

УДК 72

аспірантка Кузнєцова Я. Ю.,
студентка Клочко Н.В.

Науковий керівник: доктор арх., проф. Осиченко Галина Олексіївна
кафедра Дизайну архітектурного середовища
Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка

КОНСТРУКТИВНІ ТА ЖИТТЄЗАБЕЗПЕЧУЮЧІ СИСТЕМИ РЕАЛІЗАЦІЇ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕННЯ В АРХІТЕКТУРІ

Анотація. Проведено аналіз використання озеленення в архітектурному формоутворенні. Розглянуті конструктивні та життєзабезпечуючі системи реалізації вертикального озеленення. Виявлені найбільш доцільні типи озеленення.

Ключові слова: вертикальне озеленення фасадів, конструктивні та життєзабезпечуючі системи, екологічне будівництво, природний компонент, архітектурне формоутворення.

Постановка проблеми. Сучасна архітектура розвивається в руслі екологічної парадигми. Широком є використання альтернативних джерел енергії, екологічних матеріалів, сучасних систем опалення, вентиляції, кондиціонування. Значне місце в будівництві займає використання природних компонентів в архітектурному формоутворенні будівель та споруд. Озеленення стає одним із ключових засобів експансії природи в архітектурний об'єкт. Інтеграцією природних компонентів в структуру будівель широко використовує «зелена» архітектура. За незначний період свого існування даний напрям набрав широкого розголосу та став ключовим в роботах таких архітекторів: Р. Пьяно, Ф. Хундертвассер, Є. Амбаш, Ж. Нувель; архітектурних та дизайнерських студіях: Green Over Grey, Fytogreen, Mass Studio, Aedas, A+A, Howeler&Yoon, бюро Jerde та інженерів компанії Arup, Vo Trong Nghia Architects та ін.; художників: Л. Ферран та А. Отеро; фірм виробників систем для озеленення: Galabau (Україна), florafelt (США), Wall of flowers (Росія, Білорусія). Популярність використання рослин пояснюється їх декоративними та екологічними якостями, що стає особливо актуальним в умовах ущільненої забудови міст та значним зниженням екологічних показників.

Зв'язок роботи з науковими програмами, темами. Дослідження виконано згідно з планом науково-дослідних робіт кафедри дизайну архітектурного середовища ПолтНТУ ім. Ю. Кондратюка.

Виклад основного матеріалу. Вперше вертикальне озеленення зустрічається в стародавній Греції, Римі, Вавілоні (сади Семіраміди), але вони носили поодинокий, не масовий характер. В сучасній архітектурній практиці використання природного компоненту «рослинності» в розвинених країнах є розповсюдженим. Головна мета — компенсація втрачених поверхонь землі рослинністю. Природний компонент «рослинність» інтегрується в структуру архітектурного об'єкта та починає впливати на його формоутворення. Використання «рослинності» має цілий спектр позитивних якостей окрім естетичних: рослини здатні накопичувати і затримувати токсини та важкі метали; захищати повітря і прилеглу територію від пилу, виділяти кисень, поглинати шум; зелені стіни стають середовищем існування для птахів, бджіл та інших комах; також озеленення використовують в якості ізоляційного матеріалу, що дозволяє знизити витрати на електроенергію. За допомогою різних конструктивних рішень можна реалізувати прийом вертикального озеленення стін. Широке застосування вертикального озеленення простежується не тільки в різних типах будівель, але і в інженерних спорудах. В основному це мости та тунелі. Велике настінне «панно», представлене Патріком Бланком, знаходиться на мосту Juvenal. Воно служить прикладом того, як звичайна бетонна стіна стає витвором мистецтва.

