ME’MORIY OBIDALAR O‘LCHAMLARINI ANIQLASHDA GEODEZIK USULLARNI QO‘LLASH

Ibragimov Utkir Nurmamat o‘g‘li
Qarshi davlat texnika universiteti dotsenti
E-mail: ibragimovutkir92@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada me’moriy obidalarni o‘lchamlarini aniqlash jarayonida geodezik usullardan foydalanishning nazariy va amaliy jihatlari yoritilgan. Tadqiqotda an’anaviy (GNSS, total stansiya, nivelir) hamda zamonaviy (LIDAR, fotogrammetriya) geodezik texnologiyalar qo‘llanilib, ularning imkoniyatlari taqqoslab tahlil qilindi. O‘lchash natijalari asosida obidalar parametrlarini aniqlash, uch o‘lchamli modellarni yaratish va monitoring tizimlarini tashkil etish imkoniyatlari yoritilgan.

Kalit so‘zlar: me’moriy obidalar, geodezik usullar, GNSS, total stansiya, LIDAR, fotogrammetriya, monitoring, restavratsiya.

Аннотация. В данной статье рассмотрены теоретические и практические аспекты использования геодезических методов в процессе определения размеров памятников архитектуры. В исследовании были использованы как традиционные (GNSS, Total Station, nivelir), так и современные (LIDAR, фотограмметрия) геодезические технологии, проведен сравнительный анализ их возможностей. На основе результатов измерений показаны возможности определения параметров объектов, создания трехмерных моделей и организации систем мониторинга.

Ключевые слова: памятники архитектуры, геодезические методы, ГНСС, общая станция, лидар, фотограмметрия, мониторинг, реставрация.

Annotation. This article discusses the theoretical and practical aspects of using geodetic methods in the process of determining the size of architectural monuments. The study used both traditional (GNSS, Total Station, nivelir) and modern (LIDAR, photogrammetry) geodetic technologies, and conducted a comparative analysis of their capabilities. Based on the measurement results, the possibilities of determining the parameters of objects, creating three-dimensional models and organizing monitoring systems are shown.

Keywords: architectural monuments, geodetic methods, GNSS, general station, lidar, photogrammetry, monitoring, restoration.

Kirish.

Bugungi kunda tarixiy va madaniy meros obyektlarini asrab-avaylash, ularning o‘lchamlarini aniq belgilash hamda ilmiy asosda qayd etish dolzarb vazifalardan biridir. Ayniqsa, yodgorliklar va me’moriy obidalar nafaqat milliy qadriyatlarimizning timsoli, balki insoniyat sivilizatsiyasining muhim dalilidir.

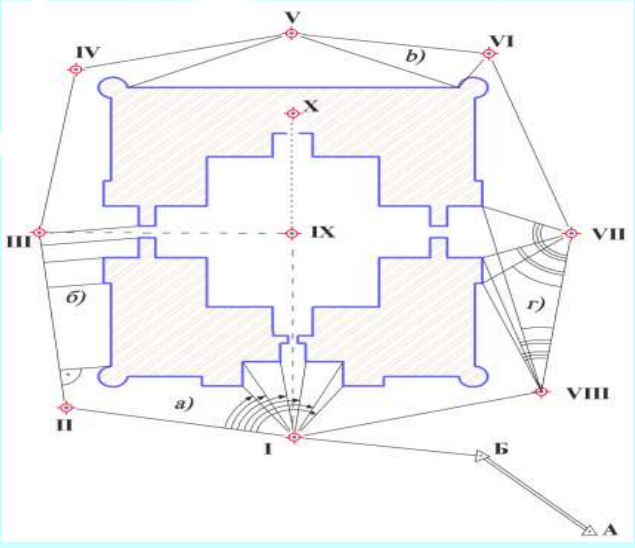
ISSN 3030-3907

Ushbu obyektlarning o‘lchamlarini aniqlash va hujjatlashtirishda geodezik usullar muhim o‘rin tutadi.

Geodezik o‘lchashlarda qo‘llaniladigan zamonaviy asbob-uskunalar (teodolit, nivelir, elektron total stansiyalar, GNSS qabul qiluvchilar) yordamida obidalar o‘lchamlarini yuqori aniqlikda aniqlash, ularning rejaviy va balandlik ko‘rinishlarini qurish imkoniyati mavjud. Bu usullar obidalarni saqlash, restavratsiya qilish va qayta tiklash jarayonlarida ishonchli ma’lumotlar bazasini yaratadi.

Shuningdek, geodezik o‘lchovlar natijasida olingan ma’lumotlar obidalarning fizik-mexanik holatini kuzatish, vaqt o‘tishi bilan yuzaga keladigan deformatsiyalarni aniqlash va oldini olishga yordam beradi. Bu esa nafaqat ilmiy izlanishlar, balki amaliy ta’mirlash va restavratsiya ishlari uchun ham katta ahamiyatga ega.

