

Архітектура

УДК 001.82:721

Захаров Юрій Олександрович

магістрант кафедри архітектурно-проектної справи

ВСП «Інститут інноваційної освіти

Київського національного університету будівництва і архітектури»

Захаров Юрий Александрович

магистрант кафедры архитектурно-проектного дела

ОСП «Институт инновационного образования

Киевского национального университета строительства и архитектуры»

Zakharov Yuriy

Master of the Department of Architectural and Design Deal

SSU «Institute of Innovative Education of

Kyiv National University of Construction and Architecture»

Авдєєва Наталія Юрїївна

кандидат архітектури, доцент,

завідувач кафедри архітектурно-проектної справи

ВСП «Інститут інноваційної освіти

Київського національного університету будівництва і архітектури»

Авдеева Наталья Юрьевна

кандидат архитектуры, доцент,

заведующий кафедрой архитектурно-проектного дела

ОСП «Институт инновационного образования

Киевского национального университета строительства и архитектуры»

Avdieieva Nataliia

PhD in Architecture, Associate Professor,

Head of the Department of Architectural and Design Deal

SSU «Institute of Innovative Education of

Kyiv National University of Construction and Architecture»

**ПРОБЛЕМИ КЛАСИФІКАЦІЇ ТА ВИКОРИСТАННЯ «ЗЕЛЕНИХ
КОНСТРУКЦІЙ» У АРХІТЕКТУРНОМУ ПРОЕКТУВАННІ
ПРОБЛЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ «ЗЕЛЕННЫХ
КОНСТРУКЦИЙ» В АРХИТЕКТУРНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ
PROBLEMS OF CLASSIFICATION AND USE OF "GREEN
STRUCTURES" IN ARCHITECTURAL DESIGN**

***Анотація.** Аналізується сучасний стан використання та класифікації «зелених конструкцій» під час архітектурного проектування та будівництва різних типів будівель і споруд. Розроблено і теоретично обґрунтовано класифікацію «зелених конструкцій» для застосування при архітектурному проектуванні. Зазначено необхідність подальшого вдосконалення нормативної документації та більш глибокого вивчення зазначених конструкцій з метою поширення їхнього використання під час проектування та будівництва.*

***Ключові слова:** зелені конструкції, озеленення будівель, вертикальне озеленення, горизонтальне озеленення, зелений дах, зелена стіна, зелений фасад.*

***Аннотация.** Анализируется современное состояние использования и классификации «зеленых конструкций» во время архитектурного проектирования и строительства различных типов зданий и сооружений. Разработана и теоретически обоснована классификация «зеленых конструкций» для применения при архитектурном проектировании. Отмечено необходимость дальнейшего совершенствования нормативной документации и более глубокого изучения указанных конструкций с целью распространения их использования при проектировании и строительстве.*

***Ключевые слова:** зеленые конструкции, озеленение зданий, вертикальное озеленение, горизонтальное озеленение, зеленая крыша, зеленая стена, зеленый фасад.*

Summary. The current state of the use and classification of "green structures" during the architectural design and construction of various types of buildings and structures is analyzed. The classification of "green structures" for use in architectural design has been developed and theoretically substantiated. The need for further improvement of regulatory documentation and a deeper study of these structures in order to expand their use in design and construction is noted.

Key words: green structures, landscaping of buildings, vertical landscaping, horizontal landscaping, green roof, green wall, green facade.

З огляду на те, що «зелені конструкції» вже давно вийшли за межі естетичного елементу дизайну навколишнього середовища та є одним з механізмів підвищення екологічної безпеки будівель, їх широке застосування під час архітектурного проектування та будівництва сучасних будівель та споруд виконує ряд екологічних, економічних та соціальних функції у сучасних містах. Однак, як зазначає Ткаченко Т.М. у своїй статті [1, с. 22], нині відсутня чітка класифікація «зелених конструкцій», що вносить дисбаланс в систему їх сприйняття, опису, розуміння процесів і явищ, що відбуваються в цих конструкціях. Тому вдосконалення цієї класифікації є важливим напрямом дослідження.

Вдосконалення класифікації «зелених конструкцій» має наукове і практичне значення. По-перше, уточнення термінології та удосконалення класифікації дає змогу визначити місце «зелених конструкцій» у системі «зеленого будівництва» як біотехнічного механізму підвищення екологічної безпеки будівель. По-друге, практичне значення цієї класифікації полягає в цілісності розуміння терміна «зелені конструкції» для визначення методів їх вивчення, розробки та впровадження для практичного використання під час проектування та будівництва.

Актуальність теми дослідження визначається такими положеннями:

- інтенсивне використання озеленення при зведені сучасних будівель і споруд з метою підвищення кількості площ, що підлягають озелененню, вирішення екологічних, енергетичних та соціальних проблем при забудові нових та ревіталізації наявних територій міста;
- велика кількість наукових публікацій та досліджень на тему використання «зелених конструкцій» в сучасному будівництві при відсутності чіткої класифікації типів «зелених конструкцій» та недостатньої кількості наукових досліджень на вказану тему;
- необхідність впровадження технічних та технологічних вимог та рекомендацій з улаштування «зелених конструкцій» в нормативну документацію.

