

кожного року внаслідок їх вимерзання. Асортимент рослин також є значно обмеженим у порівнянні з європейськими країнами, разом з тим, взимку фасади з живими стінами взагалі можуть втрачати свій візуальний ефект. Тож, найбільш придатним для вітчизняних кліматичних умов залишається вертикальне озеленення з використанням акліматизованих видів ліан (різноманітні види винограду, плюща).

Вартість систем вертикального озеленення також значною мірою впливає на рішення замовників застосовувати той чи інший тип. Так зелений фасад з виткими рослинами вартує 30–45 євро/кв. м; зелений фасад з виткими рослинами та спеціальною конструкцією: 40–75 євро/кв. м; вартість «живої стіни» буде коливатися у діапазоні 350–1200 євро/кв. м [9].

Конструктивні особливості системи зелених фасадів і живих стін також потребують урахування навантаження на будівлю. Й хоча системи вертикального озеленення мають полегшену конструкцію порівняно із зеленими дахами – 40 кг/кв. м. проти 300–900 кг/кв. м, таке навантаження потрібно враховувати на етапі проєктування будівлі, особливо із сучасними фасадами з SIP-панелей. Краще їх застосувати на будівлях з таких матеріалів, як цегла, бетон тощо.

Важливим фактором розвитку вертикального озеленення фасадів в Україні може стати залучення досвіду інших країн, де налагоджена система державної підтримки у вигляді покривання витрат, зниження податкового навантаження для забудовників, що підхоплюють ініціативу альтернативного озеленення міських просторів. Очікується, що лідерами активного впровадження вертикального озеленення може стати сегмент комерційної нерухомості – офісні, торгові та бізнес центри, які розташовані в місцях з великим антропогенним навантаженням та у частинах міст з ущільненою забудовою. Незважаючи на певні стримуючі фактори, сучасне вертикальне озеленення може бути «комерційно цікавим», адже здатне вигідно вирізняти об'єкти в урбаністичних ландшафтах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Vertical garden Patrick Blanc. URL: <http://www.verticalgardenpatrickblanc.com/>.
2. Брагіна В.І., Белова З.П., Сидоренко В.М. Вертикальное озеленение зданий и сооружений. К.: Будівельник, 1980. 173 с.
3. Швець В.В., Руденко К.С., Веремій О.Г. Формування екологічного каркасу міста. Укриття під зеленим покривом. Науково-технічний збірник «Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві». 2008. С. 139–143.
4. Ksist Barbara, Majcherek Michał. Green Construction in Building Renovation. Civil And Environmental Engineering Reports. 2016. 21. DOI: 10.1515/ceer-2016-0022.
5. Manso M., Castro-Gomes J. Green wall systems: a review of their characteristics. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2015. 41. P. 863–871. DOI: [10.1016/j.rser.2014.07.203](https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.07.203)
6. Palermo Stefania, Anna Turco Michele. Green Wall systems: where do we stand? IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. 410. 012013. DOI: 10.1088/1755-1315/410/1/012013.
7. Baran Y., Gültekin A.B. Green Wall Systems: A Literature Review. In: Firat S., Kinuthia J., Abu-Tair A. (eds) Proceedings of 3rd International Sustainable Buildings Symposium (ISBS 2017). Lecture Notes in Civil Engineering. 2018. Vol. 7. Springer. Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-64349-6_8
8. Dunnett N., Kingsbury N. Planting green roofs and living walls. Portland, OR: Timber press. 2008.
9. Настич І. Як подолати «ефект міського теплового острова», або перспективи вертикального озеленення в Україні. URL: <https://propertytimes.com.ua/trends/yak-podolati-efekt-miskogo-teplovogo-ostrova-abo-perspektivi-vertikalnogo-ozelenennya-v-ukrayini>

УДК 712.3/.4(477)

КРУПА Н.М., канд. біол. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ДЕКОРАТИВНИЙ КАМІНЬ В ЛАНДШАФТНОМУ ДИЗАЙНІ

Проаналізовано зарубіжний і вітчизняний досвід створення кам'янистих композицій, здійснено теоретичне обґрунтування особливостей використання декоративного каменю в зеленому будівництві.

