O‘ZBEKISTON MILLIY ME’MORCHILIGIDA GEOMETRIK MUTANOSIBLIK TAMOYILLARINI PARAMETRIK FASAD DIZAYNIGA INTEGRATSIYALASH METODOLOGIYASI

Yuldasheva Bahora Rustamovna
SDTU Arxitektura kafedrasi o‘qituvchisi.
https://doi.org/10.5281/zenodo.23481620

Annotatsiya

Maqolada O‘zbekiston milliy me’morchiligida shakllangan geometrik va kompozitsion tamoyillarni zamonaviy parametrik fasad dizayniga integratsiyalash imkoniyatlari ko‘rib chiqiladi. Tadqiqotning maqsadi tarixiy me’moriy shakllardagi modul, proporsiya, simmetriya va ritm qonuniyatlarini parametrik loyihalash jarayonida qo‘llash uchun metodologik yondashuvni shakllantirishdan iborat. Dissertatsiyaning birinchi bobida keltirilgan nazariy qarashlar hamda me’morchilik tarixi va kompozitsiyasiga oid manbalar asosida tarixiy shakllarni aynan takrorlashdan ko‘ra, ularning geometrik hosil bo‘lish tamoyillarini aniqlash muhimligi asoslanadi. “Mukammal kvadrat” usulida 12 sm lik moduldan foydalanish tarixiy o‘lchamlarni tahlil qilishga qaratilgan analitik yondashuv sifatida ko‘rib chiqiladi. Ushbu modulni zamonaviy fasad tizimiga tatbiq etish imkoniyati tadqiqot taklifi sifatida bayon etiladi; u tarixiy me’morlar aynan shu moduldan foydalanganini isbotlovchi dalil sifatida talqin qilinmaydi. Maqolada geometrik-madaniy muvofiqlik, kompozitsion yaxlitlik, iqlimiy funksionallik va konstruktiv amalga oshirish kabi baholash mezonlari taklif etiladi. Taklif etilgan metodologiya keyingi bosqichda parametrik model va simulyatsiyalar orqali tekshirilishi lozim.

Kalit so‘zlar: parametrik dizayn, parametrik fasad, milliy me’moriy qiyofa, geometrik mutanosiblik, modul tizimi, Mukammal kvadrat, Samarqand me’morchiligi, girih naqshlari, algoritmik modellashtirish, iqlimga moslashuv.

Abstract

This article examines the possibilities of integrating geometric and compositional principles of Uzbek architectural heritage into contemporary parametric façade design. The aim is to formulate a methodological approach for applying modularity, proportion, symmetry, and rhythm—identified in historical architectural forms—within a parametric design workflow. Drawing on the theoretical discussion presented in Chapter One of the supplied dissertation and on cited works concerning architectural history and composition, the article argues that interpreting the generative logic of historical forms is more productive than merely copying their appearance. The “Perfect Square” method, which uses a 12 cm module to analyse historical dimensions, is considered as an analytical approach. Its possible use in contemporary façade design is presented as a research proposal, not as proof that historical builders consciously designed all dimensions using this module. The article proposes assessment criteria covering geometric and cultural correspondence, compositional integrity, climatic

performance, and constructability. The proposed methodology requires further verification through parametric modelling and, where appropriate, environmental simulation.

Keywords: parametric design, parametric façade, architectural identity, geometric proportion, modular system, Perfect Square method, Samarkand architecture, Islamic geometric patterns, algorithmic modelling, climate-responsive design.

I. KIRISH (INTRODUCTION)

Raqamli loyihalash vositalarining rivojlanishi zamonaviy arxitekturada shakl, fasad geometriyasi va konstruktiv elementlarni tashkil etish usullarini kengaytirmoqda. Parametrik dizayn elementlar o‘lchami, joylashuvi, takrorlanish tartibi va o‘zaro bog‘liqligini parametrlar orqali boshqarishga imkon beradi. Shu sababli tarixiy me’morchilikdagi geometrik qonuniyatlarni zamonaviy loyihalash jarayoniga o‘tkazish masalasi nafaqat badiiy, balki metodologik ahamiyatga ham ega.