У теперішній час при дослідженні питання класифікації «зелених конструкцій» з метою їх досконального вивчення та широкого використання виникає величезна проблема недостатності теоретичних досліджень з вказаної теми.

Так Ткаченко Т.М. та Ткаченко О.А. у статті «Сучасний стан використання «зелених конструкцій» в урбоценозах» [2, с. 23-24] зазначає, що на сьогодні відсутні нормативні документи впровадження «зелених конструкцій» у «зелене будівництво» України, що призводить до грубого порушення технології, техніки безпеки, зниження термінів експлуатації об'єктів.

Аналізуючи ДБН В.2.6–220:2017 «Покриття будівель і споруд» [3, с. 22], можна відмітити його недосконалість та практичну відсутність структурованої класифікації перекриттів та покрівель для їх практичного використання при проектуванні. Наведені типи «зеленої» покрівлі не визначають чіткої класифікації, а носять умовне розділення за ступенем використання рослинного озеленення. Вимоги з проектування складаються лише з трьох пунктів і майже не містять практичних пояснень для застосування при проектуванні, а носять узагальнюючий характер.

Ткаченко Т.М. в своїй статті [2, с. 4-11] наводить типи існуючих «зелених конструкцій», надає їх опис та характеристики, однак ніяк їх не класифікує та не структурує.

У своїй наступній статті Ткаченко Т.М. [1, с. 22-23] наводить схему класифікації «зелених конструкцій» з обґрунтуванням принципів класифікації та уточненням основних визначень, таких як «зелені конструкції», «фітостіна», «вертикальне озеленення», «фітомодуль». Однак автор розглядає цю класифікацію з позиції екологізація сучасних міст та бачить її використання під час викладання дисциплін «Загальна екологія» та «Енергоефективне зелене будівництво. Традиційні та альтернативні джерела енергії», що не дає змоги використовувати наведену класифікацію в якості стандартизованої системи під час проектування.

Різні автори досить часто у своїх роботах піднімають питання класифікації «зелених конструкцій», тому що неможливо навести та проаналізувати характеристики та вимоги до цих видів конструкцій, не виділивши їх основні типи та принципи, за якими ці типи формуються.

Так Старцев С.О., Далинчук В.С. та Власенко Д.О. у своїй роботі [4, с. 13] виділяють три види «зеленої» покрівлі: *покрівля з екстенсивним озелененням, покрівля з напівінтенсивним озелененням, покрівля з інтенсивним озелененням*. На думку багатьох дослідників покрівля з напівінтенсивним озелененням не потребує виділення у окремий вид, тому що є «легким» типом покрівлі з інтенсивним озелененням.

На підтримку цього факту у статті І.В. Жданової, Г.А. Кузнецової, Є.Д. Дорофєєвої [5, с. 54] наведено опис двох типів «зеленої» покрівлі: *екстенсивної та інтенсивної*, з наведенням притаманних для них рис. Також автори наводять визначення та опис вертикального озеленення на прикладі міжнародного досвіду використання.

У статті Границі Ю.В. та Новгородської Н.О. [6, с. 24-26] також робиться спроба створити класифікацію зелених покрівель за різними

характеристиками.

О.А. Король та Н.С. Шушунова у своїй роботі [7, с. 252], присвяченій дослідженню організаційно-технологічних рішень улаштування «зеленої» покрівлі, вказує на два типи стосовно технологічного рішення з улаштування: *суцільне покриття* та *збірно-розбірне покриття*.

У статті Мубаракшиної Ф.Д. [8, с. 29-31] наведено розділення на функціонально-технологічні групи основних засобів створення зон екологічного комфорту: *зелені фасади, озеленені дахи, озеленені інтер'єри, криті ботанічні сади і оранжереї, улаштування екологічних парковок, мобільне озеленення, тимчасові інсталяції*. Необхідно зауважити, що в указаній статті автор не робить ніякого розділення між зеленими фасадами та живими стінами, вважаючи це тотожними поняттями. Це твердження є некоректним, що доводиться у статті Ткаченко Т.М. [1, с. 23] та у статті Мхітаряна К.О. та Кожевникової А.Ю. [9, с. 42-44]. Автори наводять обґрунтування розділенню «зелених стін-вертикальних садів» на дві категорії: *зелені фасади* та *живі стіни*.

У статті Мхітаряна К.О. «Типологія форм вертикального озеленення в міському середовищі» [10, с. 66-69] наведено організовану класифікацію «вертикального озеленення», яка складається з різних типологічних груп, сформованих за принципом функціонально-технологічних властивостей.

Узагальнений підхід до класифікації «зелених конструкцій», який враховує принципи композиції та влаштування конструкцій, запропонований у роботі Туркіної О.О., Чистяков Д.О., Калугін О.М. [11, с. 226-229].