Ключові слова: декоративний камінь, ландшафтний дизайн, кам'яниста композиція.

Одним з найбільш перспективних матеріалів для створення унікального ландшафтного дизайну слід вважати природний та декоративний камінь. Природний камінь довговічний і

міцний, він має особливу енергетику. Штучний камінь майже не поступається натуральним аналогам в плані декоративності, проте коштує він набагато дешевше. За допомогою цього твердого, красивого і довговічного матеріалу можна втілювати у життя цікаві ідеї та задумки.

Класифікація кам'янистих композицій за Ю.Б. Марковським включає наступні різновиди: альпійська гірка, кам'яниста гірка, архітектурний рокарій, ландшафтний рокарій, терасований схил, скелі, гірський схил, гірська долина, альпійська галявина, лісовий яр, ущелина, кам'яниста гряда, стінка, водний каскад та гірський струмок, болітце, міксбордер, мініатюрний рокарій, кімнатний кам'янистий сад [1].

В.В. Лещинська виділяє такі різновиди кам'янистих композицій: припіднята клумба, терасований квітник, штучні скелі, ущелини, яри, розсипи, плоский рокарій, гравійний сад, мініатюрний рокарій, кам'янисті доріжки і сходи, водойми серед каміння, японський сад, каміння в оформленні групових посадок, рабатов та бордюрів.

За останні десятиліття в нашій країні значно підвищився інтерес до використання каміння у зеленому будівництві, проте варто розглянути історію створення найбільш відомих на сьогоднішній день кам'янистих композицій у світі.

Мета: проаналізувати зарубіжний і вітчизняний досвід створення кам'янистих композицій, як декоративного прийому у ландшафтному дизайні та здійснити теоретичне обґрунтування особливостей використання декоративного каменю в зеленому будівництві.

Перший знаменитий «сад каміння» виник у XV ст. як монастирський сад Реандзі в Кіото. Це один з найвідоміших «сади каменів» храму Реандзі, в якому розміщено лише п'ятнадцять каменів. Сад побудований у 1499 р. майстром Соамі. Це невеликий за розмірами прямокутний майданчик засипаний білим гравієм. На майданчику розташовано 15 чорних необроблених каменів, які організовані в п'ять груп. Навколо кожної групи, як обрамлення, посаджений зелений мох. З трьох сторін сад обгороджений невисоким парканом. З якої б точки не розглядав відвідувач саду цю композицію, п'ятнадцятий камінь завжди виявляється поза полем його зору, загороджений іншими каменями [2, 6].

Згодом садово-паркове мистецтво Японії та Китаю визначало камінь одним із головних композиційних елементів. Японці, вважають, що вищим творінням природи, являється не людина, а камінь. Використовується каміння різного походження – велике каміння, що утворилося в результаті вивітрювання гірських порід, обломки морських скель, відшліфоване водою річкове каміння і річковий гравій, морська галька [4].

Е.В. Голосова зазначає, що в залежності від місця використання каміння в композиції, японські майстри розрізняють 138 типів каміння. Будь-який японський сад – «сад каміння», так як камінь являється основним елементом при їх створенні. Розрізняють три типи каміння у японській культурі: камінь сюсеки (головний), камінь фукусекі (перший підпорядкований), камінь кіакусекі (другий підпорядкований). При поєднанні цих типів каміння повинен утворитись співрозмірний трикутник. Інколи може застосовуватись два фукусекі у кам'янистій групі, деколи – кілька кіакусекі. В такому випадку два або три каміння разом утворюють одну із вершин трикутника [5].

У XVII столітті у парках Англії камінь виступає як самостійний декоративний елемент. З нього будують гроти, а згодом великі садибні парки стали прикрашати групами масивних каменів.

За літературними даними роком появи першого альпінарію можна було б вважати 1772 р., коли в оранжереї Фізик Гарден у Челсі (Англія) для колекції рослин, завезених зі Швейцарських Альп, були використані ісландські гравій та базальтова лава.

Приблизно в цей же час (кінець XVIII – початок XIX століття) в Риджентс-парку закладається альпінарій зі штучного каменю, який і донині вважається найкрупнішим в Англії альпінарієм такого типу. Це унікальне творіння занесене до "Yellow Book Scheme" (на зразок "Червоної книги" в Україні) та охороняється урядом Великобританії [3]. У 1867 році у садах К'ю під Лондоном (Королівський ботанічний сад), а у 1871 році – в Единбурзі.

