ko'rish trubasini aylantirish orqali amalga oshiriladi. Gorizontol doiradan olingan sanoq boshlang'ich yo'nalishidan s'yomka qilish nuqtasi yo'nalishigacha bo'lgan gorizontol burchak qiymatini avtomatik ravishda beradi. SHu bilan bir vaqtning o'zida vertikal doiradan olingan sanoqham jurnalga yozib qo'yiladi.

O'lcham olishjurnali

Sana..... Teodolit..... Ob-xavo..... Bajaruvchi.. ..

Stantsiya	Kuzatish nuqtalari №	Asbob balandligi, m	Sanoqlar			Nul o'rmi	Qiyalik burchagi	Izox
			masofalar, m	vertikal doira	gorizontol doira			

2.21-rasm. S'yomkaqilish jurnalining shakli.

Nazorat nuqtalarigacha bo'lgan masofa ruletka yordamida puxta o'lchanadi. Bundan tashqari fasadning o'lchashga qulay bo'lgan bir necha elementlari o'lchanadi. (Masalan, 2.20-rasmda S-15,15-22). Bu kelgusi grafik qurilmalarning to'g'ri bajarilishiga ishonch xosil qilish imkoniyatini beradi.

Nazorat nuqtalarining gorizontaal burchaklarini (agar ular bir nechta bo'lsa) teodolitning «0» sanog'iga birlashtirmasdan oldin o'lchash lozim. Kolgan barcha nuqtalarni s'yomka qilish boshlang'ich yo'nalishga gorizontaal doiraning «0» sanog'i birlashtirilganidan so'ng vertikal doiraning bir holatida (doira chap holatida) bajariladi. Har bir nuqta uchun gorizontaal va vertikal burchaklarni o'lchash lozim. O'lcham olish chizmasida nuqtalarning joylashgan holatini grafik qurilmalar orqali topish uchun shularning o'zi etarli bo'ladi.

Grafik qurilmalarni bajarishda nuqtalarning bir qismi fasadning asosiy tekisligida emas, balki orka yoki oldingi planda joylashgan bo'lishini e'tiborga olish lozim. Tegishli ravishda, vertikal tekislik o'rni A_0 proektsiya markaziga yaqinlashadi yoki uzoqlashadi (2.19-rasmda V , V_1, V_2). Buning uchun zarur bo'lgan o'lchash ishlari dala ishlarini bajarish jarayonida amalga oshiriladi. O'lcham olishning tezkor geodezik usulining aniqligi, asosida analitik hisoblashlar yotadigan usullarning aniqligidan kam. Agar geodezik transportir bilan burchak yasash aniqligi 10' deb qabulqilinsa, u holda nuqtagacha bo'lgan masofa 30 m va qiyalik burchagi 30⁰ bo'lganda $\pm 0,02$ kushimcha xatolik paydo bo'ladi (daladagi xatoliklarni hisobga olmasdan). SHuning uchun ushbu usulning qo'llanish sohasi birmuncha chegaralangan bo'ladi. Bu usul mayda masshtabli (1:100, 1:200) o'lcham olish chizmalari qo'llanilgan hollarda ishlatilishi mumkin.

2.4. Me'moriy obidalarining o'lchamlarini aniqlashda zamonaviy lazerli elektron geodezik asboblarni qo'llash

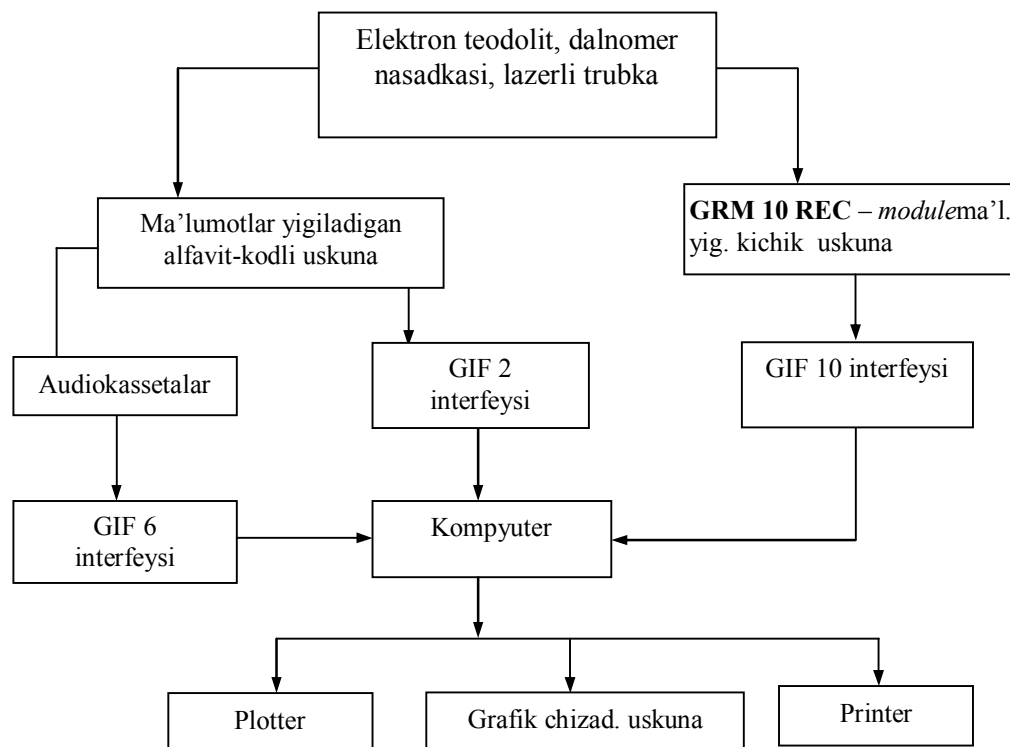
Geodezik o'lchashlarning asosiy maqsadi sifatli topografik materiallar yaratishdan iborat. Geodeziyaning oldida turgan yana asosiy vazifalardan biri bu geodezik o'lchash natijalarining aniqligini oshirishdir. Buning uchun esa ikkita masalani echish talab qilinadi: yuqori aniqlikdagi asboblarni qo'llash yoki yangi usullarni yaratish.