Проводячи дослідження теоретичних робіт на тему класифікації «зелених конструкцій», необхідно відмітити статті «Конструктивні проблеми "зеленої" архітектури» Дорожкіної К.О. [12, с. 5-7] та «Технологія вертикального озеленення» Новіка А.М., Хуснутдинові О.И., Олександрові О.П. [13, с. 21-24]. У першій роботі автор наводить базове

розділення «зелених конструкцій» за функціонально-конструктивними ознаками: *горизонтальне озеленення будівель, вертикальне озеленення будівель, контейнерне озеленення будівель* та наводить основні характерні особливості зазначених типів. У другій роботі наведено види вертикального озеленення за прийомами та принципами підбору: *суцільне озеленення, часткове озеленення; функціональний принцип, екологічний принцип, декоративний принцип*. Надано класифікацію типів вертикального озеленення, виходячи з технології улаштування основних систем озеленення: *повстяні (гідропонні) системи; модульні системи (з використанням субстрату); контейнерні системи (висадка в горщики)*.

У статті Шувалова М.М. та Саада М.М. [14, с. 105-107] наводиться описання та номенклатура типів мобільного озеленення в залежності від функціональної зони міста: *мобільні системи в житлових районах міста, мобільні системи в громадських місцях міста, мобільні системи в промислових зонах*.

На підставі наведеного матеріалу пропонується навести основні визначення «зелених конструкцій» для однозначного їх розуміння та використання у проектуванні, а також при розробці нормативної документації. Після наведення визначень основних термінів розроблено та надано опис узагальненої класифікації озеленення будівель і споруд, яка охоплює композиційні, конструктивні, технологічні та функціональні особливості використання зазначених елементів.

Слід зауважити, що в багатьох статтях не коректно використовувався термін «покрівля». Це визначення часто вживалося в значенні «дах» або «покриття», що не відповідає дійсності. З метою уникнення плутанини далі наводяться визначення усіх необхідних термінів.

Зелені конструкції – біотехнічні системи, в яких архітектурно-будівельні елементи поєднані з живими рослинами.

Екопарковка (екологічний паркувальний майданчик) – територія для

паркування транспортних засобів, засіяна газонної травою і укріплена газонною решіткою, яка запобігає пошкодженню кореневої системи рослин автомобільними шинами.

Зелені схили – архітектурно-планувальні елементи ландшафту, які формуються складним рельєфом та потребують зміцнення.

Горизонтальне озеленення – створення озеленення з використанням живих рослин на поверхні покриття (даху) будівлі і прибудованих до нього підземних і надземних споруд, а також інших горизонтальних елементів (teras, балконів та інше).

Вертикальне озеленення – створення озеленення з використанням живих рослин на вертикальних поверхнях будівель та інших конструкцій за допомогою різноманітних підтримуючих пристосувань або без них.

Кінетичне (мобільне) озеленення – система модульних елементів, заповнених різними видами вуличного обладнання, малих архітектурних форм і озеленення, яка трансформуються в часі і просторі за рахунок гідравлічного або електричного механізму з комп'ютерним керуванням.

Покриття (дах) – верхня огорожувальна конструкція будинку і споруди для захисту приміщень від зовнішніх кліматичних факторів і впливів.

Покрівля – верхній елемент покриття (даху), який захищає будинок від проникнення в нього атмосферних опадів.

Зелена стіна – вертикальний елемент огорожуючої конструкції будівлі або окремо розташований, на поверхні якого створено озеленення з використанням живих рослин.

Зелений фасад – тип зеленої стіни, в якому рослини висаджуються безпосередньо в ґрунт, а їх стебла ростуть вздовж вертикальної поверхні за допомогою спеціальних конструкцій або без них.

Фітостіна (біо-стіна, жива стіна) – тип зеленої стіни, в якому рослини висаджуються в спеціальні технічні пристосування з забезпеченням

їх гідропонним розчином.

Загальна класифікація «Озеленення будівель і споруд». В основу класифікації «Озеленення будівель і споруд» покладено принцип розділення елементів та конструкцій на типи та види за конструктивними, технологічними, функціональними, часовими (сезонними) та композиційними ознаками, які визначають взаємозв'язок між цими елементами. Такий підхід дозволяє сформувати практичну систему, яку доцільно використовувати для опису існуючих та виникаючих елементів та під час проектної роботи та будівельно-монтажних робіт.

«Озеленення будівель і споруд» поділяється за архітектурно-планувальним принципом на «Зелені конструкції будівель і споруд», «Екопарковки» та «Зелені схили» (рис.1).



Рис. 1. Схема загальної класифікації «Озеленення будівель та споруд»

Джерело: розробка Захарова Юрія

«Зелені конструкції будівель і споруд» за призначенням можуть використовуватися для **цивільних будівель, промислових будівель та інженерно-технічних споруд**. За принципом розташування «Зелені конструкції будівель і споруд» поділяються на **зовнішні**, які сприймають усі атмосферні впливи та впливи оточуючого середовища, та **внутрішні**, які

сприймають впливи від оточуючого середовища. За засобами використання «Зелені конструкції будівель і споруд» поділяються на **«Вертикальне озеленення»**, **«Горизонтальне озеленення»** та **«Кінетичне (мобільне) озеленення»** (рис.1).