На початку XX століття провідним авторитетом у галузі будівництва альпінаріїв був Р. Фаррер, а його книга "Мій кам'янистий сад", як пише д-р Д.Г. Хессайон, стала настільною книгою ландшафтного дизайнера.

Започаткована в Англії мода на кам'янисті сади поширюється усією Європою. Серед перших можна назвати альпінарій у Відні, у Чехії майже сто років налічує альпінарій у Пругоніце поблизу Праги.

В.М. Дударець у своїй праці [4] наводить особливості використання води і каміння в ландшафтному мистецтві.

В.В. Лещинська виділяє три основні види природного каміння:

- надзвичайно тверде і важке каміння вулканічного походження (базальт, граніт та ін.);
- шарувате каміння, часто із вмістом заліза (наприклад, пісковик);
- метаморфне каміння – каміння, що утворилось під впливом зовнішніх чинників та змінило свої характеристики (сланець, гнейс, мармур). Під час створення кам'янистих садів використовують каміння всіх трьох типів, але найбільше застосовують вапняк, пісковик, граніт, базальт, туф.

Ю.Б. Марковський вважає, що основними вимогами до вибору каміння є: щільність, однорідність, вишуканість. Автор наводить класифікацію матеріалів придатних для використання в кам'янистих композиціях: вапнякові породи (доломіт, травертин, шаруватий вапняк, вапняковий туф та ін.), мармур, ракушняк, пісковик, граніт, гнейс, щільні вулканічні породи (базальт, діабаз, діорит, вулканічний туф). До супутніх матеріалів Ю.Б. Марковський відносить: щебінь, гравій, пісок, торф, хвоя, кора.

Що стосується природного матеріалу, то в ландшафтному дизайні саду можуть використовуватися граніт, мармур, піщаник, базальт, галька, сланець, вапняк тощо.

Камінь класифікують не тільки за походженням, але і за способом обробки. Залежно від цього критерію породи можуть мати натуральний необроблений вигляд, бути шліфованими, колотими, колото-пиляними тощо.

Декоративне каміння для зеленого будівництва може бути різним за розміром та формою: кам'яні брили, валуни, буличники, щебінь, галька, кам'яна крихта.

Розглянемо характеристику основних видів каміння, що рекомендується використовуватися в ландшафтному дизайні:

Вапняк – легкий матеріал з низькою щільністю та схильністю до вивітрювання, оброблений вітром, дощем, снігом. Перевага цього каміння – легко вивітрюється, так що гострі кути незабаром згладжуються. Вапняк досить міцний, оригінальний за формою, білого або сірого, блакитного або золотого кольору. Вапняк кремового відтінку легко розшаровується. Вапняк застосовується для створення садових композицій, для фасадної обробки будинків і для внутрішнього оформлення стін. [1, 4].

Підходять і доломітові породи, в яких, окрім вапняку, міститься магnezія. Бажано знайти вапняковий туф – вид вапняку з характерною пористою структурою. Перевагами туфу є легкість, він наполовину легший за звичайний вапняк. Завдяки пористій структурі це каміння добре поглинає вологу та створює сприятливі умови для росту та розвитку рослин.

Часто в кам'янистих садах використовують пісковики, які легко вбирають воду, тому довго зберігають вологу. Перевагою є різноманітність відтінків. Контури каміння округлі. Пісковик вивітрюється повільніше і гострі кути довго зберігаються. Забарвлення кремово-сіре, пісочне або червонувате. Єдиним недоліком є недовговічність, особливо глинистих пісковиків. Найбільш цінні пісковики, що містять вапно, так як вони найміцніші.

Популярним каменем для ландшафтного дизайну вважається граніт. Його відрізняє висока щільність, твердість і міцність, довговічність. Протягом довгих років граніт зберігає свою форму і не змінює кольору. Крім іншого, слюда, кварц, шпат, і інші вкраплення, які входять до складу каменю, визначають його декоративні властивості [7].

