KO‘P KVARTIRALI UYLAR ATROFIDA VERTIKAL KO‘KALAMZORLASHTIRISH TIZIMLARINI TASHKIL ETISHNING GEOEKOLOGIK ASOSLARI

Dehkanbayeva Mavlyuda Nosirjonovna
Farg`ona davlat universiteti Geografiya kafedrasi katta o`qituvchisi
mn.dexqonova@pf.fdu.uz
Abdullajonov Abdurahmon Akmaliddin o‘g‘li
Geografiya yo‘nalishi 1-bosqich talabasi
Ahmadjonova Nigora Alijon qizi
Geografiya yo‘nalishi 4-bosqich talabasi

Annotatsiya. *Maqolada ko‘p kvartirali turar joy binolari atrofida vertikal ko‘kalamzorlashtirish tizimlarini tashkil etishning geoekologik asoslari ko‘rib chiqilgan. Vertikal ko‘kalamzorlashtirishning ikki asosiy turi – yashil fasadlar va modulli «tirik devorlar» farqlanib, ularning mikroiqlim, havo sifati, shovqin va binoning issiqlik rejimiga ta’siri ilmiy adabiyotlar asosida umumlashtirilgan. O‘zbekistonning qurg‘oqchil iqlim sharoitida suv resurslarining cheklanganligini hisobga olgan holda tizimni tashkil etishning olti bosqichli texnologik sxemasi va taxminiy xarajatlari keltirilgan. Natijalar «Yashil makon» umummilliy loyihasi va yangi binolar atrofini ko‘kalamzorlashtirish talablarini amalga oshirishda foydalanilishi mumkin.*

Kalit so‘zlar: *vertikal ko‘kalamzorlashtirish, yashil fasad, tirik devor, shahar mikroiqlimi, havo sifati, tomchilatib sug‘orish, «Yashil makon».*

Kirish. Shaharlarning zichlashuvi bilan ko‘p kvartirali uylar atrofida yer usti ko‘kalamzorlashtirish uchun bo‘sh maydonlar qisqarib bormoqda. Bunday sharoitda bino devorlari va inshootlarning vertikal yuzalaridan yashil maydonlar yaratish uchun foydalanish – vertikal ko‘kalamzorlashtirish – shahar ekologiyasining muhim yo‘nalishiga aylangan [3; 8]. Shahar yashil maydonlari havo haroratini pasaytirishi, havo sifati va aholi salomatligiga ijobiy ta’sir ko‘rsatishi ko‘plab tadqiqotlarda tasdiqlangan [2; 12].

Tadqiqot obyekti – ko‘p kvartirali turar joy binolari va ularga tutash hududlar; predmeti – ushbu hududlarda vertikal ko‘kalamzorlashtirish tizimlarini tashkil etishning ekologik, texnologik va iqtisodiy jihatlari.

O‘zbekistonda 2021-yildan «Yashil makon» umummilliy loyihasi amalga oshirilmoqda [5], uning doirasida respublikadagi yashil maydonlar ulushini 8 %dan 30 %ga yetkazish maqsad qilib qo‘yilgan [7]. 2023-yilda qabul qilingan farmonga ko‘ra, 2024-yil 1-martdan boshlab balandligi 12 metrdan yuqori yoki umumiy maydoni 500 m² dan ortiq yangi bino va inshootlar, agar ularga tutash yerlarning kamida 25 %i ko‘kalamzorlashtirishga ajratilmagan bo‘lsa, davlat qabul komissiyasi tomonidan qabul qilinmaydi [6]. Zich shahar qurilishida bu talabni faqat yer usti ko‘kalamzorlashtirish hisobiga bajarish qiyin bo‘lgani uchun vertikal tizimlar qo‘shimcha imkoniyat yaratadi. Shu bilan birga, qurg‘oqchil iqlim va suv resurslarining cheklanganligi tizim turini, o‘simliklar va sug‘orish usulini tanlashda geoekologik yondashuvni talab qiladi.

Muhokama va natijalar. Ilmiy adabiyotda vertikal ko‘kalamzorlashtirish ikki asosiy guruhga ajratiladi [3; 9]. Birinchisi – yashil fasadlar: chirmashuvchi o‘simliklar yerga yoki tuvaklarga ekilib, bevosita devor bo‘ylab yoki undan biroz uzoqlikdagi to‘r va troslar bo‘ylab o‘stiriladi. Ikkinchisi – tirik devorlar (living walls): o‘simliklar karkasga mahkamlangan modullar, guldonlar yoki panellar ichidagi substratda o‘stiriladi va doimiy sug‘orishni talab qiladi. Ko‘rib chiqilgan loyihada ikkinchi tur – metall karkasli, maxsus guldonli va tomchilatib sug‘oriladigan modulli tizim tanlangan. Bu tur tez ko‘kalamzorlashtirish va

dekorativlik jihatidan afzal, biroq materiallar va suv sarfi bo‘yicha yashil fasadlarga nisbatan resurstalabroq [4].