Згідно проведеного аналізу використання вертикального озеленення можливе на основі таких конструктивних та життєзабезпечуючих систем:

- *повстяні* (гідропонні системи) — рослини не потребують ґрунту, тільки світло, воду та мінерали;
- *модульні* (з використанням субстрату), основою даної конструкції є використання фітомодулів, що кріпляться на металеву основу;
- *змішана технологія*, використання стандартних модулів з повсті, наповнених родючим субстратом, які фіксуються на металевому каркасі, що кріпиться до фасаду. Постачають модулі вже з рослинами, які висаджені в розрізи, зроблені на зовнішніх вертикальних стінках повстяних контейнерів. В конструкцію каркаса також вмонтована розгалужена система трубок краплинного поливу. Приклад представленої конструкції — фасад французького торгового центру Les Sentiers de Claye-Souilly [3];
- *сезонна система*, є незатребуваною, враховуючи економічні та часові аспекти, приклад жива стіна у Копенгагені. Для її посадки було обрано 22 види однорічних рослин (всього на стіну пішло 5000 саджанців). Конструкція розрахована на 1 сезон, вся система кріпилася на тимчасову і відносно легку металеву раму;
- *контейнерна технологія* (висадка в горщики). На стіні закріплюються ящики, в яких вирощують як в'юнкі, так і звичайні рослини.

Контейнери для вертикального озеленення можуть бути виконані з металу, пластмаси, кераміки, дерева, цементу [5];

– *вертикальне озеленення*, ліани висаджуються в ґрунт та горщики близько зовнішніх стін. Деякі з них не вимагають додаткових опор (як, наприклад, п'ятилистковий дівочий виноград), для інших потрібна додаткова опора у вигляді натягнутого шпагату, дроту або зварних металевих ґрат (актинідія коломікта).

– *технологія «друшляк»*, єдиним прикладом цієї технології є Музей Сан-Тельмо в Іспанії. Зелена стіна розроблена архітекторами у співпраці з художниками Леопольдо Ферран і Агустіна Отеро [2]. Технологія озеленення на даний момент не розголошується, але теоретично за панелями повинні розміщуватися ящики з ґрунтом і система поливу фітостіни. Рослини які ростуть з отворів і покривають частини алюмінієвого корпусу будівлі — мохи та папороті. Фасад музею облицьований литими панелями, з отворів яких і пробиваються зелені рослини, овальні отвори в панелях зроблені під різними кутами;

– *озеленення стін за допомогою моху*, для даного озеленення використовується певна субстанція, яка наноситься на стіну. У «блендері» змішується мох, кефір, вода, цукор до певної консистенції. Все це наноситься розпилювачем однорідним шаром на стіну. За цією ж схемою можна виконувати малюнки з моху на стіні [5].

– *модульне озеленення з сукулентів*. Ця система відрізняється від звичайної модульної, що вимагає мінімальну кількість субстрату і не потребує системи для поливу, так як сукуленти — це кактуси, і вони здатні підтримувати життя навіть від рідкісних опадів. Модуль цієї системи — вузький вертикально розташований ящик з ґрунтом в який висаджуються маленькі сукуленти, а зверху натягується дрова сітка для підтримки рослин, чим щільніше посаджені сукуленти, тим краще вони ростуть [6]. Прикладом такої системи є кафе сукулентів в Каліфорнії, дизайнер Пітер Лойола. Рис. 1.

Найбільш доцільними, на наш погляд, є повстяна та модульна системи. Повстяна (гідропонна) система була введена Патріком Бланком, першопрохідцем та засновником вертикального озеленення, який запатентував новий спосіб озеленення. Він прийшов до висновку, що багатьом рослинам взагалі не потрібен ґрунт — досить вертикальної підтримки. Так, до фасаду будівлі монтується металева рама з тонким настилом полімерної повсті з капілярною структурою, через яку тече вода з розчиненими добривами. Саме в нього висаджується насіння та саджанці рослин. Однією з найважливіших переваг цього способу озеленення будівель є відсутність традиційних для сучасних «висячих садів» лотків і горщиків із землею, які кріпляться вгорі на стінах. Вага вертикального саду зводиться до мінімуму. Середня товщина

