UDK: 711(725.945)

KO‘P FUNKSIONAL OSMONO‘PAR BINOLAR: TURLARI, FUNKSIONAL TUZILMASI VA ZAMONAVIY TENDENSIYALARI

Yorqulov F.I.
O’qituvchi, SamDTU
https://doi.org/10.5281/zenodo.23184538

Annotatsiya. Ushbu maqolada zamonaviy shaharsozlik va arxitekturada ko‘p funksional osmono‘par binolarning shakllanishi, turlari, funksional tuzilishi va rivojlanish tendensiyalari, “vertikal shahar”, “yopiq shahar bloki” va funksional transformatsiyalanuvchi bino konsepsiyalarining arxitektura-amaliy xususiyatlari tahlil qilingan. Shuningdek, maqolada yashil osmono‘par binolar, aqlli binolar, gibrid konstruktiv tizimlar, modulli qurilish hamda ijtimoiy infratuzilmani integratsiyalash kabi zamonaviy tendensiyalar ham ko‘rib chiqilgan.

Kalit so‘zlar: ko‘p funksional osmono‘par bino, arxitektura, shaharsozlik, vertikal shahar, funksional tuzilma, funksional zonalash, vertikal transport, aqlli bino, yashil osmono‘par bino, IoT, energiya samaradorligi, modulli qurilish, gibrid konstruksiya, ijtimoiy infratuzilma.

Kirish. Zamonaviy urbanizatsiya jarayonlarining jadallashuvi, shahar hududlarida yer resurslarining cheklanganligi hamda aholi va xizmat ko‘rsatish obyektlariga bo‘lgan talabning ortib borishi ko‘p funksional osmono‘par binolarning shakllanishini zamonaviy arxitekturaning muhim yo‘nalishlaridan biriga aylantirmoqda. Bunday binolar nafaqat balandligi bilan, balki turli funksional jarayonlarni yagona me’moriy-kompozitsion va konstruktiv tizimda birlashtirishi bilan an’anaviy ko‘p qavatli binolardan farqlanadi. Turar joy, ofis, savdo, mehmonxona, xizmat ko‘rsatish, rekreatsiya, jamoat va boshqa funksiyalarning vertikal yoki gorizontal integratsiyasi shahar makonidan samarali foydalanish imkonini beradi.

Ko‘p funksional osmono‘par binolarning rivojlanishi XX asrning ikkinchi yarmidan boshlab yirik shaharlarda iqtisodiy, texnologik va ijtimoiy jarayonlarning o‘zgarishi bilan chambarchas bog‘liq bo‘ldi. Dastlab asosan ma’muriy va biznes markazlari sifatida shakllangan baland binolar keyinchalik turli funksiyalarni o‘zida mujassamlashtirgan murakkab urbanistik majmualarga aylandi. Hozirgi bosqichda esa ularning me’moriy yechimida funksional moslashuvchanlik, energiya samaradorligi, ekologik barqarorlik, raqamli boshqaruv, “aqlli bino” texnologiyalari va inson uchun qulay shahar muhiti yaratish kabi omillar yetakchi ahamiyat kasb etmoqda.

Ko‘p funksional osmono‘par binolarning funksional tuzilmasi ularning shaharsozlikdagi o‘rniga, foydalanish maqsadiga, konstruktiv tizimiga va foydalanuvchilar oqimining xususiyatlariga bog‘liq holda shakllanadi. Bunda funksiyalarni vertikal zonalarga ajratish, umumiy jamoat makonlari bilan xususiy hududlarni o‘zaro bog‘lash, transport va piyodalar oqimini tashkil etish, muhandislik-kommunikatsiya tizimlarini integratsiyalash hamda xavfsizlik talablarini ta’minlash muhim loyihaviy masalalar hisoblanadi. Ayniqsa, bir binoda

bir nechta mustaqil funksiyaning joylashtirilishi ularning o‘zaro muvofiqligi va foydalanish qulayligini ta’minlovchi aniq rejalashtirish tamoyillarini talab etadi.