Hozirgi paytda xorijiy mamlakatlar firmalari tomonidan zamonaviy aniq va yuqorianiqlikdagi lazerli elektron geodezik asboblarni ishlab chiqarilmoqda. Bu asboblarni qo'llash yuqorida bayon etilgan masalalarni echishda juda qo'l keladi. Bularni qo'llash dala o'lchash va kameral hisoblash ishlari vaqtini tejaydi, ish unumdorligini, sifatini, hamda ulchov natijalari aniqligini oshiradi.

SHveysariyaning Leyka firmasi quyidagi geodezik asboblarni ishlab chiqarmoqda:

- optik teodolitlar (T1, T2, T16, RDS), ularning burchak o'lchash o'rta kvadratik xatolari har biri uchun mos ravishda - 3", 08", 3" va 3";
- elektron teodolitlar (T1000, T1600, T2002, T3000), o'rta kvadratik xatolari har biri uchun mos ravishda - 3", 1,5", 1", va 0,5" (1-rasm);
- elektron taxometrlar (TS 1000, TS 1600), burchak o'lchash o'rta kvadratik xatolari har biri uchun mos ravishda - 3" va 1,5", masofa o'lchash o'rta kvadratik xatolari - 3 mm + 2 10^{-6} D ga teng;
- elektrodvigatelli yuqorianiqlikdagi o'lchashlarni avtomatik ravishda bajaruvchi teodolitlar (TM 3000 V, TM 3000 D, TM 3000 L). TM 3000V - ko'rish trubasi avtomatik ravishda markaga yo'naluvchi yuqorianiqlikdagi teodolit. TM 3000 D - dalnomer nasadkasi o'rnatishga moslashgan elektrodvigatelli yuqorianiqlikdagi teodolit. TM 3000 L - lazer uskunasi o'rnatilishiga moslashgan yuqorianiqlikdagi teodolit;
- elektron dalnomerlar (DI 1001, DI 1600, DI 2002, DI 3000), ularning masofa o'lchash aniqliklari har biri uchun mos ravishda 5 mm + R , 3 mm + R , 1 mm + R , 3 - 5 mm + R, bu erda, $R = 5 \cdot 10^{-6} D$, $R = 2 \cdot 10^{-6} D$, $R = 1 \cdot 10^{-6} D$;
- masofani nur qaytargichsiz aniqlaydigan elektron dalnomer DIOR 3002;
- dala o'lchash natijalarni qayd etuvchi va saklovchi terminal (disk)lar. Ular ikki xil ko'rinishda ishlab chiqarilmoqda, ya'ni alfavit-sonli va teodolitlarning o'ziga o'rnatiladigan mini terminallar;
- aniqlanishi kerak bo'lgan nuqtani belgilash va topish uchun GLZ 1 va GLZ 2 lazer nasadkalari;
- nivelirlar (NA 20, NA 24, Kernlevel, NA 28, NA 2 / NAK 2, NK 2, N 3), o'rta kvadratik xatolari 1 km uchun har biriga mos ravishda - 2,5 , 2 , 2 , 1,5 , 0,7 , 2 , 0,2 mm;
- LNA 2 L lazerli niveliri. Lazer 250 - 450 m masofaga mo'ljallangan;

- NA 2000 elektron niveliri;
 - vertikal proektsiyalash asboblari (ZNL, ZL / NL), xatoliklari: 1 : 30000 va 1 : 200000;
 - prizmalar, vizir markalari, vexe, shtativlar, zaryadlash uskunalari, adapterlar va boshqalar;
 - GPS sputnik sistemasi uchun geodezik asboblar (WM 101 / WM 102, GAK1).
- Elektron teodolit va taxseometrilar elektron dalnomerlar va natijalarni saqlovchi terminallar bilan birgalikda kompleks ravishda qo'llaniladi (2.22-rasm).



2.22-rasm. Lazerli elektron geodezik asboblarning ishlash tamoyili. Jadvali

Ma'lumki, me'moriy obidalarning aksariyat qismlari va elementlari bevosita o'lchash uchun juda noqulay holatda joylashgan bo'ladi. SHunday hollarda SHvetsariyaning Leyka firmasi mutaxassislari tomonidan ishlab chiqarilgan T1000 elektron teodolitiga o'rnatiladigan DIOR 2002 markali dalnomer nasadkasi va GLZ 1 yoki GLZ 2 markali lazer trubkasidan iborat elektron asboblar komplektidan foydalanish mumkin. Ushbu elektron asboblar komplektini qo'llab, murakkab geometrik shakliga ega bo'lgan me'moriy obidalarning noqulay joylarida joylashgan fazoviy nuqtalarining koordinatalarini hech qanday nur qaytargichlar yoki markalar o'rnatmasdan, osongini aniqlash mumkin. Barcha dala o'lchash ishlari natijalari saqlangan terminallardan GIF rusumli interfeyslar yordamida kompyuterga uzatiladi. Talab qilingan zaruriy materiallar va chizmalar grafik tuzuvchi uskunalar yoki plotterlar yordamida yaratiladi. Bu ishlar tayyor maxsus standart dasturlar orqali amalga oshiriladi.

WILD T1000 teodoliti 3" aniqlikda ishlaydigan elektron teodoliti bo'lib, uni Leyka firmasining harqanday turdagi elektron dalnomeri bilan birgalikda ishlatish mumkin. Ko'rish trubasi – odatdagidek (oddiy), kattalashtirishi – 30 marta, ko'rish maydoni 1000 m ga 27 m, eng kichik vizirlash masofasi – 1,7 m, asbobning og'irligi 4,5 kg, kuchlanish manbai – 12 V.