O‘zbekiston me’morchiligining milliy qiyofasini faqat fasad bezagi yoki ornament bilan izohlash yetarli emas. Dissertatsiyaning birinchi bobida milliy qiyofa bino hajmiy-fazoviy tuzilishi, tarh va tarz nisbatlari, kompozitsion o‘q, simmetriya, ritm, masshtab, material, rang, yorug‘lik-soya munosabati va dekorativ plastikaning yaxlit tizimi sifatida talqin qilinadi [1]. Bunday yondashuv tarixiy merosni zamonaviy arxitekturaga tatbiq etishda tashqi ko‘rinishni ko‘chirishdan ko‘ra, shaklni yuzaga keltirgan tamoyillarni aniqlash zarurligini ko‘rsatadi.

O‘rta Osiyo me’morchiligida kvadrat, aylana, diagonal, uchburchak va ulardan hosil bo‘ladigan nisbatlar tarhiy hamda hajmiy-fazoviy kompozitsiyalarni shakllantirishda muhim o‘rin tutgan. A.S. O‘ralov va T.Sh. Mamatmusayev me’moriy shakllar uyg‘unligini tahlil qilishda yaxlitlik, proporsiya, simmetriya, ritm va asosiy shaklning yetakchiligini muhim kompozitsion qonuniyatlar sifatida ko‘rsatadi [1]. L.I. Rempelning O‘zbekiston me’moriy ornamentiga bag‘ishlangan tadqiqoti esa ornamentning tarixiy rivoji va qurilish tamoyillarini o‘rganish uchun nazariy asos beradi [2].

Samarqand tarixiy me’morchiligi ushbu masalani o‘rganish uchun muhim kontekst hisoblanadi. Registon ansambli, Bibixonim masjidi va Shohi Zinda kabi obyektlarda fasad, portal, ravoq, bezak paneli va umumiy kompozitsiya o‘zaro bog‘langan holda shakllanadi. Tarixiy geometrik tizimlarni zamonaviy parametrik fasadga integratsiyalash jarayonida milliy qiyofa bilan birga quyoshdan himoyalash, tabiiy yoritish, modul ishlab chiqarish va konstruktiv birikmalar kabi funksional talablar ham hisobga olinishi kerak.

Tadqiqotning maqsadi — O‘zbekiston milliy me’morchiligidagi geometrik-mutanosiblik tamoyillarini zamonaviy parametrik fasad dizayniga integratsiyalash uchun metodologik yondashuv ishlab chiqish. Tadqiqot vazifalari tarixiy kompozitsiyaning asosiy geometrik xususiyatlarini aniqlash, modul va proporsiya tamoyillarini parametrlar tizimiga o‘tkazish hamda parametrik fasad variantlarini baholash mezonlarini taklif etishdan iborat. Maqolaning asosiy savoli shundan iborat: tarixiy me’moriy shakllarning generativ geometrik mantiqini zamonaviy fasad loyihalashida qanday izchil va tekshiriladigan usul bilan qo‘llash mumkin?

II. MATERIALLAR VA METODLAR (METHODS)

2.1. Manbaviy asos va tadqiqot obyekti

Maqolaning manbaviy asosini foydalanuvchi taqdim etgan dissertatsiyaning birinchi bobi, unda keltirilgan me’morchilik tarixi va kompozitsiyasiga oid adabiyotlar hamda “Mukammal

kvadrat” usuliga bag‘ishlangan nazariy tahlil tashkil etadi. Tadqiqot obyekti sifatida O‘zbekiston tarixiy me’morchiligida uchraydigan geometrik-kompozitsion tamoyillar va ularni zamonaviy parametrik fasad tizimlarida qo‘llash imkoniyatlari olinadi. Hozirgi maqola loyihasida yangi dala o‘lchovlari, kompyuter simulyatsiyasi yoki laboratoriya sinovlari bajarilgani haqida da’vo qilinmaydi.

