

XVI ASR BUXORO ME'MORCHILIGIDA MUHANDISLIK YECHIMLARI VA ME'MORIY AN'ANALAR TAHLILI



Atabekova Saodat Baxtiyorovna

O'zbekiston tarixi davlat

muzeyi filiali:

Toshkent tarixi muzeyi "XIX-XXI asrlarda Toshkent tarixi"

bo'limi

kichik ilmiy xodimi.

Atabekovasaodat1984@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.21217906>

Annotatsiya. Mazkur maqolada XVI asr Buxoro me'morchiligining muhim yodgorliklari misolida poydevor konstruksiyalarining muhandislik xususiyatlari, qurilish texnologiyalari hamda shaharsozlik jarayonlari tahlil qilingan. Kalon masjid, Mir Arab, Abdulazizxon, Ko'kaldosh va Ulug'bek madrasalari hamda Toqi Zargaron inshootlarida olib borilgan arxeologik va me'moriy tadqiqotlar asosida poydevorlarning tuzilishi, chuqurligi, qurilish materiallari va konstruktiv yechimlari o'rganilgan. Tadqiqot natijalari Buxoro me'morlari tomonidan inshootlarning zilzilabardoshligini oshirish, grunt namligi va sho'rlanishining salbiy ta'sirini kamaytirish hamda yuklamalarni yer qatlamiga bir tekis taqsimlashga qaratilgan ilg'or muhandislik usullari qo'llanilganligini ko'rsatadi. Shuningdek, maqolada XVI asrda Buxoroda shakllangan me'moriy maktab, monumental inshootlar qurilishi, shahar mudofaa tizimlarining takomillashuvi, savdo infratuzilmasining rivojlanishi hamda Chor-Bakr ansambli kabi yirik me'moriy majmualarning barpo etilishi yoritilgan. Tadqiqot Buxoro me'morchiligida konstruktiv yechimlar va shaharsozlik an'analari o'zaro bog'liqligini ochib berishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: XVI asr, Buxoro me'morchiligi, poydevor konstruksiyasi, Kalon masjid, Mir Arab madrasasi, Abdulazizxon madrasasi, rostverk, zilzilabardoshlik, shaharsozlik, Chor-Bakr ansambli.

Аннотация. В данной статье на примере важнейших памятников бухарской архитектуры XVI века проанализированы инженерные особенности фундаментных конструкций, строительные технологии и процессы градостроительства. На основе археологических и архитектурных исследований, проведённых в сооружениях мечети Калян, медресе Мира Араб, Абдулазизхана, Кукельдаш и Улугбека, а также торгового купола Токи Заргарон, изучены структура фундаментов, их глубина, строительные материалы и конструктивные решения. Результаты исследования показывают, что бухарские зодчие применяли передовые инженерные методы, направленные на повышение сейсмостойкости сооружений, снижение негативного воздействия грунтовой влаги и засоления, а также на равномерное распределение нагрузок на грунтовые слои. Кроме того, в статье освещаются формирование в XVI веке бухарской архитектурной школы, строительство монументальных сооружений, совершенствование систем городской обороны, развитие торговой инфраструктуры и возведение крупных архитектурных комплексов, таких как ансамбль Чор-Бакр. Исследование способствует раскрытию взаимосвязи между конструктивными решениями и градостроительными традициями в архитектуре Бухары.

Ключевые слова: XVI век, архитектура Бухары, конструкция фундамента, Калянская мечеть, Медресе Мири-Араб, Медресе Абдулазиз-хана, ростверк, сейсмостойкость, градостроительство, Ансамбль Чор-Бакр.