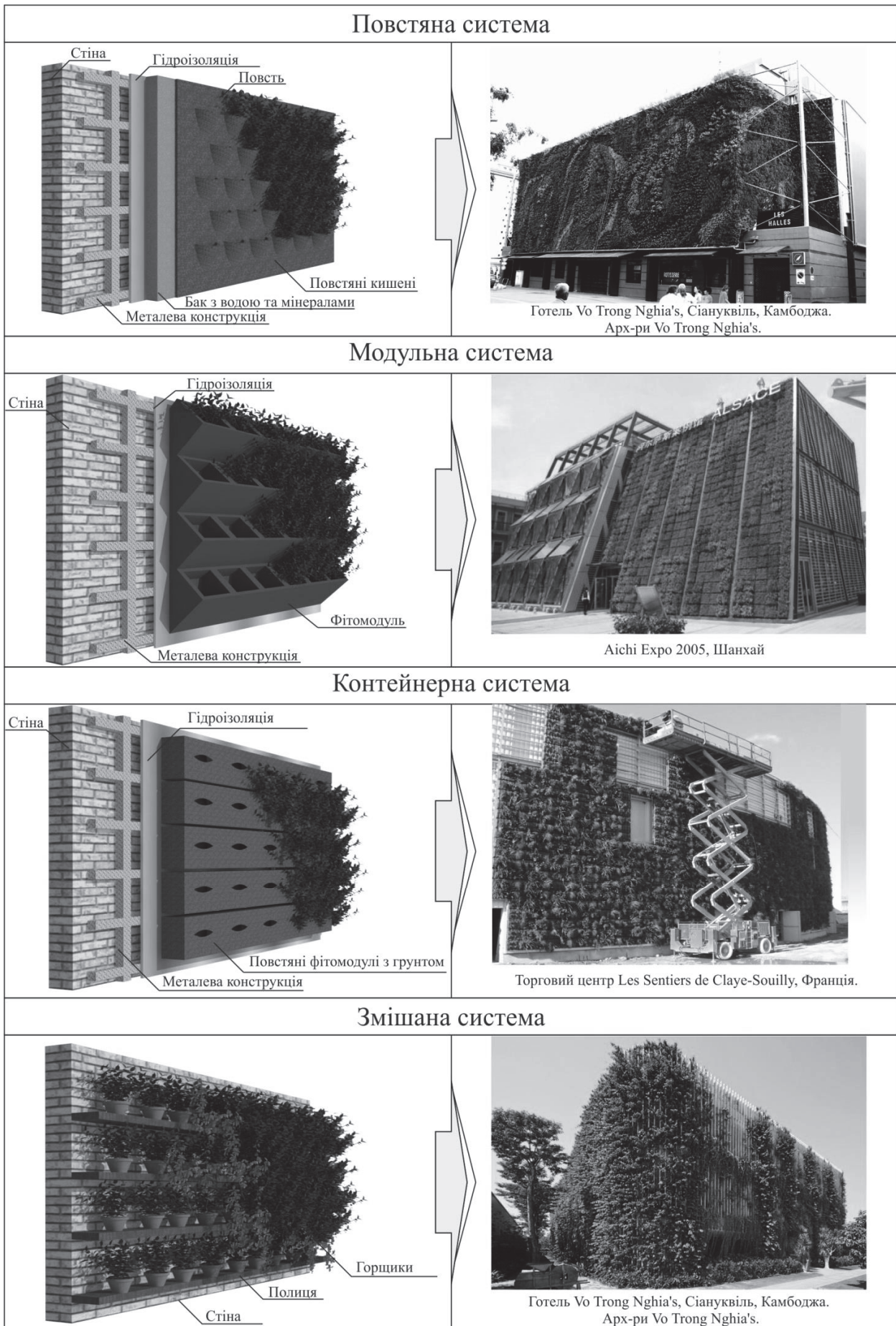


Рис.1 Конструктивні та життєзабезпечуючі системи реалізації вертикального озеленення

«зеленої» стіни не перевищує декількох сантиметрів, а її квадратний метр важить не більше 30 кг.