2.2. Tarixiy-geometrik va kompozitsion tahlil

Birinchi metod — tarixiy-geometrik tahlil. Unda tanlangan me’moriy obyektlarning kvadrat yoki to‘g‘ri to‘rtburchak asoslari, diagonallari, simmetriya o‘qlari, takrorlanuvchi elementlari va o‘lchamlar o‘rtasidagi nisbatlari o‘rganiladi. Ikkinchi metod — kompozitsion tahlil bo‘lib, fasad elementlarining ritmi, markaziy o‘q, shakllar ierarxiyasi, proporsional munosabatlari va umumiy yaxlitligini tavsiflashga qaratiladi. Mazkur metodlar tarixiy shaklni faqat tasviriy naqsh sifatida emas, balki geometrik qoidalar orqali hosil bo‘ladigan tizim sifatida ko‘rishga imkon beradi.

2.3. Modulli tahlil va “Mukammal kvadrat” usuli

Dissertatsiyada F.U. Jumakulov taklif etgan “Mukammal kvadrat” usuli 12 sm tomonli kvadratni asosiy modul sifatida qabul qiladi. Ushbu yondashuvda tarixiy inshootlarning ayrim o‘lchamlari 12 sm lik modulga nisbatan ifodalanib, ular o‘rtasidagi matematik munosabatlar tahlil qilinadi [3]. Mazkur maqolada bu usul tarixiy me’moriy shakllarni tahlil qilish uchun mavjud analitik yondashuv sifatida qabul qilinadi. Tarixiy me’morlar aynan 12 sm lik moduldan ongli ravishda foydalangan, degan xulosa faqat modulga karrali o‘lchamlar mavjudligidan kelib chiqib chiqarilmaydi.

Parametrik fasadga tatbiq etish bo‘yicha taklif etilayotgan bosqichda modul qiymati, elementlar orasidagi masofa, naqsh takrorlanish qadami, elementlarning burilish burchagi va fasad ochiqlik darajasi boshqariladigan parametrlar sifatida belgilanadi. 12 sm lik modul boshlang‘ich tekshiruv parametri bo‘lishi mumkin, biroq u ishlab chiqarish toleranslari, material o‘lchamlari, fasadning umumiy o‘lchami va konstruktiv talablar bilan solishtirilgandan keyingina amaliy yechim sifatida baholanishi lozim.

2.4. Baholash mezonlari

Taklif etilayotgan metodologiyada parametrik fasad variantlarini to‘rtta guruh mezonlari bo‘yicha ko‘rib chiqish nazarda tutiladi: (1) geometrik va madaniy muvofiqlik — tarixiy naqshning asosiy tuzilishi va kompozitsion mantiqini saqlash; (2) kompozitsion sifat — proporsiya, ritm, simmetriya va fasad yaxlitligi; (3) iqlimiy-funksional xususiyatlar — soyalanish va tabiiy yoritishga ta’sir; (4) konstruktiv amalga oshirish — modulni ishlab chiqarish, biriktirish, montaj qilish va xizmat ko‘rsatish imkoniyati. Iqlimiy samaradorlikni miqdoriy baholash uchun kelgusida tegishli simulyatsiya va aniq boshlang‘ich ma’lumotlar talab etiladi.

III. NATIJALAR (RESULTS)

Dissertatsiyaning birinchi bobida berilgan nazariy materiallarni umumlashtirish natijasida parametrik fasad loyihalashiga tegishli uchta asosiy xulosa ajratiladi. Birinchidan, milliy me’moriy qiyofa bitta bezak elementiga tenglashtirilmaydi; u geometrik shakl, proporsiya, ritm, simmetriya, material va makon bilan aloqaning o‘zaro ta’siri orqali yuzaga keladi [1]. Ikkinchidan, tarixiy me’morchilikdagi kvadrat va uning hosilalari, takrorlanuvchi geometrik birliklar hamda o‘lchamlar nisbatlari raqamli modellashtirishda parametrlar tizimini

shakllantirish uchun tahliliy asos bo‘la oladi [1; 2]. Uchinchidan, “Mukammal kvadrat” usuli modulga asoslangan tahlilni taklif qiladi, biroq uning zamonaviy fasad uchun samaradorligi alohida model va mezonlar asosida tekshirilishi zarur [3].