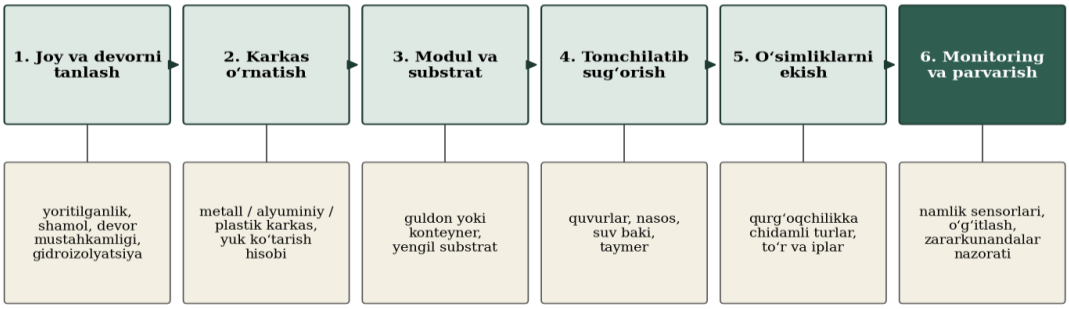
Geoekologik funksiyalar. Vertikal ko‘kalamzorlashtirishning ekologik ta’sirlari 1-jadvalda umumlashtirilgan. Ular asosan bino devorining harorat rejimini yumshatish, havodagi chang zarralarini ushlab qolish, shovqinni pasaytirish va mahalliy mikroiqlimni yaxshilash orqali namoyon bo‘ladi. Shuni ta’kidlash lozimki, ta’sir ko‘lami tizim turi, o‘simliklar zichligi, devor ekspozitsiyasi va iqlimga bog‘liq bo‘lib, alohida bino uchun miqdoriy samarani faqat o‘lchovlar orqali aniqlash mumkin.

1-jadval

Vertikal ko‘kalamzorlashtirishning asosiy geoekologik funksiyalari

Funksiya	Ta’sir mexanizmi va adabiyotdagi natijalar	Manba
Issiqlik rejimini yumshatish	Soyalash va transpiratsiya hisobiga devor yuzasi harorati va binoni sovutish uchun energiya sarfi kamayadi	[8]
Mahalliy sovutish	Shahar yashil maydonlari kunduzi atrofdan o‘rtacha qariyb 1 °C salqinroq	[2]
Havo sifati	Barglar chang zarralarini ushlab qoladi; ko‘cha «kanyonlarida» yashil devorlar NO_2 va mayda zarralar konsentratsiyasini sezilarli kamaytirishi modellashtirilgan	[10; 11]
Shovqinni pasaytirish	Substrat va o‘simlik qatlami tovushni yutib, devorning tovush izolyatsiyasini oshiradi	[1]
Ijtimoiy-gigiyenik	Yashil muhit stressni kamaytiradi va jismoniy faollikni rag‘batlantiradi	[12]

Qurg‘oqchil iqlim sharoitidagi xususiyatlar. O‘zbekistonning issiq va quruq yozi sharoitida tirik devorlar uchun suv ta’minoti hal qiluvchi omil hisoblanadi. Shu sababli tomchilatib sug‘orish, suv bakidan foydalanish va namlik sensorlari orqali sug‘orishni avtomatlashtirish tizimning majburiy elementi sifatida qaraladi. Hayotiy sikl tahlili natijalariga ko‘ra, plastik yoki metall modulli tirik devorlarning atrof-muhitga yuklamasi yerga ekilgan chirmashuvchi o‘simlikli yashil fasadlarnikidan yuqori [4]. **Tizimni tashkil etish bosqichlari.** Loyihada modulli vertikal bog‘ni tashkil etish olti bosqichda amalga oshirilishi belgilangan (1-rasm): joy va devorni tanlash devorga yukni ko‘tara oladigan metall, alyuminiy yoki plastik karkasni mahkamlash; karkasga maxsus guldon yoki konteynerlarni o‘rnatib, substrat bilan to‘ldirish; har bir guldonga yetib boruvchi tomchilatib sug‘orish quvurlari, nasos va suv bakini o‘rnatish; o‘simliklarni ekish; sug‘orish tizimini sinash, namlik va havo holatini sensorlar orqali kuzatish, o‘g‘itlash va zararkunandalarga qarshi ishlov berish.