Bugungi kunda ko‘p funksional osmono‘par binolar arxitekturasida yangi tendensiyalar kuzatilmoqda. Jumladan, fasadlarning iqlimga moslashuvchanligi, quyosh energiyasidan foydalanish, yashil tom va vertikal ko‘kalamzorlashtirish, tabiiy shamollatish, energiya sarfini avtomatik boshqarish, sun’iy intellekt va IoT texnologiyalarini qo‘llash binoning nafaqat texnik, balki ekologik va ijtimoiy samaradorligini ham oshirmoqda. Shu bilan birga, osmono‘par binoning shahar siluetiga ta’siri, tarixiy muhit bilan uyg‘unligi va jamoat makonlari tizimiga integratsiyasi ham zamonaviy arxitektura oldidagi muhim vazifalardan biridir.

Asosiy qism. Ko‘p funksional osmono‘par binolar tushunchasining shakllanishi XX asrning ikkinchi yarmiga to‘g‘ri keladi. Ilk bor bu g‘oya amerikalik arxitektor L. Mies van der Rohe tomonidan ilgari surilgan bo‘lib, u “universal fazo” (universal space) konsepsiyasini taklif etgan. Uning fikricha, bino ichki devorlarsiz, erkin planirovkaga ega bo‘lishi va turli funksiyalarni bajarish uchun moslashuvchan bo‘lishi kerak [1]. Keyinchalik, 1960-1970-yillarda Yevropada “yopiq shahar” (ville fermee) konsepsiyasi doirasida ko‘p funksional majmualar qurila boshlagan. Fransiyadagi “La Defense” majmuasi va Londondagi “Barbican” kompleksi bu boradagi dastlabki yirik loyihalardan hisoblanadi. Fransiyadagi La Defense majmuasi zamonaviy biznes markazi sifatida (1-rasm), Buyuk Britaniyadagi Barbican Estate esa turar joy va madaniy funksiyalarni uyg‘unlashtirgan ko‘p funksional shahar majmuasi sifatida ushbu rivojlanish bosqichining eng muhim namunalari hisoblanadi. Ushbu loyihalar vertikal va gorizontal funksional integratsiya, transport tizimlarini ajratish hamda jamoat makonlarini rivojlantirish tamoyillarini amaliyotga tatbiq etgani bilan zamonaviy ko‘p funksional osmono‘par majmualar shakllanishiga katta ta'sir ko‘rsatgan.



1-rasm. La Defense. Parij

Ayniqsa, 1980-yillardan boshlab, ko‘p funksional osmono‘par binolar jahon miqyosida keng tarqaldi. Bunga bir qator quyidagi omillar sabab bo‘lgan:

- shahar yerlarining qimmatlashishi,
- aholining turmush tarzi o‘zgarishi,
- transport muammolarining kuchayishi,
- energiya resurslarini tejash zaruriyati.

Amerika Qo‘shma Shtatlaridagi “Rockefeller Center” (Nyu-York) (2-rasm) va “Water Tower Place” (Chikago) majmualari ko‘p funksional osmono‘par binolarning ilk muvaffaqiyatli namunalari hisoblanadi [2]. Bugungi kunda esa Dubaydagi “Burj Khalifa”, Shanxaydagi “Shanghai Tower” va Kuala-Lumpurdagi “Petronas Towers” kabi binolar ushbu yo‘nalishning eng yorqin namoyandalaridir.



2-rasm. Rockefeller Center. Nyu-York

Ko‘p funksional osmono‘par binolarni ilmiy jihatdan tasniflash muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu tasnif bir necha mezonlar asosida amalga oshirilishi mumkin. Xalqaro baland binolar kengashi (Council on Tall Buildings and Urban Habitat – CTBUH) ma’lumotlariga ko‘ra, osmono‘par binolarni balandligi bo‘yicha quyidagi toifalarga ajratish mumkin:

- baland binolar (50-100 metr),
- osmono‘par binolar (100-300 metr)
- super-osmono‘par binolar (300 metrdan yuqori) [3].