Annotation. *This article analyzes the engineering characteristics of foundation structures, construction technologies, and urban development processes through the example of the most significant monuments of sixteenth-century Bukhara architecture. Based on archaeological and architectural investigations conducted at the Kalyan Mosque, Mir-i Arab Madrasa, Abdulaziz Khan Madrasa, Kukeldash Madrasa, Ulugh Beg Madrasa, and the Taqi Zargaron trading dome, the study examines the structure, depth, construction materials, and design solutions of their foundations. The research findings demonstrate that Bukhara architects employed advanced engineering techniques aimed at enhancing the seismic resistance of buildings, reducing the adverse effects of soil moisture and salinization, and ensuring the uniform distribution of structural loads across soil layers. In addition, the article highlights the formation of the Bukhara architectural school in the sixteenth century, the construction of monumental buildings, the improvement of urban defense systems, the development of trade infrastructure, and the erection of major architectural complexes such as the Chor-Bakr ensemble. The study contributes to a better understanding of the relationship between structural engineering solutions and urban planning traditions in the architecture of Bukhara.*

Keywords: *16th century, Bukhara architecture, foundation structure, Kalyan Mosque, Mir-i-Arab Madrasah, Abdulaziz Khan Madrasah, grillage foundation (rostverk), seismic resistance, urban planning, Chor-Bakr Complex.*

XVI asr Buxoro me'morchiligi Markaziy Osiyo me'moriy tafakkurining yuksak bosqichlaridan biri hisoblanadi. Bu davrda bunyod etilgan me'moriy obidalar nafaqat o'zining badiiy va estetik mukammalligi, balki ilg'or muhandislik yechimlari, puxta konstruktiv tizimi hamda mahalliy tabiiy-iqlimiy sharoitlarga moslashtirilgan qurilish usullari bilan ham ajralib turadi. Ayniqsa, monumental inshootlarning uzoq asrlar davomida saqlanib qolganligi ularning poydevor konstruksiyalari ilmiy asoslangan holda loyihalashtirilganligini ko'rsatadi.

Muhandislik tafakkurining yutuqlari shu davr fuqarolik me'morchiligi yodgorliklarida yaqqol namoyon bo'ladi. Buxorodagi savdo inshootlari — timlar, toqilar va chorsular — ratsional me'moriy yechimlarning yorqin namunalari. Ular deyarli bezaksiz bo'lsa-da, umumiy kompozitsiyaning mantiqiyliigi, barcha shakllarning funksional asoslanganligi hamda interyerlarning yengil va ochiq fazoviy tuzilishi bilan ajralib turadi [1;49]. Ularning puxta muhandislik yechimlari, mustahkam konstruksiyalari va funkcionallikka asoslangan me'moriy shakllari o'sha davr me'morchilik san'atining yuksak darajada rivojlanganidan dalolat beradi.

Arxeologik va me'moriy tadqiqotlar natijalari XVI asr Buxoro me'morlari inshootlarning zilzilabardoshligini oshirish, grunt namligining devorlarga ta'sirini kamaytirish hamda yuklamalarni yer qatlamiga bir maromda uzatish masalalariga alohida e'tibor qaratganliklarini tasdiqlaydi. Shu jihatdan Buxorodagi Kalon masjidi, Mir Arab, Abdulazizxon, Ko'kaldosh va Ulug'bek madrasalari hamda Toqi Zargaron kabi obidalar konstruktiv tuzilishini o'rganish katta ilmiy ahamiyatga ega [2;18]. Chunki ushbu yodgorliklarda qo'llangan muhandislik yechimlari o'sha davr qurilish texnologiyalarining yuqori darajada rivojlanganligini namoyon etadi. Ularning poydevor va devor konstruksiyalarida yuklamalarni oqilona taqsimlash, bino barqarorligini ta'minlash hamda uzoq muddat saqlanishiga xizmat qiluvchi usullar qo'llanilgan bo'lib, bu tajriba bugungi kunda ham tarixiy obidalarni restavratsiya qilish va zamonaviy qurilish amaliyotida muhim manba sifatida qadrlanadi.

Tarixiy inshootlarning saqlanish darajasi ko'p jihatdan ularning poydevor tizimi bilan bog'liqdir. Buxorodagi Kalon masjidida olib borilgan tadqiqotlar ushbu inshoot devorlari taxminan 2 metr chuqurlikkacha yer qatlamiga kirib borganligini ko'rsatadi. Bu holat XVI asr quruvchilari tomonidan poydevor mustahkamligiga alohida e'tibor berilganidan dalolat beradi. Chuqur joylashtirilgan poydevor devorlardan tushadigan bosimni kengroq maydonga taqsimlash imkonini bergan hamda gruntning mavsumiy deformatsiyalaridan himoyalanişga xizmat qilgan[3;18]. Bunday konstruktiv yechimlar bino devorlarida yoriqlar hosil bo'lishi xavfini kamaytirgan, zilzila va boshqa tabiiy omillar ta'siriga nisbatan chidamliligini oshirgan. Shuningdek, poydevorning chuqur va puxta qurilishi yuklamalarning grunt qatlamlariga bir tekis uzatilishini ta'minlab, inshootning cho'kish yoki qiyshayish ehtimolini sezilarli darajada kamaytirgan. Bu esa XVI asr Buxoro me'morlari va quruvchilarining geotexnik hamda konstruktiv masalalarni chuqur anglaganliklarini ko'rsatadi.

