

ТЕХНОЛОГІЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕННЯ ФАСАДІВ У МІСЬКОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Вержицька П.В., студ. гр. ДАС-336

Науковий керівник – Колеснікова Н.Ю., асистент

(кафедра Архітектури будівель та споруд, Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Анотація. Кліматичні зміни урбанізованого середовища, естетична виразність та енергоефективність будівель є одним із питань сучасного архітектурного середовища міст. Щорічно пропонуються нововведення у будівництво сучасних будівель мегаполісів та провінційних міст. Одним з таких прийомів є озеленення міського середовища, а саме – вертикальне озеленення фасадів будівель. Воно використовується, виходячи з естетичних та екологічних цілей. У першому випадку психологічний вплив великої рослинності у міському середовищі позитивно позначається на життєдіяльності городян. Ряд екологічних питань: енергоспоживання, парниковий ефект та забруднення атмосфери несуть у собі більш серйозний і глобальний характер.

У дослідженнях А.Р. Османа та Н. Сахідін говориться про те, що грошові витрати на кондиціонування та штучне освітлення в цілому займають 40-60% та 20-30% від загального енергоспоживання будівлі [2]. Досвід низки південноазіатських та європейських держав показує, що зелені фасади можуть використати свій максимальний потенціал та сприяти економії в енергетичних витратах. Введення вертикального озеленення фасадів позитивно впливає на дизайн архітектурного простору міста. Для багатьох проектів це є першопричиною їхнього розвитку, через що не використовуються всі переваги вертикального озеленення.

Біокліматичний дизайн використовується в ряді азіатських держав із тропічним кліматом: Філіппінах, Малайзії, Індонезії та Сінгапурі. У зв'язку з підвищеною вологістю та жарким кліматом густонаселені міста вимагають мікрокліматичного врегулювання. Введення зелених вертикальних фасадів сприяє термокомфортному підвищенню продуктивності людей.

Наприклад, у сінгапурській Школі Мистецтв (School of the Arts, SOTA) (рис. 1) зелені фасади застосували для створення власного мікроклімату, що багато в чому сприяє більш продуктивній роботі студентів та викладачів [2]. Крім естетичного аспекту, який радує погляд глядача, що проходить повздовж, такий підхід у проекті Школи Мистецтв позитивно відбивається на життєдіяльності городян в цілому, а також зменшує парниковий ефект і викид вуглекислого газу. Фотосинтезуючий процес не створює перенасичення киснем, а регулює його відсоткове співвідношення, що сприяє поліпшенню робочої діяльності, що відбувається в будівлі. Внутрішня температура будівлі на постійній основі нижча за температуру зовнішнього міського середовища, що також позитивно впливає на те, що відбувається всередині робочого процесу.

Крім азіатського досвіду у вертикальному озелененні окремо варто відзначити внесок європейських держав у розвиток міського середовища, наприклад, Іспанію. Одним з проектів озеленення є готель Меркурій Санто Домінго (Hotel Mercure Santo Domingo ісп.) (рис. 2, а) [3]. Дизайн проекту надихнули Вавилонські Висячі сади (рис. 2, б). Для реалізації проекту озеленення готелю використовувалося в порядку 400 горщиків з 2500 рослинами різних видів, які в свою чергу є відмінним захистом від вологи, термоізоляцією і звукоізоляцією, а також створюють внутрішній мікроклімат готелю. Сумарно за рік рослини поглинають 25 т вуглекислого газу та щодня виділяють достатню кількість кисню для життєдіяльності 200 осіб. Особливість конструкції полягає у використанні будівельних ріштувань з минулих будівельних робіт. Цей каркас довжиною 300м утримує рослини та служить критим

проходом та забезпечує доступ для технічного обслуговування будівлі. 20-метровий водоспад також підтримує постійну вологість будівлі.



Рис. 1. Сінгапурська Школа Мистецтв



а) Музей Меркурій Санто Домінго, Мадрид



б) Висячі сади Вавилону. Реконструкція Іспанія

Рис. 2. Озеленення

Яскравим прикладом симбіозу людини та природи є «Вертикальний ліс» у Мілані (рис. 3). Це житловий комплекс, що складається з двох будівель 110 та 76 м. Необхідність його спорудження обумовлена критичним екологічним становищем у місті. Ідея проекту полягає в вирощуванні близько 900 дерев та 5 тис. чагарників у діжках, закріплених тросами до терас будівлі. За своєю екологічною цінністю житловий комплекс дорівнює одному гектару лісу. Крім плюсів для людини та рішення екопроблеми, «вертикальний ліс» є домом для птахів і комах, особливо метеликів.

International Highrise Award від Музею архітектури у Франкфурті. Через 4 роки, у 2018, у м. Нанкін була зведена збільшена копія «вертикального лісу», що отримала назву «Nanjing Green Towers» (рис. 4). Автором проекту став італійський архітектор Стефано Боері.



Рис. 3. «Вертикальний ліс» у Мілані



Рис. 4 «Вертикальний ліс» у Нанкін «Nanjing Green Towers»

Нова композиція також складається з двох висоток, одна з яких висотою 200м, друга – 108м. Тут будинки засаджені 1100 деревами 23 видів та близько 2500 чагарників.

Питання озеленення фасадів надає низку різних технологій, вибір яких ґрунтується на кліматичних умовах середовища забудови, цінній політиці та індивідуальних уподобаннях замовника. Такий широкий спектр вибору багато в чому завдячує численним дослідженням у галузі озеленення.