Funksional tarkibi bo‘yicha quyidagi turlarga bo’linadi:

- ikki funksiyali (turar joy va ofis),
- uch funksiyali (turar joy, ofis va savdo)
- ko‘p funksiyali (to‘rt va undan ortiq funksiya).

Rejaviy tuzilishi bo‘yicha ko‘p funksional osmono‘par binolar gorizontal, vertikal va aralash tipga ajratiladi. Gorizontal tipdagi majmualar bir necha binolardan tashkil topgan bo‘lib, ular o‘zaro piyodalar yo‘laklari, galereyalar va yopiq o‘tish joylari orqali bog‘lanadi. Vertikal tipdagi binolarda esa turli funksiyalar bir bino ichida vertikal yo‘nalishda joylashtiriladi. Aralash tipda esa ikkala yondashuvning elementlari uyg‘unlashtiriladi [4]. Joylashuv xususiyatiga ko‘ra esa shahar markazida, shahar o‘rtasida va shahar chekkasida joylashgan majmualar farqlanadi.

Ko‘p funksional osmono‘par binolarning asosiy turlarini alohida ko‘rib chiqamiz. **Birinchi tur – “Vertikal shahar” konsepsiyasi.** Bu turdagi binolarda turli funksiyalar vertikal yo‘nalishda joylashtiriladi. Pastki qavatlarda savdo va xizmat ko‘rsatish ob’ektlari, o‘rta qavatlarda ofislar, yuqori qavatlarda esa turar joy va mehmonxonalar joylashadi. A. Wood o‘z tadqiqotlarida “vertikal shahar” konsepsiyasi ayniqsa yer tanqis bo‘lgan yirik metropoliyalarda samarali ekanligini ta’kidlaydi [4]. Bunga misol qilib Dubaydagi “Burj Khalifa” (828 metr, 163 qavat) va Shanxaydagi “Shanghai Tower” (632 metr, 128 qavat) binolarini keltirish mumkin. “Burj Khalifa” binosida mehmonxona, turar

joylar, ofislar, savdo markazi va kuzatish maydonchalari mavjud bo‘lib, u haqiqiy “vertikal shahar” sifatida faoliyat ko‘rsatadi.

Ikkinchi tur – “Yopiq shahar bloki” konsepsiyasi. Bu turdagi majmualar bir necha binolardan tashkil topgan bo‘lib, ular o‘zaro piyodalar yo‘laklari, galereyalar va yopiq o‘tish joylari orqali bog‘lanadi. Binolar orasidagi ochiq maydonlar dam olish va rekreatsiya uchun xizmat qiladi. Singapurdagi “Marina Bay Sands” va Tokiodagi “Roppongi Hills” majmualari bu turga misol bo‘ladi [5]. “Marina Bay Sands” majmuasi uchta osmono‘par minoradan iborat bo‘lib, ularning ustida “SkyPark” deb nomlanuvchi ulkan ochiq maydon joylashgan. Majmua tarkibida mehmonxona, savdo markazi, muzey, teatr, kazino va ko‘ngilochar muassasalar mavjud.

Uchinchi tur – “Funksional transformatsiyalanuvchi bino” konsepsiyasi. Bu turdagi binolar vaqt o‘tishi bilan o‘z funksiyasini o‘zgartirish imkoniyatiga ega. Masalan, sanoat binolari loftlarga, ofis binolari mehmonxonalarga aylantirilishi mumkin. Bu konsepsiya ayniqsa tarixiy binolarni saqlash va ulardan zamonaviy maqsadlarda foydalanishda muhim ahamiyat kasb etadi [6]. Nyu-Yorkdagi “High Line” loyihasi va Londondagi “Battersea Power Station” rekonstruksiyasi bu boradagi muvaffaqiyatli misollardir.

Ko‘p funksional osmono‘par binolarning funksional tuzilmasini tahlil qilish muhim ilmiy vazifadir. Funksional tuzilma deganda binoda joylashgan turli funksional zonalarning o‘zaro joylashuvi, ular orasidagi aloqalar va ularning vertikal hamda gorizontal yo‘nalishdagi taqsimoti tushuniladi. Zamonaviy ko‘p funksional osmono‘par binolarda funksional zonalarni joylashtirishda bir qator tamoyillarga amal qilinadi.