Гірські породи вулканічного походження (базальт, діабаз, діорит, вулканічний туф) відрізняються високою щільністю, формою та фактурою. Вони добре підходять для закріплення схилів, створення підпірних стінок та штучних скель. Базальт відноситься до вулканічним породам і по своїй міцності майже не поступається граніту. Важливою властивістю базальту вважається його пористість, а також красива і широка палітра кольорів: чорного, сірого і зеленого відтінків.

Сланець – шаруватий мінерал з широкою гамою кольорів. Серед відтінків цього каменю можна зустріти чорні, зелені, сині, бордові, червоні і навіть жовті тони. Подібна порода відрізняється крихкістю, її тонкі шари з плином часу можуть відколюватися один від одного, але саме цю особливість і обіграють ландшафтні дизайнери в своїх композиціях.

Сланці (гнейси) мають шарувату структуру та різноманітне забарвлення : зелене, фіолетове, сіре. Чудово в гірських умовах виглядає гнейс, який виділяється світлим забарвленням і вмістом слюди у великій кількості. Через те, що дана порода складається з шарів різного забарвлення, нагадуючи листковий пиріг, нею часто викладають доріжки в саду, стежини, тераси і сходи. Красивий камінь різних відтінків сірого, зеленого або червоно-фіолетового кольору. Гострі кути з часом згладжуються [1, 3].

Мармур – благородна гірська порода кристалічної структури. Мармур відноситься до дорогих каменів, його вартість обумовлена дуже довгим терміном служби, надзвичайно високою міцністю, відмінними експлуатаційними характеристиками, великою різноманітністю забарвлень і винятковою декоративністю. Мармур добре піддається обробці, тому його можна використовувати як в природному, так і в гладко відполірованому вигляді.

Ракушняк, що має щільну структуру добре підходить для кам'янистих садів по всім параметрам, але така порода – рідкість. Із-за недостатньої міцності цей різновид каміння застосовується рідко.

Окрім перерахованих гірських порід, для створення ландшафтних композицій використовують такі матеріали: пісок, щебінь, гравій, галька, мармурова та гранітна крихта, бетон, торф, хвоя, кора, ґрунт.

Пісок – універсальний інертний матеріал, що використовується в основному для розпушування ґрунту та дренажу. За походженням він буває гірським, річковим або морським. За розміром фракцій – крупнозернистим, дрібнозернистим. Краще підходить крупнозернистий пісок, оскільки містить мінімальну кількість солей [7].

Щебінь являє собою нерівні шматки каміння, утворені в результаті подрібнення гірських порід. В залежності від материнської породи, щебінь буває гранітний, доломітовий, базальтовий та ін. За розміром фракції щебінь поділяється на: щебінь особливо дрібної фракції (3–10 мм), дрібної фракції (10–12 мм), середньої фракції (20–40 мм) та крупної фракції (40–70 мм). Щебінь дрібної фракції використовують для дренажу окремих посадкових місць. Оброблений льодовиком гранітний щебінь – найкращий матеріал для декорування дна водойм, влаштування каскадів.

Гравій використовують аналогічно як і щебінь. Найкращим вважається гранітний гравій. Доломітовий гравій, який містить вапно зазвичай додають у ґрунтову суміш для рослин, що ростуть на лужних ґрунтах.

Мармурова та гранітна крихта – елітний матеріал серед каміння дрібної фракції. Тому, щоб здешевити вартість влаштування кам'янистих садів, використовують подрібнену цеглу або керамічну крихту [4, 7].

З штучних каменів, які найчастіше застосовуються для прикраси дачних ділянок, можна виділити цегла і бетон. Ці порівняно дешеві матеріали досить довговічні, прості в роботі, екологічні. Бетонні камені можна зробити власноруч, надавши їм будь-яку бажану форму і відтінок.