Ma'lumki, joyda masofani bevosita o'lchash uchun maxsus ruletka va ruletkalar, svetodalnomerlar, radiodalnomerlar va boshqalar qo'llaniladi.

Svetodalnomer yordamida masofa o'lchash yorug'lik nurining tezligi va o'tgan vaqtiga asoslangan. YUboriladigan yorug'lik nuri oxirgi nuqtada o'rnatilgan nur qaytargichga borib, yana orqaga qaytadi. Ammo, me'moriy obidalarini ta'mirlash jarayonida shunday vaziyatlar bo'ladiki, o'lchanishi lozim bo'lgan masofaning oxirgi nuqtasiga nur qaytargich o'rnatish imkoniyati bo'lmaydi. Masalan, me'moriy obidalar, bino va inshootlar o'lchamlarini aniqlashda,

borib bo'lmis masofalarni aniqlashda, asbobdan biror vertikal to'ssiqqacha bo'lgan masofani o'lchashda va hokazo.

DISTOMAT DIOR 3002 dalnomerida 14 km gacha bo'lgan masofani sekundiga $\pm 3-5$ mm+ $10^{-6}D$ aniqlik bilan o'lchaydigan vaqt-impulsi o'lchash usuli qo'llaniladi. Nur qaytargich bilan o'lchash bilan bir qatorda, dalnomer 250 m gacha bo'lgan masofani 5-10 mmaniqlikda nur qaytargichsiz o'lchashga qodir. Bu asbobni er osti kommunikatsiyalarini s'yomkaqilishda, nur qaytargich va markalarni o'rnatishning imkoni bo'lmagan ob'ektlargacha bo'lgan masofalarni aniqlashda, geodeziya va amaliy geodeziyada harqanday ishlarni bajarish uchun qo'llash mumkin. Uni harakatdagi ob'ektlargacha bo'lgan masofalarni o'lchashda (kemalar, buldozerlar, greyderlar, kranlar va boshqalargacha) ham ishlatish mumkin. Uning me'yoriy rejimdagi o'lchashvaqti – 3 sekund, ko'p martalik rejimda 0,8-0,3 sekund, dalnomerning og'irligi – 1,7 kg, kuchlanish manbai 128.

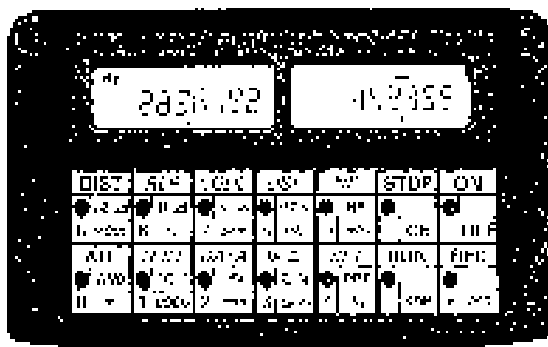
Ishlash temperaturasi diapazoni $-20^{\circ}S$ dan $+50^{\circ}S$ gacha, yuboriladigan lazer nurining diametri 50 m masofagacha 0,1 m, 100m ga 0,2 m va 200 m ga 0,3 m.

Aniqlanishi lozim bo'lgannuqtani topishva belgilash uchun GLZ 1 yoki GLZ 2 rusumidagi lazerli nasadkalar xizmat qiladi. Lazerli nasadka DIOR 3002 svetodalnomerining yon qismiga o'rnatiladi. Lazerli nasadka va dalnomerning o'qlari maxsus prizmalar yordamida biriktiriladi.

O'lchash ishlarini boshlashdan avval lazerli nasadka va dalnomer o'qlarining mos tushishi tekshiriladi.

GRM 10 REC – *module* ma'lumot yig'ish uskunasi T 1000 teodoliti yordamida olinadigan dala o'lchash ishlari ma'lumotlari qayd etish uchun qo'llaniladi. Uning sigimi 500 atrofidagi ma'lumotlar blokini (16 kbayt) tashkil etadi. Ma'lumotlarni qayd etish teodolitdagi ALL tugmachasini bosish orqali amalga oshiriladi. Uskunaning o'lchami – 74x60x10 mm, massasi – 70 g, ma'lumotlarni saqlash muddati – 10 yil. GIF 10 va GIF 12 interfeyslari (ma'lumotlarni sanash asboblari) yordamida dala o'lchash ishlari ma'lumotlarini REC- *module* dan kompyuterga va aksincha o'tkazish mumkin.

Dala ishlarini boshlashga kirishishdan avval, asboblarni o'rnatish va tekshirish amalga oshiriladi. Elektron teodolit klaviaturasining ko'rinishi 2.23-rasmda ko'rsatilgan.



2.23-rasm. Elektron teodolit klaviaturasining ko'rinishi

Asboblarni o'rnatish va tekshirish ishlaridan so'ngo' lchash va dala ishlari ma'lumotlarini qayta ishlash amalga oshiriladi. Masofalar nur qaytargichsiz o'lchanganda teodolit va dalnomer ko'rish trubalari o'qlarining mos tushmasligi sababli o'lchanadigan masofaga tuzatmalar kiritiladi (2.24-rasm).