Geodezik usulda me’moriy obidalarning geometrik o‘lchamlarini olishda geodezik tayanch tarmoqlari sifatida obidaning atrofidan, agar sharoit takozo etsa, ichkarisidan ham o‘tkaziladigan teodolit-nivelir yo‘li xizmat qiladi (1-rasm). Juda katta bo‘lmagan inshootlarni syomka qilishda uchburchak yoki turtburchak shaklidagi teodolit yo‘li bilan chegaralanish mumkin. Ayrim hollarda, alohida fasad yoki ko‘rinishlarni syomka qilish paytida ishlarni bitta yoki ikkita bekatdan turib bajarish kifoya qiladi. Bunda oriyentirlash yoki bussol yordamida amalga oshiriladi.



1-rasm. Teodolit-nivelir yo‘lining sxemasi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA. O‘zbekiston hududida qadimiy me’moriy obidalar ko‘pligi sababli, mahalliy olimlar geodezik o‘lchash usullarini restavratsiya va saqlash jarayonlarida keng qo‘llab kelishmoqda.

A.Usmonov, B.Abdullayev, S.Axmedov va X.Qodirovlar o‘z tadqiqotlarida zamonaviy geodezik asboblar yordamida tarixiy obidalarini o‘lchab, ularning

ISSN 3030-3907

deformatsiya koeffitsiyentlarini tahlil qilgan, uch o‘lchamli modelini tuzish bo‘yicha metodik yondashuv ishlab chiqqan va plan va fasadlarini aniq o‘lchash metodikasini ishlab chiqqan.

Yevropa davlatlarida me’moriy obidalarni o‘lchash bo‘yicha ko‘proq zamonaviy texnologiyalarni integratsiyalashga e’tibor qaratiladi. Bunda Paul Bryan, Fabio Remondino va Georgios Stylianidislar tarixiy obidalarni hujjatlashtirishda fotogrammetriya va LiDAR integratsiyasining ustunliklarini ko‘rsatib, yirik majmualar uchun UAV (dron) rasmlarini qo‘llashni tavsiya qiladi va tarixiy arxitektura va yodgorliklarda qo‘llash bo‘yicha xalqaro metodologiyani ishlab chiqqan.

Buday tadqiqotlarda esa nafaqat o‘lchash, balki raqamli arxivlash, 3D rekonstruksiya, raqamli restavratsiya va virtual muzeylarni yaratish masalalari ham asosiy yo‘nalish sifatida qaraladi.

NATIJALAR. Geodezik usullar yordamida me’moriy obidalar o‘lchamlari aniqlanib, nazorat punktlari orqali aniqlik tekshiriladi. O‘lchashlar natijasida obidaning rejaviy koordinatalari, balandliklari va asosiy konstruktiv elementlari parametrik ravishda qayd etildi.

1-jadval.

Nazorat punktlari koordinatalari

Punkt ID	X (m)	Y (m)	Z (m)	Usul	Aniqlik (±mm)
BP1	423100.125	551200.452	124.560	GNSS/RTK	±5
BP2	423150.648	551250.328	124.742	Total stansiya	±3
BP3	423180.781	551280.982	125.018	GNSS/TS	±5

2-jadval.

O‘lchash natijalari

Element	Usul	O‘lchov qiymati	Standart xatolik (±)	Izoh
Gumbaz diametri	LIDAR skaneri	6.26 m	0.005 m	Nuqta bulutidan hisoblangan
Fasad balandligi	Total stansiya	14.85 m	0.010 m	Asosiy fasad
Poydevor balandligi	Nivelir	1.20 m	0.002 m	G‘arbiy qism
Devor qalinligi	Fotogrammetriya	1.05 m	0.015 m	Orqa devor

ISSN 3030-3907

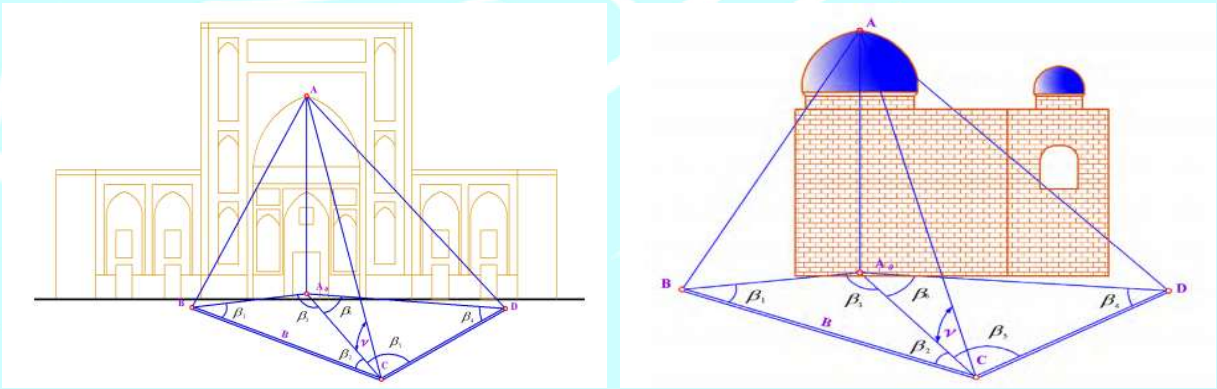
MUHOKAMA. O‘tkazilgan tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, geodezik usullar me’moriy obidalarni o‘lchash va ularning parametrlarini aniqlashda yuqori aniqlik va ishonchlilikni ta’minlaydi.