1-rasm. Modulli vertikal bog‘ni tashkil etish bosqichlari

Iqtisodiy ko‘rsatkichlar. Loyiha bo‘yicha bitta modulli vertikal bog‘ning taxminiy xarajatlari va asosiy qismlarining xizmat muddati 2-jadvalda keltirilgan. Xarajatlar 500–900 AQSh dollari (6–11 mln so‘m) oralig‘ida baholangan, tizimning o‘rtacha xizmat muddati esa 5–8 yil. Eng qisqa xizmat muddatiga sug‘orish tizimi ega bo‘lgani sababli (3–5 yil) uni rejali almashtirish xarajatlarini ekspluatatsiya rejasiga oldindan kiritish lozim.

2-jadval

Modulli vertikal bog‘ning taxminiy xarajatlari va xizmat muddati (loyiha hisob-kitobi)

Xarajat turi / qism	AQSh dollari	mln so‘m	Xizmat muddati, yil
Metall karkas	150–300	1,8–3,6	7–10
Maxsus guldonlar	100–200	1,2–2,4	5–7
Tomchilatib sug‘orish tizimi	80–150	1,0–1,8	3–5
Nasos va suv baki	70–120	0,8–1,4	–
Ko‘chat va tuproq	50–100	0,6–1,2	5 dan ortiq*
O‘rnatish xizmati	50–100	0,6–1,2	–
Jami	500–900	6–11	5–8 (tizim)

** doimiy parvarish sharoitida.*

Xulosa. Vertikal ko‘kalamzorlashtirish zich qurilgan turar joy hududlarida yer usti yashil maydonlar yetishmasligini qisman qoplaydi va binolar atrofini ko‘kalamzorlashtirish bo‘yicha yangi normativ talablarni bajarishda qo‘shimcha vosita bo‘lib xizmat qilishi mumkin. Ilmiy adabiyotlarga ko‘ra vertikal yashil tizimlar bino devorining issiqlik rejimini yumshatadi, chang zarralarini ushlab qoladi, shovqinni kamaytiradi va aholi salomatligiga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi; biroq aniq bino uchun miqdoriy samara dala o‘lchovlarini talab qiladi.

Qurg‘oqchil iqlimda modulli tirik devorlar suv va material sarfi jihatidan resurstalab bo‘lgani sababli ularni tomchilatib sug‘orish va avtomatik nazorat bilan birga, kichik ko‘rinadigan yuzalarda qo‘llash, katta devorlarda esa yerga ekilgan chirmashuvchi o‘simlikli yashil fasadlardan foydalanish tavsiya etiladi. Loyihaviy hisob-kitobga ko‘ra bitta modulli vertikal bog‘ 6–11 mln so‘m turadi va 5–8 yil xizmat qiladi; tizimni joriy etishda sug‘orish qismlarini davriy almashtirish va doimiy parvarish xarajatlarini rejalashtirish zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Azkorra Z., Pérez G., Coma J., Cabeza L.F., Bures S., Álvaro J.E., Erkoreka A., Urrestarazu M. Evaluation of green walls as a passive acoustic insulation system for buildings // Applied Acoustics. – 2015. – Vol. 89. – P. 46–56.

2. Bowler D.E., Buyung-Ali L., Knight T.M., Pullin A.S. Urban greening to cool towns and cities: a systematic review of the empirical evidence // Landscape and Urban Planning. – 2010. – Vol. 97, № 3. – P. 147–155.

3. Manso M., Castro-Gomes J. Green wall systems: a review of their characteristics // Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 2015. – Vol. 41. – P. 863–871.

4. Ottelé M., Perini K., Fraaij A.L.A., Haas E.M., Raiteri R. Comparative life cycle analysis for green façades and living wall systems // Energy and Buildings. – 2011. – Vol. 43, № 12. – P. 3419–3429.

5. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 23-noyabrdagi «Respublikada yashillik darajasini yanada oshirish, “Yashil makon” umummilliy loyihasini izchil amalga oshirish orqali ekologik barqarorlikni ta’minlash chora-tadbirlari to‘g‘risida»gi PF-199-son Farmoni.

6. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining rasmiy veb-sayti. Yashil hududlarni kengaytirish bo‘yicha takliflar muhokama qilindi. – URL: https://president.uz/oz/lists/view/5715

7. Pérez G., Coma J., Martorell I., Cabeza L.F. Vertical Greenery Systems (VGS) for energy saving in buildings: a review // Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 2014. – Vol. 39. – P. 139–165.