Qiya masofa va balandlik uchun tuzatmalar quyidagi formulalar yordamida aniqlanadi:

$$\Delta h = b / \cos v; \Delta l = b \operatorname{tg} v. \quad (2.4.1)$$

Gorizontal masofa va nisbiy balandlik quyidagi formulalar bo'yichahisoblanadi:

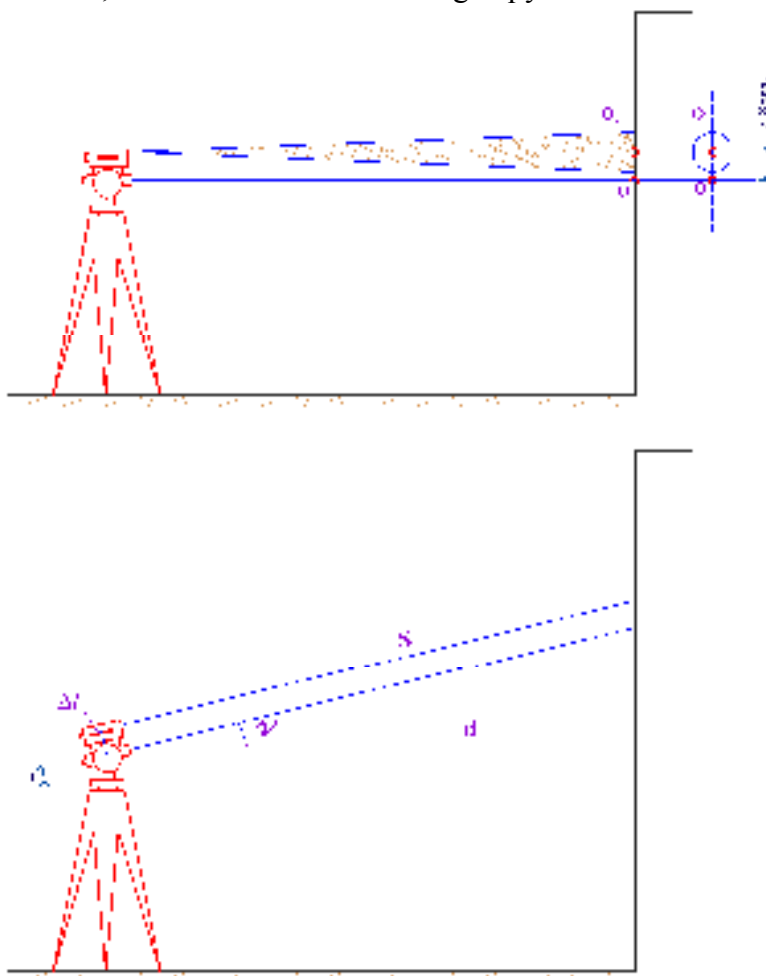
$v > 0$ bo'lganida

$$d = (S - b \operatorname{tg} v) \operatorname{cos} v; h = (S - b \operatorname{tg} v) \operatorname{sin} v + b \operatorname{cos} v, (2.4.2)$$

$v < 0$ bo'lganida

$$d = (S + b \operatorname{tg} v) \operatorname{cos} v; h = (S + b \operatorname{tg} v) \operatorname{sin} v - b \operatorname{cos} v, (2.4.3)$$

bu erda b – dalnomer vateodolit ko'rish trubalari o'qlariga asoslangan masofa ($b = 87 \text{ mm}$); ν – vertikal burchak, $\nu = 90 - z$; S – dalnomer bilan o'lchangan qiyama masofa.



2.24-rasm. Teodolit va dalnomer ko'rish trubalari o'qlarining mos tushmasligi sxemasi.

Kuzatilayotgan nuqtalarning koordinatalari quyidagi formulalar bo'yicha aniqlanadi:

$$X_i = X_0 + (S_i + \Delta l_i) \cos \nu \cos \alpha; \quad (2.4.4)$$

$$Y_i = Y_0 + (S_i + \Delta l_i) \cos \nu \sin \alpha; \quad (2.4.5)$$

$$Z_i = Z_0 + (S_i + \Delta l_i) \sin \alpha + \Delta h, \quad (2.4.6)$$

bu erda X_0, Y_0 va Z_0 – asbob o'rnatiladigan nuqtalarning koordinatalari; α – direksion burchak.

GRE 3 / GRE 4 rusumidagi ma'lumotlarni saqlaydigan uskunalardan WILD PROFIS 11 maxsus hisoblash dasturlari mavjud. Ushbu dasturlar tegishli ravishda Δl va Δh tuzatmalarni kiritib, masofalarni hisoblash imkonini beradi [16].

Taklif etilayotgan elektron asboblarni qo'llagan holda reja olish usulining afzalliklari quyidagilardan iborat:

1. Dala o'lchash ishlarining yuqori samaradorligi.
2. Reja olish bilan bir vaqtning o'zida geodezik asos yaratiladi, natijada bu ishlarni bajarish uchun qo'shimcha vaqt talab etilmaydi. Geodezik asosning to'g'ri barpo etilganligi avvalgi nuqtaning koordinatalarini aniqlash orqali dalada to'g'ridan to'g'ri tekshiriladi.
3. Kuzatilayotgan joylardagi aniqlanadigan nuqtalar lazer nuri yordamida qulay tarzda yoritiladi va kuzatishda xatolikka yo'l qo'yilmaydi. Inshootlar yuzasidagi nuqtalarning koordinatalarini aniqlash o'rta kvadratik xatosi 40 m masofagacha 10 mm dan oshmaydi.
4. O'lchash natijalarini qayta ishlash EHM larda amalga oshiriladi. Asboblarning yordamida olingan barcha dala ishlarining natijalari ma'lumotlar saqlanadigan uskundan GIF 10 interfeysi orqali kompyuterga uzatiladi. Bu ma'lumotlar tahrirlanadi va tegishli tuzatmalar kiritiladi. Olingan natijalar asosida inshootning tarhlari, qirgimlar va frontal rejaları grafik quruvchi uskuna yordamida tuziladi.

2.5. Me'moriy obidalar devorlarining frontal rejasini lazerli elektron geodezik asboblarning turkumi yordamida yaratish

Me'moriy obidalar devorlarining yuzasiga nur qaytargich prizma o'rnatishning imkoni bo'lmaganligi uchun lazerli elektron geodezik asboblarning turkumini devorning deformatsiyasini aniqlash va frontal rejalarni tuzish uchun qo'llash maqsadga muvofiqdir.