Модульна система представлена каркасом із сталевого профілю, розміри якого можуть змінюватися в залежності від планованої площі «зелених стін». В сталевий каркас вставляються вертикальні поліпропіленові модулі з рослинами, їх ще називають фітомодулі. Фітомодуль — це, як правило, ящик з металу або пластику, прямокутної форми, в нього засаджуються рослини з ґрунтом або без, в залежності від технології. Потім фітомодулі повинні знаходитися в горизонтальному положенні кілька тижнів для вкорінення рослин, після чого вони монтуються на стіну, модулі легко замінюють при необхідності. Для заповнення модулів розроблено кілька типів вологовмісних ґрунтів з використанням як органічних, так і неорганічних наповнювачів для різних екологічних груп рослин. При модульному підході можна уникнути переливу, відсутня необхідність в облаштуванні системи водовідведення, питома вага цього методу лежить в межах 45-95 кг/м. Рослини для вертикального саду підбираються індивідуально, залежно від ряду факторів, що будуть впливати на «зелену» стіну та побажань, в будь-якому випадку зазвичай намагаються застосовувати низькорослі або карликові види, висотою до 30-35 см.

Висновки. Екологічна криза набуває глобального характеру, що ставить задачу покращити ситуацію всіма можливими способами. Архітектурні засоби подолання даної проблеми набувають актуального характеру, зважаючи на вплив будівельного процесу на навколишнє середовище. За допомогою інтеграції природних компонентів в структуру будівель, можна досягти позитивних результатів. Природний компонент «рослинність» починає щільно взаємодіяти зі структурою архітектурного об'єкта. Використання рослин на базових площинах будівлі врівноважує композиційне значення архітектурної форми і озеленення. Вивчення даного питання представляє інтерес, як з позиції екологічних аспектів, так і архітектурного формоутворення. Згідно проведеного аналізу виявлено, що використання вертикального озеленення можливе на основі таких конструктивних та життєзабезпечуючих систем: повстяні, модульні, змішана технологія, сезонна система, контейнерна, вертикальне озеленення, технологія «друшляк», озеленення стін за допомогою моху, модульне озеленення сукулентами. Найбільш доцільними та широко вживаними визначено повстяні та модульні системи.

Література

1. Вертикальне озеленення фасадів будівель [Електронний ресурс]. – Режим доступу:URL:http://www.remontpozitif.ru/publ/idei_dlja_sada_i_dachi/vertikalno_e_ozelenenie_fasadov/66-1-0-593 (дата звернення 28.03.2016)
2. Вертикальное озеленение. Зеленые стены: живые стены и зеленые фасады. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:URL: http://sadnakrishe.com/blog/zelenye_steny_muzeja_v_san_telmo/2014-08-15-191 (дата звернення 03.04.2016)
3. Озеленение навесных вентилируемых фасадов [Электронный ресурс]. – Режим доступа:URL: <http://remstd.ru/archives/ozelenenie-navesnyih-ventiliruemyih-fasadov> (дата звернення 03.04.2016)
4. Сафаров Г. С. , Новая техника в жилищно-коммунальном хозяйстве / — Киев : Будівельник, 1988
5. Системы озеленения стен [Электронный ресурс]. – Режим доступа:URL: <http://www.tsvetnik.info/rooftop/15.htm> (дата звернення 29.03.2016)
6. Улейская Л.И. Вертикальное озеленение. М.: ЗАО «Фитон+» 2001, 224 с.
7. Шіканян Т.Д. Азбука ландшафтного дизайну / Т.Д. Шіканян. - М., 2006
8. A. G. Kwok. The Green Studio: environmental strategies for schematic design / A. G. Kwok, W. T. Grondzik. — Italy: Elsevier, 2007. — 389 p.

Аннотация. Проведен анализ в области использования растительности в архитектурном формообразовании. Рассмотрены конструктивные и жизнеобеспечивающие системы реализации вертикального озеленения. Выявлены наиболее целесообразные типы озеленения.

Ключевые слова: вертикальное озеленение фасадов, конструктивные и жизнеобеспечивающие системы, экологическое строительство, природный компонент.

Abstract. The article deals with the analyses of how the vegetation can be used in architectural shaping. The constructive and life-supporting systems for the implementation in vertical gardening were considered as well as the most appropriate types of landscaping were identified.

Key words: vertical gardening of walls, constructive and vital systems, green building, natural component.