«Вертикальне озеленення». Вертикальне озеленення в залежності від поверхні, що підлягає озелененню, поділяється на: **озеленення вертикальних поверхонь; озеленення поверхонь негативного ухилу; озеленення поверхонь позитивного ухилу.**

Вертикальне озеленення за видом конструкції представлено **«Зеленими стінами»**. Зелені стіни за засобами озеленення поділяються на: 1) **Суцільне озеленення** – озеленення виконується по всій площі будь-якої стіни; 2) **Часткове озеленення** – озеленення виконується на частини площі стіни з метою надання більшої виразності (рис.2).

«Зелені стіни» за принципами підбору композиційних поєднань поділяються на: 1) **Функціональний принцип** – принцип підбору, при якому вертикальне озеленення необхідно в силу різних факторів. Воно може слугувати для збагачення середовища киснем, теплорегулювання, захисту від шумних вулиць і пилу або створення тіні. Для того, щоб рослини виконували ці призначення, слід брати до уваги їх природні характеристики: густоту, висоту, щільність листя; 2) **Екологічний принцип** – принцип підбору, при якому головним фактором є погодні умови, кращі для кожного виду рослин: температура, склад і родючість ґрунту, а також орієнтація будівлі за сторонами світу; 3) **Декоративний принцип** – принцип підбору, при якому вертикальне озеленення повинно приховати недоліки даної будівлі або, навпаки, підкреслити особливість того чи іншого фасаду. При цьому підборі дуже важлива текстура листя рослин, їх щільність і тривалість періоду цвітіння (рис.2).

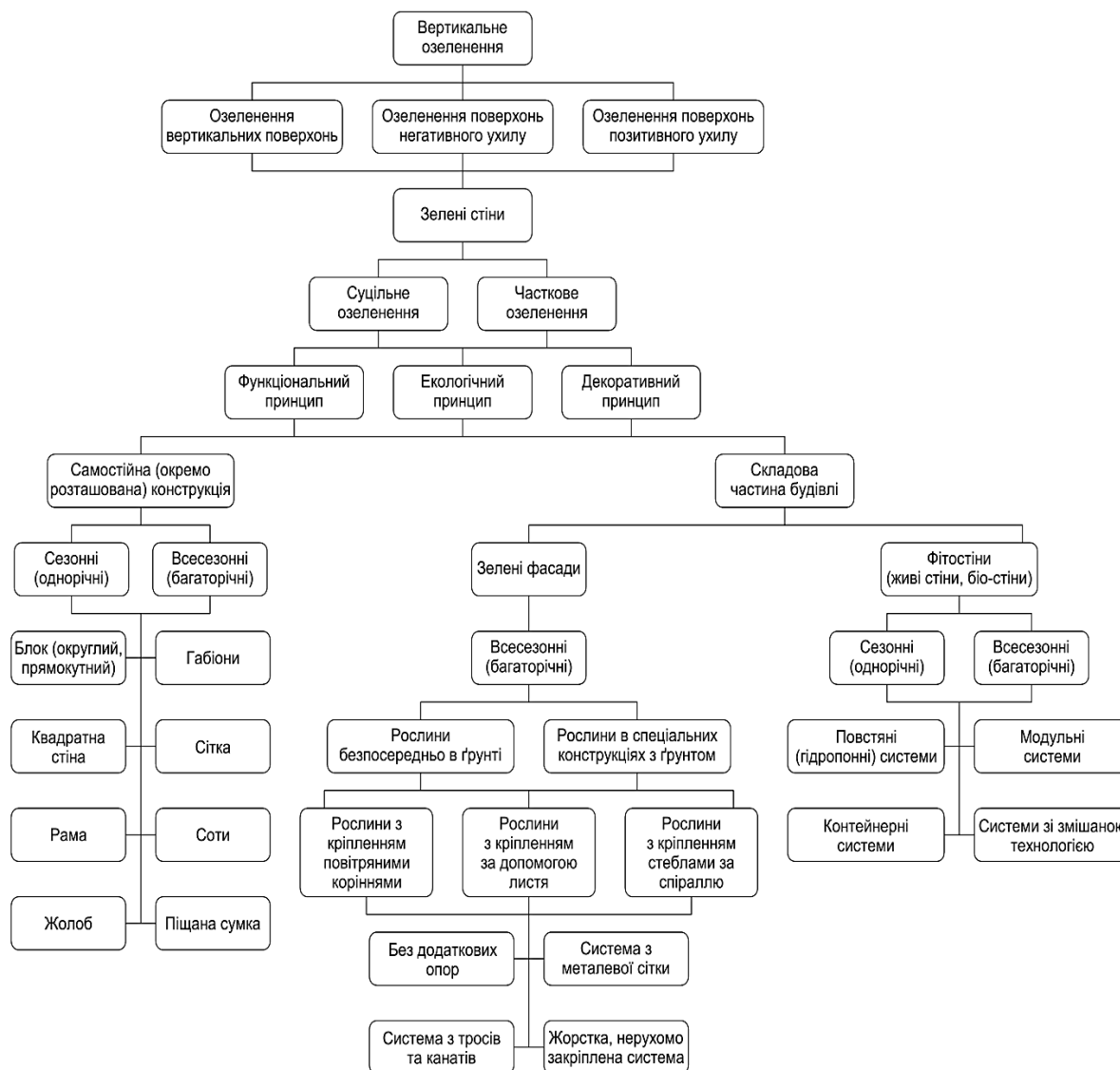


Рис. 2. Схема класифікації «Вертикального озеленення»

Джерело: розробка Захарова Юрія

«Зеленими стіни» за способом розташування поділяються на:

- 1) **Самостійні (окремо розташовані) конструкції** – системи зелених стін пропонують привабливі альтернативи у використанні конструкцій з бетону, металу або дерева, а також є важливим аспектом у використанні гнучких, живих матеріалів для функціональних цілей; 2) **Складова частина будівлі** – стіна входить до загальної конструкції будівлі чи споруди.