Devor yuzasining deformatsiyasini tahlil qilish ushbu yuzaga markalar o'rnatish va ularning fazoviy koordinatalarini aniqlash yo'li bilan amalga oshiriladi. Leyka firmasining elektron geodezik asboblarning turkumi qo'llanilganda devor yuzasiga markalar o'rnatish kerak bo'lmaydi, balki ixtiyoriy nuqtalarga lazer nuri qaratilib, ALL tugmachasini bosish bilan kiska vaqt ichida yuzlab nuqtalarning X, Y, Z fazoviy koordinatalarini hisoblashdan tashqari, xoxlagan tarh, qir-qim yoki fazoviy ko'rinishlarni avtomatik ravishda tuzish imkoniyati paydo bo'ladi (2.25-rasm).

Devor yuzasidagi nuqtalar fazoviy koordinatalarini kerakli aniqlikda topish uchun quyidagi shartlarga amal qilish kerak:

- tahlil qilish kerak bo'lgan devor yuzasini chekka 1 – nuqtalardan asboblarning turkumi o'rnatilgan nuqtalarga bo'lgan masofa bir xil bo'lishi kerak, shunda S – jchiziq devor 1 jchiziq'iga perpendikulyar bo'ladi;
- asbob o'rnatilgan nuqtadan devor yuzasigacha bo'lgan masofa quyidagi shartni bajarishi kerak

$$L \geq \frac{b}{2 \operatorname{tg} \beta_{\text{uek}}}, \quad L \geq \frac{(H-l)}{\operatorname{tg} \beta_{\text{uek}}}$$

bu erda b – tahlil qilinayotgan devor yuzasining uzunligi;

H – tahlil qilinayotgan devor yuzasining balandligi;

β_{uek} – cheklangan maksimal gorizontall burchak, $\beta_{\text{uek}} = 35^\circ$, tahlil natijalari asosida aniqlangan.

Agar suratga olish vaqtida yuqorida ko'rsatilgan L_1 va L_2 masofalar kichik bo'lib kolsa, unda devor yuzasiga parallel stvor chiziq yaratilib bir necha S_1, S_2, \dots, S_n nuqtalardan turib s'ymka qilish amalga oshiriladi (2.26-rasm).

Devor yuzasidagi nuqtalarning x_i, y_i va z_i koordinatalari quyidagi formulalar yordamida hisoblanadi:

$$\left. \begin{aligned} x_i &= x_s + (S + \Delta l) \cos v \cdot \cos \alpha \\ y_i &= y_s + (S + \Delta l) \cos v \cdot \sin \alpha \\ z_i &= z_s + (S + \Delta l) \sin v + \Delta h \end{aligned} \right\} \quad (2.5.1)$$

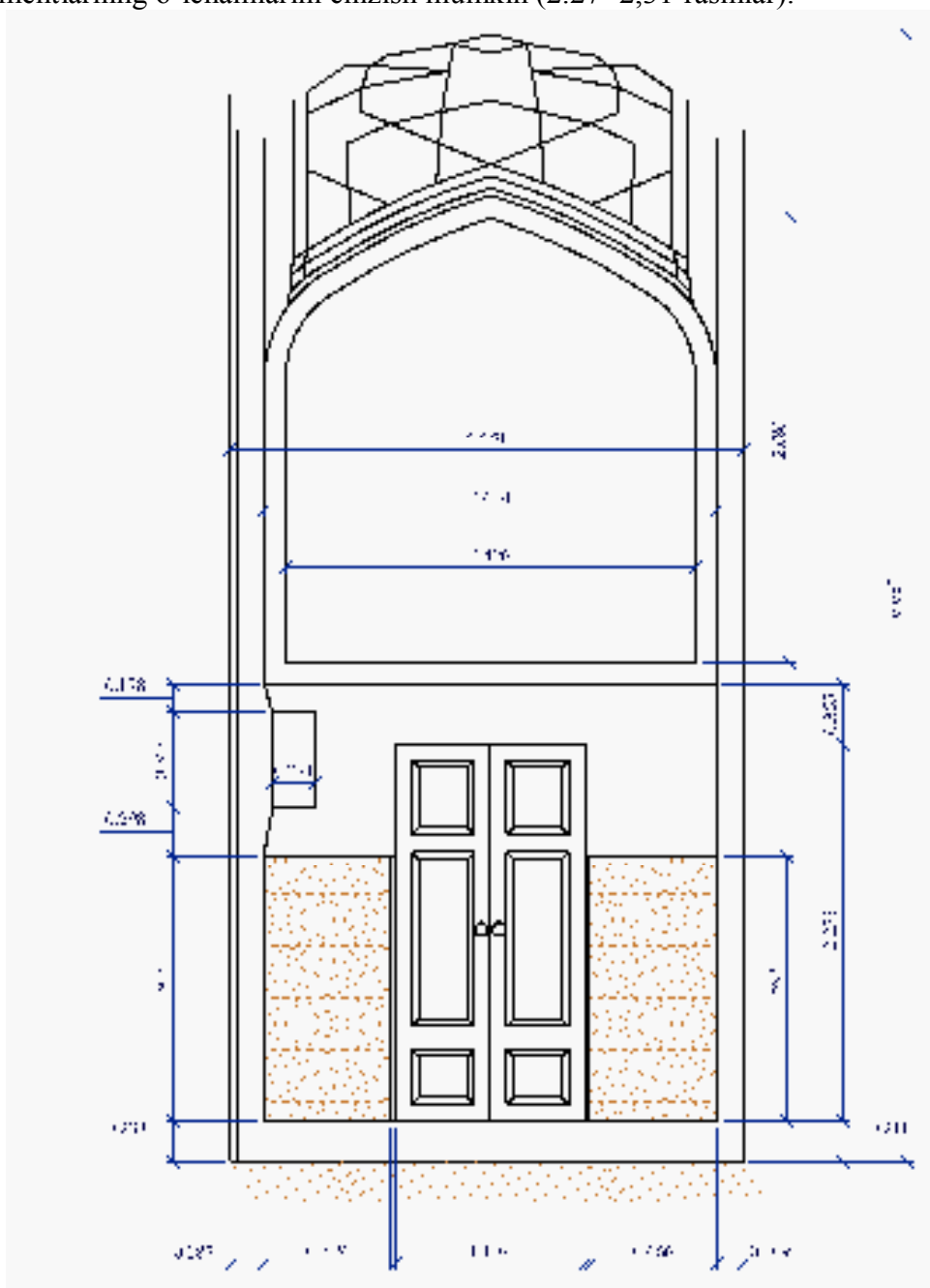
bu erda $\Delta l = b \cdot \operatorname{tg} v$ va $\Delta h = \frac{b}{\cos v}$, $b = 87 \text{ cm}$;