3.1. Parametrik integratsiyaning taklif etilayotgan modeli

Maqolada quyidagi ketma-ketlikdan iborat metodologik model taklif etiladi: (1) tarixiy me’moriy obyekt yoki naqshni tanlash; (2) uning geometrik qurilishi va kompozitsion qonuniyatlarini tahlil qilish; (3) asosiy modul va o‘zaro nisbatlarni aniqlash; (4) geometrik qoidalarni parametrlar va algoritmik bog‘lanishlar shaklida ifodalash; (5) fasadning bir nechta variantini hosil qilish; (6) variantlarni kompozitsion, iqlimiy va konstruktiv mezonlar bo‘yicha baholash; (7) cheklovlar asosida parametrlarni qayta sozlash. Bu ketma-ketlik maqolada taklif etilayotgan metodik model bo‘lib, hozircha tajriba orqali tasdiqlangan natija sifatida taqdim etilmaydi.

3.2. Parametrlar tizimi

Parametr	Mazmuni	Baholashdagi vazifasi
Asosiy modul	Geometrik birlikning boshlang‘ich o‘lchami	Modullararo o‘lcham munosabatlarini boshqarish
Takrorlanish qadami	Elementlar orasidagi masofa va joylashish tartibi	Fasad ritmi va zichligini belgilash
Burilish burchagi	Geometrik elementning yo‘nalishi	Naqsh konfiguratsiyasini shakllantirish
Ochiqlik darajasi	Fasad yuzasining ochiq va yopiq qismlari nisbati	Soyalanish va yorug‘likni tahlil qilish
Modul chuqurligi	Fasad elementi yoki ekranining fazoviy chuqurligi	Hajmiy ifoda va soyalanish xususiyatlarini baholash

Jadvalda keltirilgan parametrlar metodologik taklif hisoblanadi. Ularning aniq diapazonlari fasadning o‘lchami, tanlangan naqsh, material, konstruktiv tizim va iqlimiy sharoitlar belgilangandan so‘ng aniqlanishi kerak.

IV. MUHOKAMA (DISCUSSION)

Taklif etilgan yondashuvning asosiy afzalligi tarixiy me’moriy merosni bezakni bevosita ko‘chirish orqali emas, balki uning geometrik va kompozitsion qonuniyatlarini tahlil qilish orqali zamonaviy dizaynga bog‘lashidir. Bu yondashuv O‘zbekiston me’morchiligida milliy qiyofani shakllantirishni faqat stilistik masala emas, balki shakl, nisbat, konstruksiya, material va muhit o‘rtasidagi munosabatlar tizimi sifatida ko‘rishga imkon beradi [1; 2].

“Mukammal kvadrat” usulining parametrik loyihalash uchun ehtimoliy qiymati shundaki, u o‘lchamlarni modulga nisbatan ifodalash va o‘zaro munosabatlarni tizimlashtirish imkonini beradi. Biroq modulga matematik jihatdan yaqin qiymat topilishi tarixiy qurilish jarayonida shu modul ongli ravishda qo‘llanganini avtomatik ravishda isbotlamaydi. Shu bois ushbu usulni maqolada tarixiy faktni mutlaq tasdiqlovchi qonun sifatida emas, balki tarixiy o‘lchamlarni izohlash va yangi loyihaviy variantlarni tashkil etish uchun tekshirilishi kerak bo‘lgan analitik vosita sifatida talqin qilish maqsadga muvofiq.

Parametrik fasadning estetik muvaffaqiyati ham o‘z-o‘zidan uning iqlimiy yoki konstruktiv samaradorligini anglatmaydi. Masalan, naqshning zichligini o‘zgartirish soyalanishga ta’sir qilishi mumkin, ammo tabiiy yoritish va issiqlik ko‘rsatkichlari fasad

yo‘nalishi, geografik joylashuv, oynaning xususiyatlari, materiallar va foydalanish rejimiga ham bog‘liq. Shuning uchun keyingi tadqiqot bosqichida parametrik variantlarni bir xil boshlang‘ich sharoitlarda solishtirish, simulyatsiya parametrlarini hujjatlashtirish va natijalarni qayta tekshirish zarur.