Birinchi tamoyil – “Zonalarga ajratish” tamoyili. Bunda turli funksiyalar bir-biridan ajratilgan holda joylashtiriladi. Masalan, shovqinli va ko‘p odam to‘planadigan savdo va ko‘ngilochar zonalar pastki qavatlarda, tinchlik va xususiylik talab qiladigan turar joy zonalari esa yuqori qavatlarda joylashtiriladi. Bu tamoyil har bir funksional zonaning o‘ziga xos talablarini qondirish imkonini beradi.

Ikkinchi tamoyil – “Vertikal transport” tamoyili. Ko‘p funksional osmono‘par binolarda vertikal transport tizimi alohida ahamiyatga ega. Turli funksional zonalarga xizmat ko‘rsatadigan liftlar bir-biridan ajratilgan bo‘lishi kerak. Masalan, ofis xodimlari uchun alohida liftlar, mehmonxona mehmonlari uchun alohida liftlar va turar joy aholisi uchun alohida liftlar o‘rnatiladi. Bu odamlar oqimini optimallashtirish va kutish vaqtini kamaytirish imkonini beradi.

Uchinchi tamoyil – “Gorizontal aloqalar” tamoyili. Turli funksional zonalar o‘rtasida gorizontal aloqalar ta’minlanishi kerak. Buning uchun binoning turli qavatlarida o‘tish yo‘laklari, galereyalar va atriumlar quriladi. Bu zonalar o‘rtasida qulay harakatlanish imkonini beradi va binoning yaxlitligini ta’minlaydi [7].

To‘rtinchi tamoyil – “Texnik zonalar” tamoyili. Ko‘p funksional osmono‘par binolarda texnik zonalar (muhandislik tizimlari, ventilyatsiya kameralari, transformator xonalari) alohida ajratilgan bo‘lishi kerak. Ular odatda binoning pastki, o‘rta va yuqori qismlarida joylashtiriladi [7].

Ko‘p funksional osmono‘par binolarni loyihalashda zamonaviy tendensiyalarni alohida ta’kidlash lozim. **Birinchi tendensiya – “Yashil osmono‘par binolar” konsepsiyasi.** Bu konsepsiya doirasida binolar energiya samaradorligi va ekologik barqarorlik talablariga javob beradigan tarzda loyihalanadi. Yashil tom qoplamalari, quyosh panellari, shamol generatorlari

va yomg‘ir suvini yig‘ish tizimlari zamonaviy osmono‘par binolarning ajralmas qismiga aylanmoqda [6]. Milandagi “Bosco Verticale” (Vertikal o‘rmon) binosi bu boradagi eng mashhur misollardan biridir. Ushbu binoning fasadida 900 dan ortiq daraxt va 2000 dan ortiq o‘simliklar joylashgan bo‘lib, ular havoni tozalash va shovqinni kamaytirish vazifasini bajaradi.

Ikkinchi tendensiya – “Aqlli osmono‘par binolar” konsepsiyasi. Bu konsepsiya doirasida binolar sun’iy intellekt, IoT sensorlari va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari bilan jihozlanadi. Bino o‘zining barcha tizimlarini real vaqt rejimida boshqaradi, energiya sarfini optimallashtiradi va foydalanuvchilarning ehtiyojlariga moslashadi [8]. Shanxaydagi “Shanghai Tower” binosi “aqlli osmono‘par bino”ning yorqin namunasidir. Ushbu bino ikkilamchi fasad tizimi, yomg‘ir suvini yig‘ish tizimi va 270 ta shamol generatori bilan jihozlangan bo‘lib, energiya sarfini 20 foizga kamaytirish imkonini beradi.

Uchinchi tendensiya – “Gibrid konstruktiv tizimlar” konsepsiyasi. Zamonaviy osmono‘par binolarda turli konstruktiv tizimlar uyg‘unlashtiriladi. Beton va po‘lat konstruksiyalar, tashqi fasad trusslari va ichki yadro devorlari birgalikda qo‘llaniladi. Bu binoning mustahkamligini oshirish va materiallar sarfini kamaytirish imkonini beradi [8].