$$m_z^2 = m_s^2 \sin^2 v + \frac{S^2 \cdot m_v^2}{\rho^2} \cos^2 v.$$

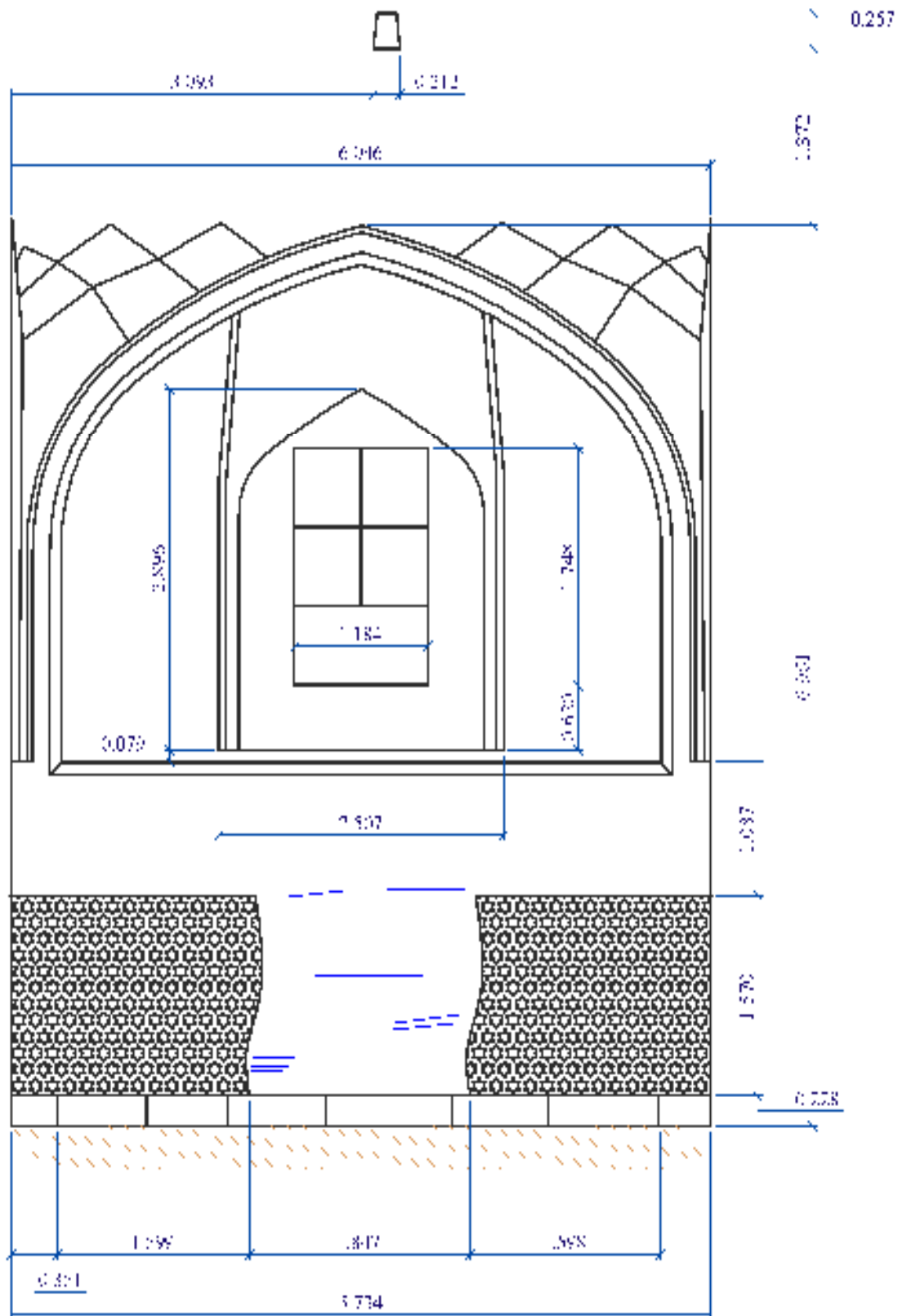
O'lchashaniqliklarini qiymatlarini aniq misolda ko'radigan bo'lsak, agar $B = 10$ m, $b = 10$ m, $L = 10$ m; $m_v = m_\alpha = m_\beta = 3''$ deb olsak, unda devor yuzasidagi eng noqulay joylashgan 3 ta nuqta uchun o'rta kvadratik xatolarni hisoblaymiz.

Nuqtalar	m_x	m_y	m_z
I – nuqta	5,0	0,145	0,14
II – nuqta	4,33	2,50	0,16
i – nuqta	3,75	2,18	2,51