Buxorodagi Abdulazizxon madrasasida esa yanada murakkab konstruktiv yechim qo'llanilgan. Tadqiqotlar natijasida mazkur inshoot poydevorlari yirik hajmli toshlardan bunyod etilib, ular alabastr qorishmasi yordamida o'zaro bog'langan holda terilgani aniqlangan. Poydevorning tag qismida quruq usulda yotqizilgan shag'al qatlami mavjud bo'lib, u yuklamalarni teng taqsimlash bilan birga, grunt namligining yuqoriga ko'tarilishini cheklash vazifasini bajargan. Mazkur poydevorning yerga joylashish chuqurligi o'rtacha 3–4 metrni tashkil etadi [1;49]. Bu ko'rsatkich XVI asr me'morlarining geotexnik tajribasi va qurilish madaniyati yuqori darajada bo'lganligini ko'rsatadi.

Shunga o'xshash konstruktiv yechimlar Buxorodagi Ulug'bek madrasasi, Ko'kaldosh madrasasi va Toqi Zargaron inshootlarida ham kuzatiladi. Ushbu ob'ektlarda amalga oshirilgan shurf qazish ishlari nisbatan cheklangan hududlarda, asosan devorlarning bir tomonida bajarilgan bo'lsa-da, poydevorlarning asosiy konstruktiv xususiyatlarini aniqlash imkonini bergan. Tadqiqotlar natijasida poydevor kesimining devor tekisligidan sezilarli darajada tashqariga chiqib ketishi, ayniqsa peshtoq qismlarida bu ko'rsatkich 1 metr va undan ortiq bo'lishi aniqlangan [4;19]. Bunday yechim monumental peshtoq konstruksiyalaridan tushadigan katta yuklamalarni qabul qilish va gruntga uzatish uchun muhim ahamiyat kasb etgan. Mazkur poydevorlarning yana bir muhim jihati ularning profil shakli bilan bog'liqdir. Tadqiqotlar natijasida poydevorning tashqi chiqib turgan qismi yuqoriga tomon biroz qiyalashgan holda bajarilgani aniqlangan. Bunday konstruktiv yechim og'irlik markazini optimallashtirish, bosimning yon tomonga tarqalishini kamaytirish va poydevor barqarorligini oshirishga xizmat qilgan bo'lishi mumkin.

Tadqiqotlar jarayonida Mir Arab madrasasida poydevor konstruksiyasini o'rganish favqulodda holat natijasida amalga oshirilgan. 1939-yilda madrasaning asosiy portali hududida suv ta'minoti tizimidagi avariya oqibatida yoriqlar paydo bo'lgan. Mazkur holat sabablarini aniqlash maqsadida shimoliy devor ostida, fasad yaqinida 5 metr chuqurlikkacha qazish ishlari olib borilgan. Tadqiqotlar davomida poydevor g'isht va yirik tosh aralashmasidan tashkil topgani hamda ular loy va alabastr qorishmasi asosida terilgani aniqlangan. Ushbu natijalar XVI asr quruvchilari qurilish materiallarini kombinatsiyalash orqali konstruksiyaning mustahkamligini oshirishga intilganliklarini ko'rsatadi. Biroq qazish ishlari chuqurligining yetarli emasligi sababli poydevorning umumiy chuqurligini aniqlash imkoni bo'lmagan. Shunga qaramay, olingan ma'lumotlar Mir Arab madrasasi poydevori ham Buxoro me'morchiligiga xos bo'lgan murakkab va puxta konstruktiv tizim asosida qurilganligini tasdiqlaydi [4;19]. Shu tariqa, tadqiqot natijalari Mir Arab madrasasi poydevori Buxoro me'morchilik maktabining yuksak muhandislik tajribasi va an'alarini o'zida mujassam etgan noyob konstruktiv yechimlardan biri ekanligini isbotlaydi.