To‘rtinchi tendensiya – “Modulli qurilish” konsepsiyasi. Bu konsepsiya doirasida binoning elementlari zavod sharoitida tayyorlanib, qurilish maydonchasida yig‘iladi. Bu qurilish vaqtini qisqartirish, sifatni oshirish va chiqindilarni kamaytirish imkonini beradi [9].

Beshinchi tendensiya – “Ijtimoiy infratuzilma” konsepsiyasi. Zamonaviy ko‘p funksional osmono‘par binolar nafaqat tijorat va turar joy funksiyalarini, balki ijtimoiy infratuzilma ob’ektlarini – bolalar bog‘chalari, maktablar, sport zallari, tibbiyot punktlari va kutubxonalarni ham o‘z ichiga oladi. Bu majmua ichida mustaqil hayot kechirish imkonini beradi va aholining tashqi transportga bo‘lgan ehtiyojini kamaytiradi [10].

Ko‘p funksional osmono‘par binolarning afzalliklari va kamchiliklari mavjud bo’lib, afzalliklari quyidagilardan iborat: yer resurslaridan samarali foydalanish, transport yuklamasini kamaytirish, energiya sarfini optimallashtirish, ijtimoiy aloqalarni rivojlantirish, iqtisodiy samaradorlikni oshirish va shahar siluetini boyitish [11]. Kamchiliklari esa quyidagilardan iborat: murakkab loyihalash va qurilish jarayoni, yuqori qurilish xarajatlari, boshqaruv murakkabligi, turli funksiyalar o‘rtasida konfliktlar yuzaga kelishi mumkinligi, evakuatsiya qilishning murakkabligi va yuqori ekspluatatsiya xarajatlari [12].

Zamonaviy shaharsozlikda ko‘p funksional osmono‘par binolar shahar hududidan samarali foydalanish, turli funksiyalarni yagona arxitektura-rejalashtirish tizimida birlashtirish va urbanizatsiya jarayonlariga moslashishning muhim vositalaridan biri hisoblanadi. Bunday binolarda turar joy, ofis, savdo, mehmonxona, ko‘ngilochar va ijtimoiy xizmat ko‘rsatish funksiyalarining birlashtirilishi shahar makonining funksional zichligini oshirish bilan birga, aholining kundalik ehtiyojlarini bir hudud doirasida qondirish imkonini beradi.

Ko‘p funksional osmono‘par binolarning shakllanishi va rivojlanishi natijasida ularning arxitektura-rejalashtirish yechimlari sezilarli darajada takomillashgan. Vertikal, gorizontal va aralash rejalashtirish tizimlaridan foydalanish turli funksiyalarni maqbul joylashtirish, odamlar oqimini tartibga solish hamda jamoat va xususiy makonlar o‘rtasidagi muvozanatni ta’minlash imkonini beradi. Shu nuqtayi nazardan, funksional zonalarga ajratish, vertikal transportni to‘g‘ri tashkil etish, gorizontal aloqalarni shakllantirish va texnik zonalarni

oqilona joylashtirish ko‘p funksional osmono‘par binolarning samarali faoliyat yuritishini ta’minlovchi asosiy tamoyillar sifatida namoyon bo‘ladi.

Tadqiqot materiallarining tahlili ko‘p funksional osmono‘par binolar rivojlanishining zamonaviy bosqichida ekologik barqarorlik va texnologik integratsiya masalalari alohida ahamiyat kasb etayotganini ko‘rsatadi. Yashil tomlar, vertikal ko‘kalamzorlashtirish, quyosh energiyasidan foydalanish, yomg‘ir suvini yig‘ish hamda energiya samarador muhandislik tizimlarining joriy etilishi binolarning ekologik ko‘rsatkichlarini yaxshilashga xizmat qiladi. Shu bilan birga, IoT, sun’iy intellekt va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlaridan foydalanish binoning ekspluatatsion jarayonlarini optimallashtirish va foydalanuvchilar ehtiyojlariga moslashish imkoniyatlarini kengaytiradi.