В свою чергу «Самостійні (окремо розташовані) конструкції» складаються з наступних структурних типів: 1) **Блок (округлий, прямокутний)**: дрібно-збірні елементи зібрані з зазорами, де рослини з

коренем ростуть через стіну; 2) **Квадратна стіна**: в цій системі елементи як плитки бетону або колоди складені в стилі зрубу; 3) **Рама**: покриття з'єднують флору складені, як кам'яна кладка; 4) **Жолоб**: в цій системі використовуються ємності заповнені ґрунтами; 5) **Габіони**: використовуються дротові кошики, наповнені каменями, щоб забезпечити посилення конструкції; 6) **Сітка**: як міні-габіони; 7) **Соти**: використовуються гнучкі і міцні блоки у вигляді бджолиних сот, які заповнені ґрунтом; 8) **Піщана сумка**: зроблена з геотекстилю, яка обгорнута навколо ґрунту (рис.2).

За життєвим циклом «Самостійні (окремо розташовані) конструкції» можуть бути **сезонні (однорічні)** та **всесезонні (багаторічні)**.

«Складова частина будівлі» складається з двох типів, що відрізняються за принципом висадки рослин: **зелені фасади** та **фіто-стіни (біо-стіни, живі стіни)**. Зелені фасади можуть бути: 1) **З рослинами, які вирощуються безпосередньо в ґрунті**; 2) **З рослинами, які вирощуються в спеціальних конструкціях з ґрунтом** (контейнери, горщики) (рис.2.).

Для «зелених фасадів» використовуються рослини, які поділяються за способами прикріплення до опор на три групи: 1) **Рослини, що прикріплюються до опори за допомогою повітряних коренів**; 2) **Рослини, що чіпляються за опору черешками листя або самим листям**; 3) **Рослини, що охоплюють опори стеблами та піднімаються вгору за спіраллю**.

Рослини першої групи не потребують додаткових сіток і трельяжів, вони самі підіймаються шорсткими кам'яними стінами. Ці рослини рекомендується використовувати при озелененні кам'яних не оштукатурених торців стін. Стіна покривається рівною однорідною масою рослин. У даному випадку рослини можуть стати місцем проживання комах.

Рослини другої групи застосовують для озеленення гладких стін. На таких стінах монтується спеціальний опорний каркас – сітку із прутів і

дроту, підвішену на вбитих залізних гаках. Осередок сітки має розмір 5-10мм. Між сіткою і стіною залишають простір не менше 100мм. Біля стін дерев'яних будинків ліани застосовувати не рекомендується.

У деяких видів рослин третьої групи зростання стебла спрямовано за годинниковою стрілкою, у інших – проти годинникової стрілки. Опори для даних видів ліан улаштовують у вигляді вертикальних стовпчиків завтовшки не більше 50-80мм. При товщині опори понад діаметр можливого обертання верхівки стебла, ліана не охоплює опору, а ковзає та падає вниз. Тому в трельяжах та інших пристроях для ліан влаштовують вертикальні стрижні або стовпчики з брусів невеликого діаметра (рис.2.).

В залежності від групи рослин розрізняють різні типи опорних конструкцій для влаштування «Зелених фасадів»: *без додаткових опор; система з металевої сітки; система з тросів і канатів; жорстка, нерухомо закріплена система.*

За життєвим циклом «Зелені фасади» можуть бути тільки **всесезонними (багаторічними)**.

«Фіто-стіни» за принципом технологічної будови розділяються на наступні типи: **повстяні (гідропонні) системи; модульні системи** (з використанням субстрату); **контейнерні системи** (висадка в горщики); **системи зі змішаною технологією** (повстяні кишені наповнюють субстратом). За життєвим циклом «Фіто-стіни» поділяються на **сезонні (однорічні)** та **всесезонні (багаторічні)** (рис.2).

«Горизонтальне озеленення». «Горизонтальне озеленення» в залежності від функціонального призначення елемента, що підлягає озелененню, поділяється на: 1) **Зелені покриття (дахи)** – плоске або скатне суміщене покриття з верхнім рослинним шаром; 2) **Зелені тераси та балкони** (рис. 3).