XVI asrga oid me'moriy yodgorliklarning konstruktiv tahlili Buxoro ustalari zilzilaviy xavflarni hisobga olgan holda qurilish ishlarini amalga oshirganliklarini ko'rsatadi. O'rganilgan manbalar va obidalar konstruksiyasi tahliliga ko'ra, devorlarning namlanishi, sho'rlanishi hamda zilzilalar ta'siridan himoyalani uchun bir qator kompleks muhandislik usullari qo'llangan. Xususan, qurilish tizimiga qamish qatlamlarini kiritish keng tarqalgan amaliyot bo'lgan. Qamish qatlamlari deformatsiyalarni qisman qabul qiluvchi elastik element vazifasini bajargan. Bundan tashqari, inshootlar ostida rostverk tipidagi taglik konstruksiyalari tashkil etilgan. Ushbu konstruksiyalar poydevor orqali tushadigan yuklamalarni teng taqsimlash hamda gruntning notekis cho'kishi oqibatlarini kamaytirishga xizmat qilgan. Bunday muhandislik yondashuvlari nafaqat Buxoro, balki Xiva me'morchilik maktabida ham uchraydi [5;62]. Ushbu usullar namlik, sho'rlanish va zilzila kabi tabiiy omillarning salbiy ta'sirini kamaytirishga xizmat qilgan. Shuningdek, mazkur konstruktiv tajribalarning Buxoro va Xiva me'morchilik maktablarida keng qo'llanilgani Markaziy Osiyo me'morchiligida shakllangan yuqori darajadagi muhandislik bilimlari va amaliy tajribaning mavjudligini tasdiqlaydi.

XVI asrga mansub Baland masjidi ham yuqorida keltirilgan me'moriy obidalar kabi bunga yorqin misol bo'la oladi. Inshoot sun'iy ravishda ko'tarilgan poydevor ustiga qurilgan bo'lib, poydevor ishlov berilgan ohaktosh bilan mustahkamlangan. Devorlarning pastki qismida esa ikki tomonlama joylashtirilgan yog'och to'sinlardan tashkil topgan rostverk tizimi qo'llanilgan. To'rt qirradi tekis ishlangan yog'och elementlar o'zaro temir skobalar yordamida birlashtirilgan[6;20]. Natijada konstruksiyaning umumiy fazoviy barqarorligi oshirilgan hamda zilzilaviy tebranishlar ta'sirini kamaytirishga erishilgan.

Shu davrda qurilgan Baland masjidi va Xoja Zayniddin masjidi ham rejalashtirish yechimlari, interyer kompozitsiyasi hamda bezak san'atining yuksak namunasi sifatida ajralib turadi. Ushbu obidalar diniy me'morchilikda funksional va estetik tamoyillarning uyg'unlashganligini ko'rsatadi. V. A. Shishkin Buxorodagi Xo'ja Zayniddin masjidi hamda bezak yechimlari jihatidan unga yaqin bo'lgan Baland masjidini Abdullaxon II hukmronligi davrida bunyod etilgan inshootlar qatoriga kiritadi. Tadqiqotchi Xo'ja Zayniddin masjidining yuksak badiiy saviyada ishlangan bezaklarini yaratishda Abdullaxon II davri me'moriy maktabining mohir ustalari ishtirok etganini alohida ta'kidlaydi.

B. P. Deynike ham Xo'ja Zayniddin masjidini XVI asrning ikkinchi yarmiga mansub deb hisoblaydi. Biroq u Baland masjidining koshinkor mehrobi bilan Kalon masjidi mehrobi o'rtasidagi uslubiy yaqinlikka tayanib, mazkur inshootni nisbatan ertaroq davrga — XVI asr o'rtalariga oid deb sanaydi. Ushbu qarash so'nggi yillarda aniqlangan yangi ilmiy ma'lumotlar nuqtai nazaridan alohida ahamiyat kasb etadi va Baland masjidining qurilish davrini aniqlashtirish masalasida muhim ilmiy dalil sifatida e'tiborga loyiqdir[7;25]. Shunga qaramay, har ikki yodgorlikning rejalashtirish yechimi, interyer kompozitsiyasi va yuksak badiiy bezaklari ularning Buxoro me'morchilik maktabining eng yetuk namunalaridan biri ekanligini ko'rsatadi. Bu esa mazkur inshootlarning XVI asr Movarounnahr me'morchiligi taraqqiyotida muhim o'rin tutganligini tasdiqlaydi.