Ko‘p funksional osmono‘par binolarni loyihalashda konstruktiv va texnologik yechimlarning uyg‘unligi ham muhim omil hisoblanadi. Gibrid konstruktiv tizimlar, modulli qurilish texnologiyalari va zamonaviy fasad yechimlaridan foydalanish binolarning mustahkamligi, energiya samaradorligi va ekspluatatsion qulayligini oshirishga imkon beradi. Biroq bunday majmualarning murakkab funksional tarkibi loyihalash, qurish va boshqarish jarayonlarini ham murakkablashtiradi. Ayniqsa, turli funksiyalar o‘rtasidagi oqimlarni ajratish, xavfsiz evakuatsiyani ta’minlash, muhandislik tizimlarini boshqarish va yuqori ekspluatatsion xarajatlarni kamaytirish masalalari alohida e’tibor talab qiladi.

Xulosa. Ko‘p funksional osmono‘par binolarni shakllantirishda funksional, shaharsozlik, ekologik, konstruktiv va texnologik omillarning o‘zaro uyg‘unligi asosiy shartlardan biri hisoblanadi. Ularning kelgusidagi rivojlanishi faqat balandlikni oshirish bilan emas, balki inson uchun qulay, xavfsiz, energiya samarador, ekologik barqaror va aqlli shahar muhitini yaratish bilan belgilanadi. Ushbu yondashuv O‘zbekiston sharoitida, xususan, Samarqand shahrida ko‘p funksional osmono‘par binolar va majmualarni shakllantirishda mahalliy iqlim, shaharsozlik tuzilmasi, tarixiy-madaniy muhit hamda zamonaviy texnologiyalarni o‘zaro uyg‘unlashtirish zarurligini ko‘rsatadi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Mis van der Rohe L. Mis van der Rohe: The Artless Word: Mies van der Rohe on the Building Art. – Cambridge: MIT Press, 1991.
2. Koolhaas R. Delirious New York: A Retroactive Manifesto for Manhattan. – New York: The Monacelli Press, 1994.
3. Council on Tall Buildings and Urban Habitat (CTBUH). Tall Building Criteria: Height and Use Classification. – Chicago: CTBUH.
4. Wood A. The Tall Buildings Reference Book. – London: Routledge, 2013.
5. Yudelson J. The Green Building Revolution. – Washington: Island Press, 2008. – 256 p.
6. Batty M. The New Science of Cities. – Cambridge: MIT Press, 2013. – 520 p.
7. Kibert C.J. Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery. – 4th ed. – Hoboken: Wiley, 2016. – 624 p.
8. Ali M.M., Moon K.S. Structural Developments in Tall Buildings: Current Trends and Future Prospects // Architectural Science Review. – 2007. – Vol. 50, No. 3. – P. 205–223.
9. Wang L., Chen T. Artificial Intelligence in Smart Buildings: A Comprehensive Review // Automation in Construction. – 2021. – Vol. 125. – P. 103-118.

10. Lawson M., Ogden R., Goodier C. Design in Modular Construction. – London: CRC Press, 2014. – 288 p.
11. Graham S., Marvin S. Splintering Urbanism: Networked Infrastructures, Technological Mobilities and the Urban Condition. – London: Routledge, 2001. – 480 p.
12. Sassen S. The Global City: New York, London, Tokyo. – Princeton: Princeton University Press, 2001. – 480 p.
13. Gissen D. Big and Green: Toward Sustainable Architecture in the 21st Century. – New York: Princeton Architectural Press, 2002. – 192 p.
14. Yorqulov F. Aqlli, ko‘p funksional binolar arxitektura konsepsiyasida Smart-city va smart-building texnologiyalarining Integratsiyasi. Ilm fan xabarnomasi. 2026
15. Yorqulov F. Integration of smart-city and smart-building technologies in the Architectural concept of intelligent multifunctional buildings. International multidisciplinary online journal. 2026