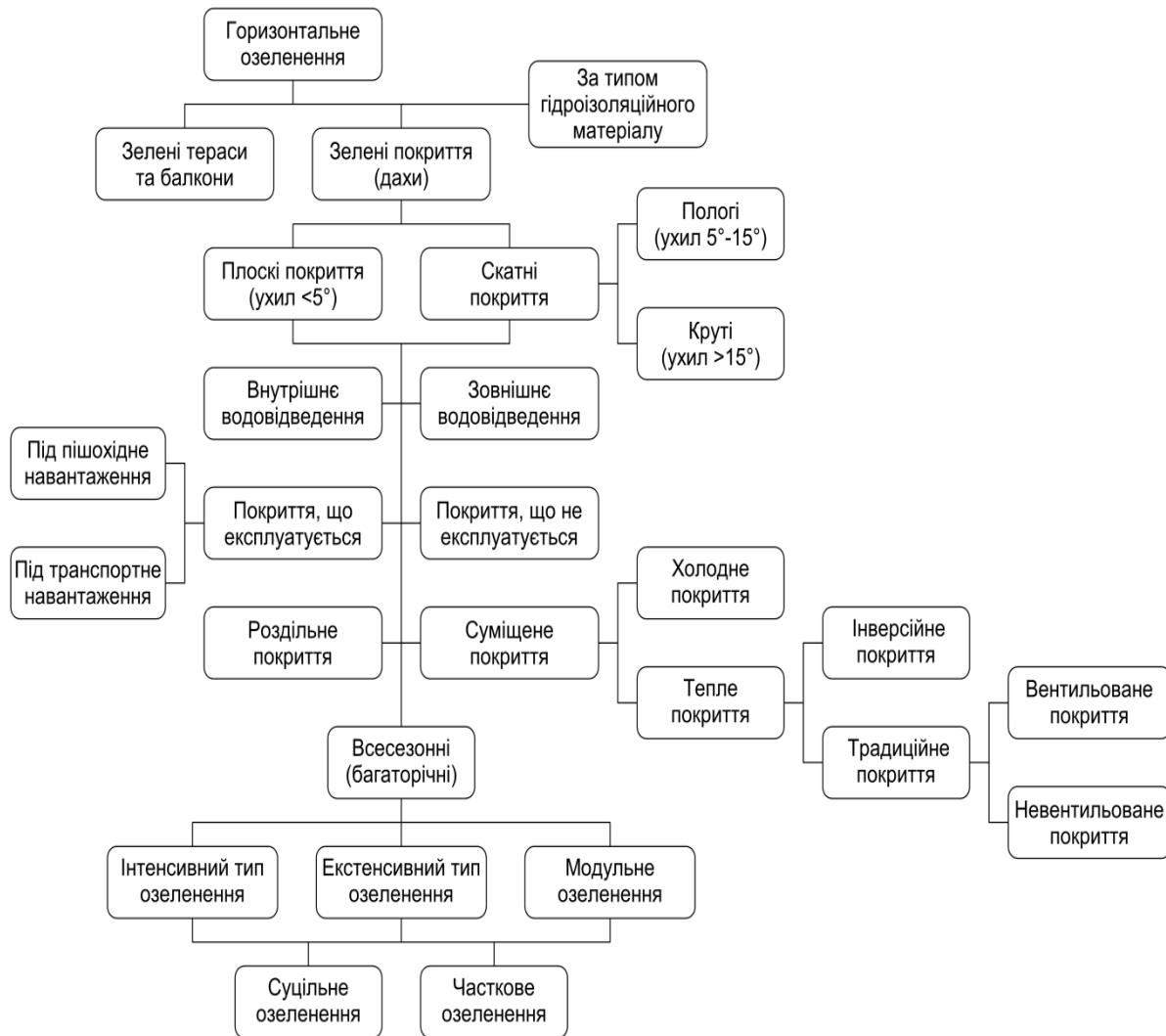


Рис. 3. Схема класифікації «Горизонтального озеленення»

Джерело: розробка Захарова Юрія

За видом ухилу поверхні «Зелені покриття (дахи)» розділяються на: 1) **Плоскі** – значення ухилу не перевищує 5°; 2) **Скатні** – поділяються на пологі, для яких значення ухилу лежить в межах 5°-15°, та круті, для яких значення ухилу складає більше 15°.

За типом влаштування озеленення «Зелені покриття (дахи)» та «Зелені тераси та балкони» поділяються на наступні типи: 1) **Інтенсивний тип озеленення** – створення багатофункціональної покрівлі з озелененням, рослинний шар якої представлений насадженнями різних сортів квітів і газонів, різних видів дерев, чагарників на спеціально влаштованому шару субстрату, а також влаштуванням рекреаційних зон з використанням

доріжок, архітектурних об'єктів, фонтанів та басейнів, майданчиків для відпочинку, спорту та інших цілей. Покрівля потребує ретельного догляду і постійного поливу. Висота системи озеленення в даному випадку становить від 15 до 70 см, а при використанні дерев товщина шару субстрату може досягати 1 м, вага – від 150 до 200кг/м² та від 200 до 500кг/м²;

2) **Екстенсивний тип озеленення** – створення зеленої покрівлі, рослинний шар якої представлений насадженнями засухоустійких седумів і злакових рослин на спеціально влаштованому шару субстрату. Товщина системи озеленення становить від 5 до 20 см, її вага – від 50 до 150кг/м²;

3) **Модульне озеленення** – створення зеленої покрівлі, рослинний шар якої виконується за допомогою спеціальних збірно-розбірних елементів (модулів), які заповнюються субстратом для подальшої висадки рослин.