Maqolaning cheklovi shundan iboratki, ushbu bosqichda dissertatsiyaning birinchi bobida keltirilgan nazariy ma’lumotlar asosida metodologik model taklif etildi; yangi parametrik model yaratish, uning geometrik xatoliklarini o‘lchash yoki energiya samaradorligini simulyatsiya qilish natijalari mavjud emas. Shuning uchun maqolaning ilmiy hissasi hozircha nazariy sintez va keyingi amaliy tekshiruv uchun aniq mezonlar hamda bosqichlarni belgilashdan iborat.

XULOSA

O‘zbekiston milliy me’morchiligidagi geometrik va kompozitsion tamoyillarni parametrik fasad dizayniga integratsiyalash tarixiy merosni zamonaviy arxitekturada talqin qilishning istiqbolli yo‘nalishi hisoblanadi. Dissertatsiyaning birinchi bobida bayon etilgan nazariy qarashlar asosida milliy me’moriy qiyofa ornament bilan cheklanmasligi, balki proporsiya, simmetriya, ritm, modul, material va hajmiy-fazoviy tashkil etishning yaxlitligi orqali shakllanishi ko‘rsatildi.

Tadqiqot doirasida tarixiy-geometrik tahlil, kompozitsion tahlil va modulli tahlilni birlashtiruvchi metodologik yondashuv taklif etildi. “Mukammal kvadrat” usulidagi 12 sm lik modul tarixiy o‘lchamlarni tahlil qilish va parametrik model uchun boshlang‘ich tekshiruv parametri sifatida ko‘rib chiqildi. Shu bilan birga, ushbu modulning tarixiy me’morlar tomonidan ongli ravishda qo‘llanganligi haqidagi da’vo alohida tarixiy dalillar bilan tasdiqlanishi kerakligi ta’kidlandi.

Keyingi tadqiqot bosqichida Samarqand me’moriy merosidan aniq geometrik naqsh yoki fasad elementi tanlanishi, uning parametrik modeli yaratilishi va bir nechta variantlar kompozitsion hamda konstruktiv mezonlar asosida solishtirilishi lozim. Iqlimiy samaradorlik bo‘yicha xulosa chiqarish uchun esa tegishli simulyatsiyalar talab etiladi. Shu tariqa taklif etilgan metodologiyaning amaliy qiymati real modellashtirish va tekshiriladigan natijalar orqali aniqlanishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O‘ralov A.S., Mamatmusayev T.Sh. Arxitektura shakllarini uyg‘unlashtirish va bezash. — Toshkent, 2015. — 260 b.
2. Rempel L.I. Arxitekturniy ornament Uzbekistana: istoriya razvitiya i teoriya postroeniya. — Tashkent: Gosudarstvennoe izdatelstvo khudozhestvennoy literatury UzSSR, 1961. — 602 b.
3. Jumakulov F.U. O‘rta Osiyo an’anaviy arxitekturasi va shaharsozligining handasaviy uyg‘unlashtirish tamoyillarini o‘rganish va takomillashtirish: falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi. — Samarqand.
4. Ahmedov M.Q. O‘rta Osiyo me’morchiligi tarixi. — Toshkent: O‘zbekiston, 1995. — 142 b.
5. Pugachenkova G.A., Rempel L.I. Istoriya iskusstv Uzbekistana: s drevneyshikh vremen do serediny devyatnadtsatogo veka. — Moskva: Iskusstvo, 1965. — 686 s.

6. Bulatov M.S. Geometricheskaya garmonizatsiya v arkhitekture Sredney Azii IX–XV vv. — Moskva: Nauka, 1988. — 360 s.
7. Frampton K. Towards a Critical Regionalism: Six Points for an Architecture of Resistance // The Anti-Aesthetic: Essays on Postmodern Culture / ed. H. Foster. — Seattle: Bay Press, 1983. — P. 16–30.
8. Juraev H.H., Kadyrov J.H. Architectural and Artistic Organization of the Facades of Modern Buildings in Historical Cities (On the Example of Samarkand City) // International Journal on Integrated Education. — 2022. — Vol. 5, No. 5. — P. 162–164.
9. Kadirov J.X., Suvankulov S.M. Architectural and Artistic Organization of Facades of Modern Buildings in Historical Cities of Uzbekistan (as an Example of the City of Samarkand) // World Bulletin of Management and Law. — 2024. — Vol. 30. — P. 1–4.