Отже, у ландшафтному дизайні камінь займає центральне місце, оскільки різної форми каміння гармонійно скріплюють всі інші елементи композиції в єдине ціле. «Душа» ландшафту – це камінь, а інші компоненти – «тіло», яке створюється або з композицій, або взаємозамінних елементів. Частина елементів дизайну неможливо створити без використання каменю, а це – популярні басейни, водоспади, підпірні стінки, огорожі, бруковані доріжки або ультрамодні тренди: альпійські і східні мотиви.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вовк Р.Я. Підбір та розміщення каміння при створенні альпійських гірок в місті Києві. Науковий вісник Національного аграрного університету України. Лісівництво та декоративне садівництво. 2007. Вип. 106. С. 349–353.
2. Достопримечательности Киото. URL: <http://acetour.ru/strany/yapo niya/dostoprimechatelnosti-kioto/>

3. Дударець В.М. Кам'янисті сади та принципи їх формування в дизайні. Культура України: зб. наук. пр. ХДАК. Харків, 2011. Вип. 33. С. 197–203.
4. Дударець В.М. Особливості використання води і каміння в ландшафтному дизайні. Мистецтвознавчі записки: зб. наук. пр. НАКККіМ. Київ: Міленіум, 2011. Вип. 19. С. 227–232.
5. Левусь Т.М. Створення кам'янистих композицій в затінених умовах. Науковий вісник НЛТУ України: Символ дерева у світовій культурі та художній творчості. 2006. Вип. 16.4. С. 238–240.
6. Парк Кіото. URL: <https://gloss.ua/citynews/116047-V-parke-Kiotoproyavilsya-yaponskiy-sad-kamney-FOTO>
7. Варіанти дизайну дачі з декоративним каменем. URL: <https://cikavinka.kr.ua/1033-varianti-dizajnu-dachi-z-dekorativnim-kamenem.html>

УДК 662.65

ЦИВЕНКОВА Н.М., канд. техн. наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ЧУБА В.В., канд. техн. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ОМАРОВ І.С., аспірант

Інститут відновлюваної енергетики НАН України

СТОВБУН Н.М., магістр

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ГАЗОГЕНЕРАТОРА НА СОЛОМІ ПШЕНИЦІ

Досліджено вплив порозності шару соломи, об'єму повітряного дуття та коефіцієнту якості дуттьового перекриття потоками повітря горловини камери на кількість теплоти, яку можна отримати при спалюванні виробленого газу.

Ключові слова: синтез-газ, газогенератор, камера газифікації, солома.

Експериментальні дослідження виконувалися на експериментальній установці з протипотоковим газогенератором, що працює на соломі, продуктивністю 58...70 м³/год (рис. 1).

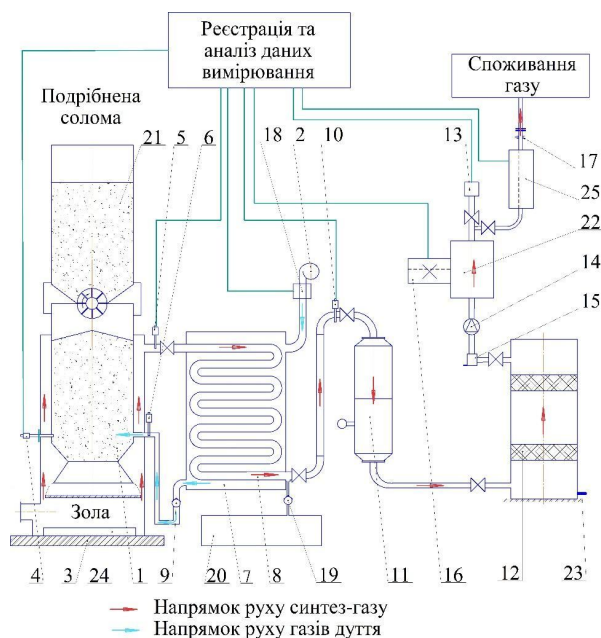


Рис. 1. Газогенераторна установка з протипотоковим газогенератором: 1 – газогенератор; 2 – вентилятор; 3, 24 – ваги; 4, 5, 6, 10 – термомари; 7 – теплообмінник; 8 – змійовик; 9 – зворотний клапан; 11 – фільтр грубого очищення; 12 – фільтр тонкого очищення; 13 – газовий калориметр; 14 – вакуумний насос; 15 – відокремлювач вологи; 16, 19, 23 – патрубок; 17 – вентиль; 18 – лічильник; 20 – бак; 21 – система подачі палива; 22 – ресивер; 25 – лічильник.