Одна з найвідоміших технологій вертикального озеленення фасадів належить французькому ботаніку Патріку Бланку – «Зелена стіна» («Mur Vegetal» – франц.) [1], [4] (рис. 5). Ця технологія має на увазі багатшарову конструкцію поверх поверхні стіни, ще називається «килимковою». Рослини, які підтримуються двома шарами синтетичної тканини з кишнями, фіксуються на рамному каркасі на стіні. Поверхня будівлі покривається водонепроникною мембраною для запобігання її пошкодженню через підвищену вологість. Нижні шари більш вологі, ніж верхні, оскільки полив йде по всій поверхні вертикального «килима». Тому необхідно забезпечити внизу відведення надлишкової вологи, яка стікає зверху. Відведення води перешкоджає заболочуванню коренів та їх промерзанню при низьких температурах. Аналогічно зрошувальній системі модульних «живих стін», вода та поживні речовини за допомогою сили тяжіння рівномірно розподіляються по тканинах (рис. 6).



Рис. 5. «Mur Vegetal» П.Бланка.
Музей набережної Бранлі, Париж, Франція

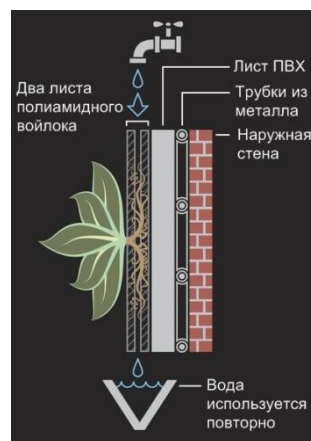


Рис. 6. Схема «Зеленої стіни»

Крім технології «Зеленої стіни» було розроблено низку інших, включаючи систему біо-фільтрації [2] (рис. 7). Ця технологія використовує максимально потенціал озелених стін. Вона забезпечує терморегуляцію та фільтрує забруднене повітря зовні будівлі, використовуючи вентилятор як механізм генератора. Система зрошення схожа на гідропонну – техніка плантацій, що використовують для циркуляції води з поживним розчином, розташовану в резервуарі у верхній частині системи на стіні. Для підтримки коріння рослин використовується багатшарова синтетична тканина, яка зрошується розчином. Мікроби, що знаходяться в ній, видаляють легкі речовини, органічні сполуки і небезпечні хімічні забруднювачі з будматеріалів.

Ще однією з поширених в використанні систем озеленення є модульна система – ProWall (рис. 8). Вона може бути встановлена на будь-якій відкритій поверхні, в будь-якому кліматі, так як стійка до сильних вітрів, дощів і навіть землетрусів. Вона може бути приєднана до існуючих стін, має вбудоване в вертикальну систему крапельне зрошення, ідеально підходить для благоустрою великих відкритих просторів. Тому систему панелей ProWall можна застосовувати комплексно, а саме – в озелененні не тільки фасадів будівлі, але й різноманітних архітектурних поверхонь, що дозволить підвищити естетичний та екологічний потенціал середовища в цілому. Конструкція може використовуватися у всі пори року, бути змінною і поєднувати живий матеріал з іншими оздоблювальними матеріалами.

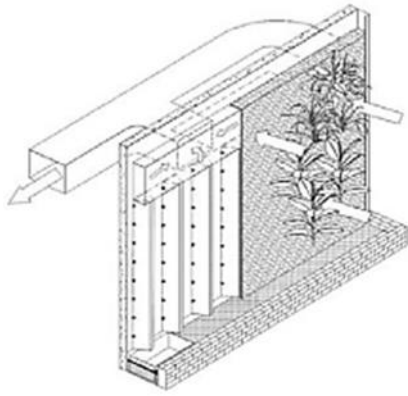


Рис. 7. Система біо-фільтрації



Рис. 8. Система панелей ProWall

Висновки. Вертикальне озеленення фасадів – це втілення естетики та користі. Це союз природи та людини, що приносить користь і тим, і іншим. Це один з найдієвіших способів покращити мікроклімат міста та окремої будівлі.

Використання вертикального озеленення фасадів будівель вирішує низку питань, включаючи питання естетичної виразності та енергоефективності. Прийоми вертикального озеленення набули поширення у країнах з тропічним кліматом, як Сінгапур та Малайзія, та у ряді європейських країн, як Іспанія та Франція.

Вертикальне озеленення фасадів відрізняється варіативністю технологічних підходів та поглядів. Цей прийом чудово підходить для розвитку та озеленення міського середовища, так і для впорядкування окремих будівель. Поглинання CO₂ та вироблення кисню, терморегуляція та контроль вологості в будівлі, створення благополучного та привітного середовища для людської життєдіяльності – низка переваг вертикального озеленення фасадів, спрямованих на покращення якості життя людини у міському середовищі.

Література:

1. Т.М. Ткаченко, О.А. Ткаченко. Сучасний стан використання «зелених конструкцій» в урбоценозах. Збірник наукових праць ДонНАБА. 2019. №1(15).
2. А.А. Литовченко, Е.А. Лапшина. Комплексный подход к озеленению городской среды в условиях Приморского края. Вестник инженерной школы ДВФУ. 2018. № 2(35). с. 128-142.
3. A. R. Othman, N. Sahidin. Vertical Greening Façade as Passive Approach in Sustainable Design. Annual Serial Landmark International Conferences on Quality of Life ASEAN-Turkey ASLI QoL2015. 2016. p. 845-854.
4. School of the Arts/WOHA [Електронний ресурс]. - URL: <https://www.archdaily.com/217481/school-of-the-arts-woha> (дата звернення: 29.04.2022).
5. Green façades or why to garden vertically. [Електронний ресурс]. - URL: <https://www.construmat.com/en/green-facades-or-why-to-garden-vertically/> (дата звернення: 29.04.2022).