«Зелені покриття (дахи)» за характером експлуатації поділяються на:

1) **Покриття, що експлуатуються** – покриття, на яких передбачається постійна наявність пішохідного чи транспортного руху для виконання різних функцій; 2) **Покриття, що не експлуатуються** – покриття, на яких не передбачається постійна наявність пішохідного чи транспортного руху, але дозволяється тимчасове перебування людей з метою проведення обслуговування конструкцій покриття.

За типом конструктивного улаштування «Зелені покриття (дахи)» поділяються на: 1) **Роздільне покриття** – покриття, в якому чітко розділені функції верхньої покрівлі і несучої частини даху; 2) **Суміщене покриття** – плоске або скатне покриття, що включає в себе несучу частину, паро-, тепло-, гідроізоляційні шари і захисні шари, які укладаються один по одному безпосередньо.

В свою чергу «Суміщене покриття» за характером теплового режиму експлуатації поділяється на: 1) **Тепле покриття** – плоске або скатне покриття, що включає в себе несучу частину, пароізоляційні, гідроізоляційні та теплоізоляційні шари над приміщеннями, що опалюються; 2) **Холодне**

покриття – плоске або скатне покриття, що включає в себе несучу частину та гідроізоляційні шари над приміщеннями, що не опалюються.

«Суміщене тепле покриття» за конструктивним способом улаштування поділяється на: 1) **Традиційне покриття** – плоске або скатне суміщене покриття з пароізоляцією під шаром теплоізоляції та шаром гідроізоляції над нею; 2) **Інверсійне покриття** – плоске або скатне суміщене покриття з гідроізоляцією під шаром теплоізоляції.

«Суміщене тепле традиційне покриття» за тепло-вологісним режимом роботи поділяється на: 1) **Вентильоване покриття** – плоске або скатне суміщене покриття з вентиляційною системою; 2) **Невентильоване покриття** – відповідно таке, що не має вентиляційної системи в своєму складі.

Для усіх типів «Зелених покриттів (дахів)» можуть використовуватися наступні системи водовідведення: 1) **Внутрішнє водовідведення** – атмосферна вода відводиться за допомогою спеціальних пристроїв (воронок, лотків) через систему внутрішніх трубопроводів у систему дощової каналізації або систему накопичення; 2) **Зовнішнє водовідведення** – атмосферна вода відводиться безпосередньо з поверхні покриття або через систему зовнішніх трубопроводів у систему дощової каналізації або систему накопичення.

«Зелені покриття (дахи)» за засобами озеленення поділяються на: 1) **Суцільне озеленення** – озеленення виконується по всій площі покриття; 2) **Часткове озеленення** – озеленення виконується на частини площі покриття.

За життєвим циклом «Зелені покриття (дахи)» можуть бути тільки **всесезонні (багаторічні)**. Використання сезонних (однорічних) рослин недоцільно при улаштуванні «Зеленого покриття (даху)». «Зелені покриття (дахи)» та «Зелені тераси та балкони» також можна класифікувати за типом використання гідроізоляційних матеріалів. Основні типи гідроізоляційних

матеріалів необхідно приймати за ДБН В.2.6-220:2017.

Конструктивні та технологічні рішення для «Зелених покриттів (дахів)», що наведені вище використовуються при проектуванні та улаштуванні «Зелених терас та балконів».

«Кінетичне (мобільне) озеленення». Це конструкції нового покоління, які створені на основі динамічних механізмів та керуються за допомогою програмного забезпечення, які дозволяють створити новий тип озеленення в дизайні міського середовища. Завдяки цим конструкціям створюються нові рекреаційні простори за допомогою новітніх передових технологій. Ці конструктивні елементи можуть спеціально вводитися, переміщатися або повністю усуватися з міського середовища. Завдяки легкості установки і перенесення в умовах щільної забудови в центрі міста такі системи озеленення є незамінними і дозволяють міському середовищі регулярно змінюватися, бути більш різноманітним. Благоустрій території за допомогою мобільних систем озеленення дозволяє на невеликих ділянках простору міста розміщувати потрібну кількість насаджень, використовуючи поверхні і території, раніше не задіяні для зелених просторів.

Головні особливості мобільних систем озеленення в місті:

- можливість впровадження в будь-яке середовище міста, незалежно від щільності забудови;
- відповідність потребам людини в нестачі природи, здійснення санітарно-захисних функцій від техногенних впливів міста;
- швидке зведення, конструктивна простота за рахунок легкого монтажу, демонтажу, модульності елементів.

За часом використання «Кінетичне (мобільне) озеленення» може бути ***постійним*** або ***тимчасовим***.

В залежності від функціональної зони міста «Кінетичне (мобільне) озеленення» може бути: 1) ***Мобільні системи в житлових районах міста.*** Використовуються як заходи з благоустрою території району та

забезпечення норм озеленення у випадку, якщо звичайне довгострокове озеленення неможливо або ускладнено. 2) **Мобільні системи в громадських місцях міста** (вокзали, аеропорти, торгові центри). Використовується з метою створення естетичного та емоційного комфорту відвідувачів. 3) **Мобільні системи в промислових зонах**. Використовується з метою забезпечення санітарних та екологічних норм у випадку, якщо звичайне довгострокове озеленення неможливо або ускладнено (рис.4.).