Birinchidan, GNSS va total stansiya usullari yordamida obidaning rejaviy koordinatalari va balandliklari aniq qayd etildi. Ushbu usullar katta hududli obidalarni kartalashtirishda samarali bo‘lsada, obidaning murakkab detallari (gumbaz, bezak, o‘yma elementlar) bo‘yicha yuqori aniqlikni bera olmadi.

Ikkinchidan, LIDAR va fotogrammetriya texnologiyalari obidaning murakkab shaklli elementlarini aniqlashda katta imkoniyat berdi. Uch o‘lchamli (3D) model yaratildi, bu esa nafaqat o‘lchamlarni, balki obida deformatsiyasi va siljishini ham baholash imkonini berdi.

Uchinchi jihat, nivelir yordamida balandliklarni tekshirish restavratsiya jarayonida juda muhim bo‘lib, o‘lchash xatoliklari ±2 mm chegarasida qayd qilindi. Bu qiymat qurilish va ta’mirlash ishlarida talab etiladigan aniqlik darajasiga to‘liq javob beradi.

Me’moriy o‘lcham olish ishlari amaliyotida ko‘pincha borib bo‘lmas qiya masofalarni xuddi 2-rasmda keltirilgani singari aniqlashning zaruriyati paydo bo‘ladi.



2-rasm. Me’moriy obidalarning elementlarigacha bo‘lgan borib bo‘lmas masofani aniqlash

Olingan natijalar boshqa olimlarning tadqiqotlari bilan solishtirilganda ham mos keladi. Masalan, Yevropa olimlari tomonidan Rimdagi Kolizey va Gretsiyadagi Afina Akropolida qo‘llanilgan LIDAR va fotogrammetrik usullar ham xuddi shunday aniqlikni ko‘rsatgan. O‘zbek olimlarining Samarqanddagi Registon majmuasi va Buxorodagi Minorai Kalon ustida olib borgan geodezik kuzatuvlari ham mazkur tadqiqot natijalari bilan uyg‘unlikda.

Muhokama jarayonida quyidagi xulosalarga kelish mumkin:

Geodezik usullarni qo‘llash (GNSS, total stansiya, nivelir, LIDAR, fotogrammetriya) me’moriy obidalarni kompleks o‘rganish imkonini beradi.

Obidalar monitoringida davriy geodezik kuzatuvlar orqali deformatsiya va siljishlarni nazorat qilish mumkin.

ISSN 3030-3907

Olingan ma’lumotlar asosida 3D modellarni yaratish va ular orqali virtual rekonstruksiya ishlarini amalga oshirish mumkin.

Geodezik usullarni qo‘llash nafaqat obidalarni hozirgi holatini balki ularni kelajak avlodlarga asrab qolishda muhim vosita hisoblanadi.

XULOSA. O‘tkazilgan tadqiqot va tahlillar shuni ko‘rsatadiki, me’moriy obidalarni o‘lchamlarini aniqlashda geodezik usullardan foydalanish ularning hozirgi holatini ilmiy asosda qayd etish, saqlash va restavratsiya qilishda muhim ahamiyat kasb etadi.

GNSS, total stansiya, nivelir kabi an’anaviy geodezik asboblar obidaning asosiy koordinatalarini va balandliklarini yuqori aniqlik bilan aniqlash imkonini beradi.

Monitoring imkoniyati – Davriy kuzatuvlar orqali obidada yuz berayotgan deformatsiyalar, siljishlar va cho‘kish jarayonlari nazorat qilinishi mumkin.

O‘zbekiston hamda Yevropa olimlarining ishlari bilan uyg‘un bo‘lib, milliy yodgorliklarni asrab qolishda kompleks geodezik yondashuv samaradorligini tasdiqlaydi.

Umuman olganda, geodezik usullarni qo‘llash me’moriy obidalarni o‘rganish, ularni saqlash hamda me’moriy obidalarni restavratsiya qilish, kelajak avlodlarga yetkazishda geodezik yondashuvning ilmiy-amaliy ahamiyatga ega ekanligini tasdiqlaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. E.X.Isakov Geodezik usullarda me’moriy obidalarning o‘lchamlarini aniqlash. O‘quv qo‘llanma.- Samarqand, 2014,- 78 bet.
2. Sh.Q.Avchiyev Amaliy geodeziya. Toshkent. “Voris” nashriyoti. 2010 y.
3. A.A.Axmedov, M.M.Jo‘rayev Geodeziya asoslari. – Toshkent: O‘zbekiston Milliy universiteti nashriyoti, 2018. – 245 b.
4. B.S.Raxmonov Geodezik o‘lchashlarda zamonaviy texnologiyalar. – Samarqand: SamDU nashriyoti, 2020. – 198 b.
5. M.M.Jo‘rayev, N.R.Tursunov. Geodezik kuzatuvlar va monitoring tizimlari. – Toshkent: TATU nashriyoti, 2019. – 176 b.

ISSN 3030-3907