Abdullaxon II hukmronligi davrida yog'och ayvonli mahalla masjidlarining an'anaviy me'moriy tipi shakllanib, keng tarqala boshladi. Bu jarayonning yorqin namunalaridan biri Baland masjidi hisoblanadi. Uning kompozitsion tuzilishi to'rtburchak shakldagi qishki namozxona va unga ikki tomondan tutashgan burchakli ayvondan iborat. Ayvon bugungi kungacha saqlanib qolgan bo'lib, uning shift va ustunlarida yog'och o'ymakorligi hamda devoriy bezaklarning ayrim namunalarini kuzatish mumkin. Qishki namozxona esa badiiy jihatdan yuksak darajada bezatilgan tekis shiftga ega. Ichki devorlar mozaika, mayolika va ganch yuzasiga

ishlangan “kundal” usulidagi naqshlar bilan pardoqlangan bo‘lib, ushbu bezaklar XVI asr Buxoro me‘morchiligiga xos bo‘lgan yuqori badiiy did va amaliy san‘at an‘analarini yaqqol namoyon etadi [8;44]. Shu tariqa, Baland masjidida Abdullaxon II davrida diniy me‘morchilikda shakllangan yangi uslubiy yo‘nalishlarning yorqin namunasi bo‘lib, keyingi davrlarda mahalla masjidlari qurilishiga sezilarli ta‘sir ko‘rsatgan.

XVI asr me‘morchiligi nafaqat bezak san‘ati, balki fazoviy va konstruktiv yechimlarning takomillashuvi bilan ham ajralib turadi. Xususan, interyerlarni tabiiy yoritish masalasiga alohida e‘tibor qaratilib, yorug‘lik fonarlari yaratish borasida muhim tajribalar amalga oshirilgan. Gumbaz barabanlarida derazalarning qo‘llanilishi natijasida ichki makonga yumshoq va tarqoq yorug‘lik kirib, fazoning samarali yoritilishiga erishilgan. Bunday yechimlar Mir Arab va Abdullaxon madrasalari kabi yirik me‘moriy obidalarda yaqqol namoyon bo‘ladi. Derazalar ustida joylashgan gumbaz stalaktitli belbog‘ vositasida tayanch arkalar hamda paruslar tizimidan ajratilib, yengil qoplamali konstruksiya taassurotini hosil qiladi. Fazoviy va yorug‘likka oid mazkur yechim Alhambra (Granada)* keyingi jahon me‘morchiligida kam uchraydigan noyob hodisalardan biri sifatida baholanadi. Shu bilan birga, XVI asr me‘moriy bezak tizimi asosan avvalgi davrlarda shakllangan an‘anaviy uslublarning mantiqiy davomi sifatida rivojlandi. Asrning birinchi yarmida ranglar uyg‘unligi va kompozitsion mukammalligi bilan ajralib turuvchi yuqori sifatli mozaikalar keng qo‘llanilgan bo‘lsa, keyingi davrlarda bu bezaklarning badiiy ifodasi va murakkabligi ma‘lum darajada soddalashgan. Shunga qaramay, mazkur davr me‘morchiligi konstruktiv yangiliklar, yorug‘lik-fazoviy yechimlar hamda nafis bezak san‘ati uyg‘unligi bilan Markaziy Osiyo me‘moriy merosining muhim bosqichlaridan biri sifatida e‘tirof etiladi [9;48]. Shuningdek, uch rangli mayolika, oq fonda ko‘k rangli bo‘yoq bezaklari hamda kundal uslubi keng tarqalgan bo‘lib, ular avvalgi davr an‘analarining davomiyligini ifodalaydi.