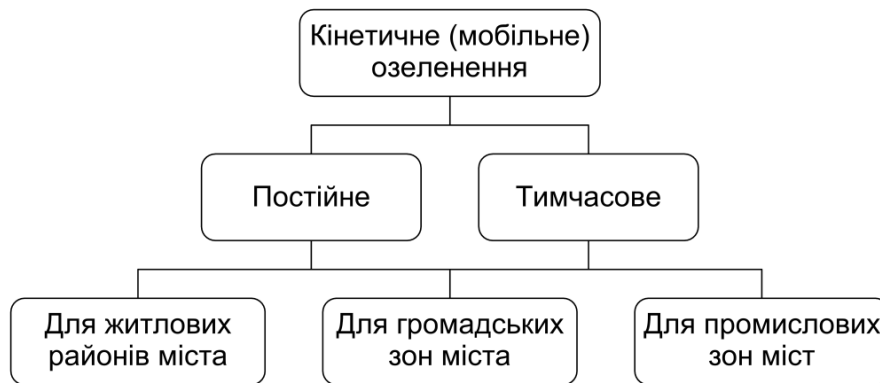


Рис. 4. Схема класифікації «Кінетичного (мобільного) озеленення»

Джерело: розробка Захарова Юрія

Висновки. На підставі викладеного матеріалу можна зробити наступні висновки:

1. Зазначено актуальність створення класифікації «Озеленення будівель і споруд» та необхідність її практичного застосування під час архітектурного проектування будівель і споруд.

2. Виконано аналіз теоретичних робіт з класифікації «Озеленення будівель і споруд» з виявленням загальних закономірностей для створення класифікації.

3. Розроблено загальну класифікацію «Озеленення будівель і споруд» будівель і споруд, яка враховує композиційні, конструктивні, технологічні та функціональні особливості використання «зелених конструкцій».

Розроблена класифікація «Озеленення будівель і споруд» може бути основою для подальшої роботи з удосконалення нормативної документації

та більш глибокого вивчення «зелених конструкцій» з метою поширення їхнього використання під час архітектурного проектування та будівництва.

Література

1. Ткаченко Т.М. Проблеми класифікації та використання «зелених конструкцій» в екологізації сучасних міст // Екологічні науки: науково-практичний журнал. Київ, 2018. № 1(20). Т.2. С. 21–24.
2. Ткаченко Т.М., Ткаченко О.А. Сучасний стан використання "зелених конструкцій" в урбоценозах // Збірник наукових праць Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Краматорськ, 2019. № 1. С. 3-30.
3. ДБН В.2.6-220:2017. Покриття будівель і споруд. [На заміну ДБН В.2.6-97; чинний від 2018-01-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2017. 46 с. (Інформація та документація).
4. Далинчук В.С., Власенко Д.А., Старцев С.А. Проектирование зеленых кровель // Международный научный журнал «Инновационное развитие». Пермь, 2017. №4(7). С.12-18.
5. Жданова И.В., Кузнецова А.А., Дорофеева Е.Д. Экологические и эстетические аспекты применения вертикального озеленения и зелёных крыш в жилых зданиях // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. Самара, 2019. №64. С. 53-59.
6. Новгородская Н.О., Граница Ю.В. Эксплуатируемая кровля: тенденции и концепция в озеленении // Сельское хозяйство. Москва, 2019. № 4. С. 23-31.
7. Король Е.А., Шушунова Н.С. Организационно-технологическое моделирование процес сов устройства кровельных покрытий с модульной системой озеленения // Вестник МГСУ. Москва, 2019. Т. 14. Вып. 2. С. 250–261.

8. Мубаракшина Ф.Д. К проблеме создания зон экологического комфорта в условиях уплотненной застройки мегаполисов // Известия КГАСУ. Казань, 2013. №3 (25). С.28-33.
9. Мхитарян К.О., Кожевникова А.Ю. «Зеленые стены» в дизайне городской среды – (зарубежный опыт). Известия КГАСУ. Казань, 2016. № 3 (37). С.41–48.
10. Мхитарян К.О. Типология форм вертикального озеленения в городской бреде // Известия КГАСУ. Казань, 2017. №1 (39). С.65-72.
11. Туркина Е.А., Чистяков Д.А., Калугин А.Н. Тенденции развития горизонтального и вертикального озеленения зданий // Инновации и инвестиции. Москва, 2018. №1. С.226-231.
12. Дорожкина Е.А. Конструктивные проблемы "зеленой" архитектуры. Урбанистика. Москва, 2017. №4. С. 1-11.
13. Хуснутдинова А.И., Александрова О.П., Новик А.Н. Технология вертикального озеленения // Строительство уникальных зданий и сооружений. Санкт-Петербург, 2016. №12(51). С. 20-32.
14. Шувалов В.М., Саад М.М. Мобильное озеленение зданий // Вестник РУДН. Серия: Инженерные исследования. Москва, 2016. №2. С. 103-115.