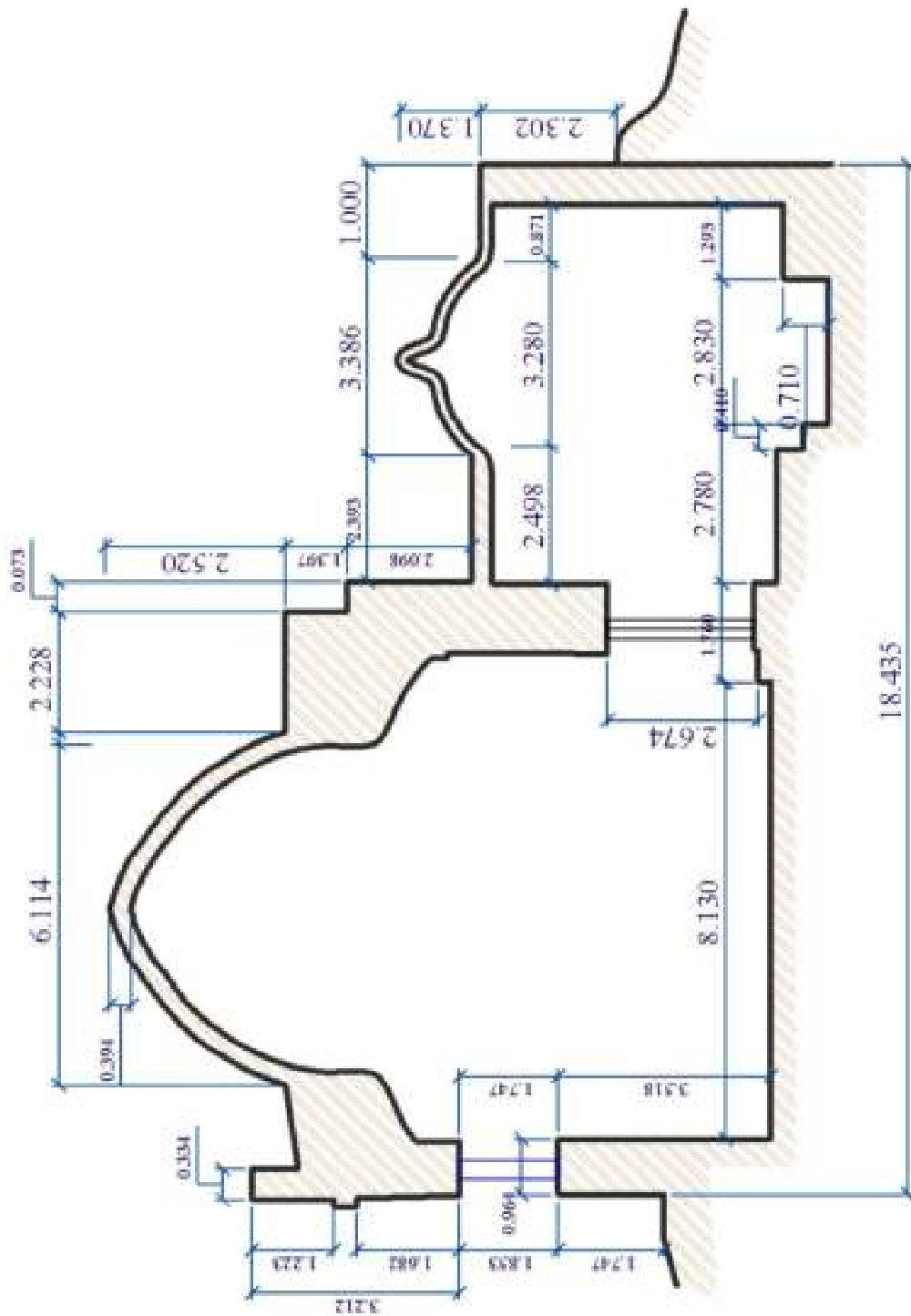
Jadvaldagi natijalardan ko'rinib turibdiki, o'lchashaniqligi juda yuqori. O'lchash natijalari asosida tuzilgan devor yuzasining frontal ko'rinishi 2.27–rasmda ko'rsatilgan. Bundan tashqari o'lchash natijalari asosida kundalang va buylama qirqimlar, planlar, frontal planlar, harqanday elementlarning o'lchamlarini chizish mumkin (2.27- 2,31-rasmlar).



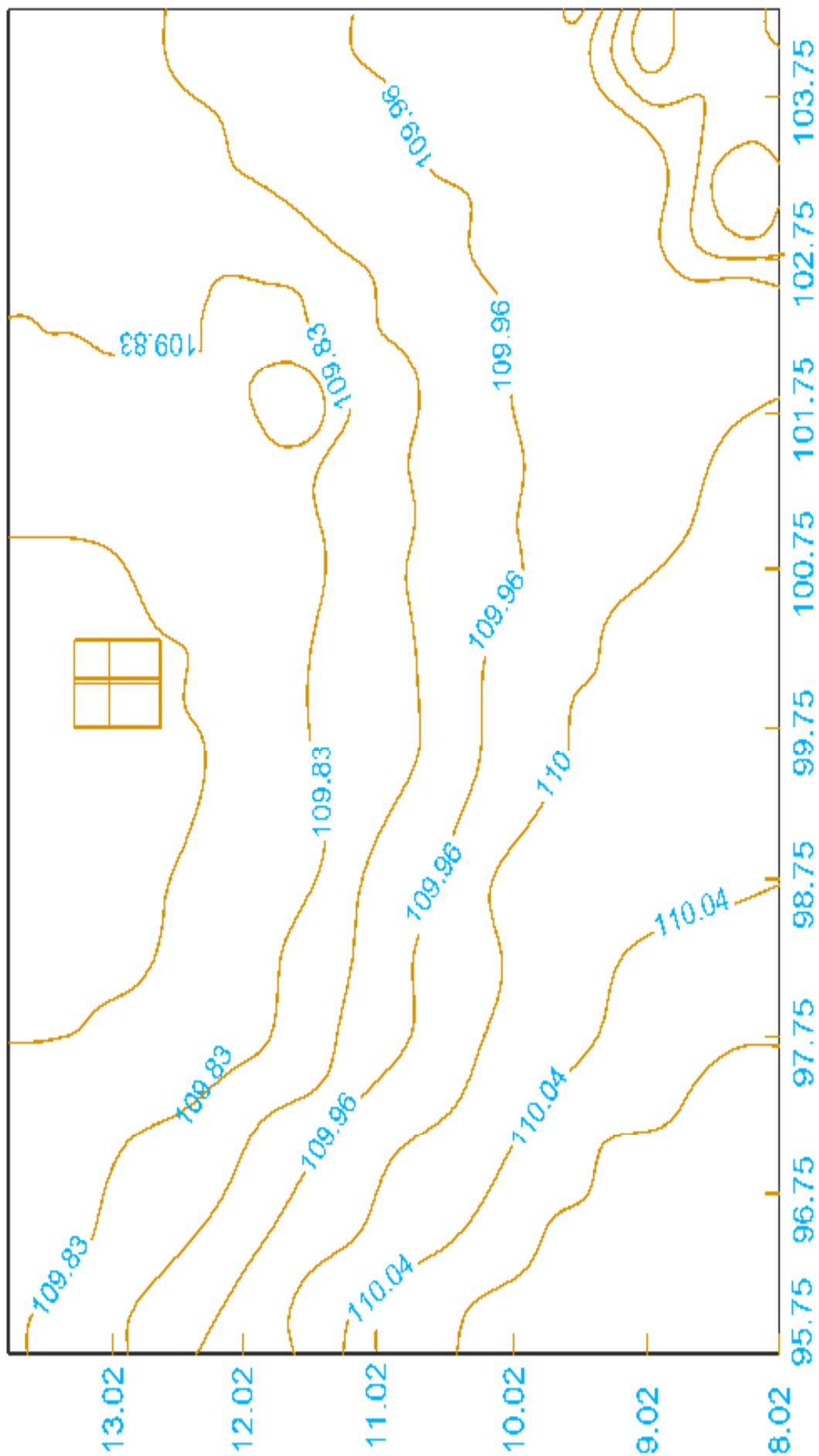
2.27-rasm. Kusam ibn Abbas makbarasi janubiy devorining frontal ko'rinishi.