XVI asrda qurilish ishlari faqat shahar markazi bilan cheklanib qolmadi. Buxoro atroflarida ham yirik me‘moriy majmualar barpo etildi. Shulardan eng muhimlaridan biri Sumitan qishlog‘ida qurilgan Chor-Bakr ansamblidir. Mazkur majmua o‘zining murakkab rejalashtirish tuzilishi, memorial-funksional ahamiyati hamda kompozitsion yaxlitligi bilan ajralib turadi. Ansambli tarkibiga masjid, madrasa, maqbara va boshqa yordamchi inshootlar kirib, ular yagona me‘moriy muhitni shakllantirgan. Chor-Bakr majmuasi XVI asr Buxoro me‘morchiligida ansambli tamoyillarining eng mukammal namunalaridan biri sifatida baholanadi [5;62]. Tadqiqotlar natijalari XVI asr Buxoro me‘morchiligida poydevor konstruksiyalarining puxta muhandislik hisob-kitoblari asosida qurilganligini ko‘rsatadi. Kalon masjidi, Mir Arab, Abdulazizxon, Ko‘kaldosh va Ulug‘bek madrasalari hamda Toqi Zargaron inshootlarida qo‘llangan konstruktiv yechimlar yuklamalarni samarali taqsimlash, grunt namligidan himoyalani va inshootlarning uzoq muddatli barqarorligini ta‘minlashga qaratilgan.

Shuningdek, qamish qatlamlari, rostverk tizimlari, shag‘al asoslar va murakkab poydevor profillarining qo‘llanilishi o‘sha davr quruvchilarining geotexnik va konstruktiv bilimlari yuqori darajada bo‘lganligini tasdiqlaydi. Mazkur muhandislik yutuqlari XVI asr Buxoro me‘morchilik maktabining shakllanishi va rivojlanishida muhim omil bo‘lib xizmat qilgan. Shu bilan birga, shaharsozlik, savdo infratuzilmasi va me‘moriy ansamblarning rivojlanishi Buxoroning nafaqat siyosiy va diniy markaz, balki Markaziy Osiyoning yirik madaniy hamda me‘moriy markazlaridan biri sifatida shakllanishiga zamin yaratgan.

* Alhambra (Granada) — Ispaniyaning Granada shahrida joylashgan mashhur tarixiy me‘moriy majmua..

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Г.А. Пугаченкова. Л.И. Ремпель. Выдающиеся памятники архитектуры Узбекистана Государственное Издательство художественной литературы. Бухара. УзССР Ташкент – 1958. - С. 49.
2. Е. А. Давидович, к датировке мечети Ходжа Зайнудзина В Бухаре, Материалы по археологии и теории архитектуры Узбекистана, вып. I, -Ташкент, 1950.-С.18.
3. Л. Н. Воронин. Устройство оснований в памятниках архитектуры средней Азии. Материалы по археологии и теории архитектуры Узбекистана, вып. I, -Ташкент, 1950.-С.18.
4. Л. Н. Воронин. Устройство оснований в памятниках архитектуры средней Азии. Материалы по археологии и теории архитектуры Узбекистана, вып. I, -Ташкент, 1950.-С. 19
5. Г.А. Пугаченкова. Л.И. Ремпель. Выдающиеся памятники архитектуры Узбекистана Государственное Издательство художественной литературы. Бухара. УзССР Ташкент – 1958. - С.62.
6. Л. Н. Воронин. Устройство оснований в памятниках архитектуры средней Азии. Материалы по археологии и теории архитектуры Узбекистана, вып. I, -Ташкент, 1950.- С.20.
7. Е. А. Давидович, к датировке мечети Ходжа Зайнудзина В Бухаре, Материалы по археологии и теории архитектуры Узбекистана, вып. I, -Ташкент, 1950. -С.25
8. В.М.. Дмитриев. Композиционные особенности Бухарской Архитектуры второй половины XVI века. Материалы по археологии и теории архитектуры Узбекистана, вып. I, -Ташкент, 1950. -С.44
9. Г.А. Пугаченкова. Л.И. Ремпель. Выдающиеся памятники архитектуры Узбекистана Государственное Издательство художественной литературы. Бухара. УзССР Ташкент – 1958. - С..48.