2.28-rasm. Elektron taxeometr yordamida olingan frontal ko'rinishi.



2.30-rasm. Me'moriy obidaning kundalang kírkimi



2.31-rasm. SHohizinda ansambli devori yuzasining topografik rejasi

Xorijiy manbalar

1. http://isp.vstu.edu.ru/product_info.php?products_id=1608
2. http://knowledge.allbest.ru/geology/2c0a65635a2ad78b5c53b88521216c37_0.html
3. <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=2647499>
4. <http://k3111.narod.ru/kurs.html>
5. www.colibri.ru
6. www.geodez.ru
7. www.gki.uz
8. www.gov.uz
9. www.qkz.uz
10. www.kadastr.ru;
11. www.go.mail.ru;
12. www.gisinfo.ru

O'QUV REJADA KURS ISHI RAJALASHTIRILMAGAN

ANNOTATSIYALAR

Ushbu o'quv-uslubiy majmua Samarqand davlat arxitektura-qurilish institui va Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti "Konchilik ishi va geodeziya" kafedrasida prof.-o'qituvchilari hamkorligida tayyorlangan. Ushbu UUM "Geodeziya, kartografiya va kadastr" ta'limi yo'nalishi uchun Me'moriy obidalar o'lchamlarini aniqlashning geodezik usullari fanidan zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida tayyorlangan.

Uning asosiy maqsadi talabalarni Me'moriy obidalar o'lchamlarini aniqlashning geodezik usullarini mohiyati va xususiyatlari bilan atroflicha tanishtirish hamda ularni ilmiy va amaliy faoliyatida Me'moriy obidalar o'lchamlarini aniqlashni va foydalanish asoslariga o'rgatishdan iborat.

SHuningdek u asosiy geodeziyani o'z ichiga olib, geodezik o'lchovlar va ularni planga tushirish bilan talabalarni tanishtiradi.

MUALLIFLAR HAQIDA MA'LUMOT

Aliqulov G'ldib Nortoshevich, Qishloq xo'jalik, dosent v.b.

- 1993-1998 yy. - Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash injenerlari instituti talabasi
- 1998-2011 yy. - Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti er tuzish va er kadastri kafedrası assistenti
- 2011-2012 yy. -Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti geodeziya, kartografiya vakadastr kafedrası katta o'qituvchisi
- 2012- 2015 yy - Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti geodeziya, kartografiya va kadastr kafedrası mudiri
- 2015 y. - h.v. Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti konchilik ishi va geodeziya kafedrası mudiri

Foydali maslahatlar

Talabalar «Me'moriy obidalar o'lchamlarini aniqlashning geodezik usullari»fanini chuqur o'zlashtirishlari uchun nazariy va amaliy mashg'ulotlarda beriladigan materiallar o'zaro uyg'unlashgan bo'lishi kerak. Buni samarali amalga oshirishda xozirgi zamon o'quv qurollari va yordamchi texnika vositalardan keng foydalanish hamda yangi informatsion pedagogik texnologiyalarni tadbiq qilishlari muhim ahamyatga egadir.

Normativ xujjatlar

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2004 yil 15 oktyabrdagi **“O'zbekiston Respublikasi Er resurslari, geodeziya, kartografiya va davlat kadastri davlat qo'mitasini tashkil etish to'g'risida”**gi PF-3502-sonli Farmoni
2. **“O'zbekiston Respublikasida geodeziya va kartografiya faoliyatini litsenziyalash to'g'risida”**gi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2003 yil 14 noyabrdagi 510-son qarori bilan tasdiqlangan nizom
3. O'zbekiston Respublikasining **“Geodeziya va kartografiya to'g'risida”**gi Qonuni. 25 aprel 1997 yil
4. **“O'zdavergeodezkadastr”** davlat qo'mitasi tomonidan ishlab chiqilgan **“Er uchastkalarini tashkil etish, topografik-geodezik, kadastr s'yomkalari ishlarining qiymatlari to'g'risida”**gi 2009 yildagi 12 iyundagi 62-1-sonli yo'riqnoma.
5. **“Instruktsiya o poryadke kadaastrovogo deleniya territorii i prisvoeniya kadaastrovix nomerov zemelnim uchastkam, zdaniyam i soorujeniyam”**
/Toshkent. Goskomzem-Uzgeodezkadastr. 2002. -55-60 str.

