

МІСЬКЕ БУДІВНИЦТВО ТА АРХІТЕКТУРА

УДК 711.55

DOI 10.31649/2311-1429-2021-1-111-119

С. В. Риндюк
М. А. МаксименкоСУЧАСНІ ПРИЙОМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗЕЛЕНИХ ЗОН В
УЩІЛЬНЕНІЙ ЗАБУДОВІ МІСТА

Вінницький національний технічний університет

В даний час, серед безлічі факторів, що впливають на психологічний і фізіологічний комфорт міського жителя, є рівень якості навколишнього середовища та екології, наявність відкритих озелених просторів, збереження зв'язку людини з природою. Проблема створення зон екологічного комфорту набуває особливої актуальності в умовах ущільненої забудови міського простору. Предметом дослідження цієї статті є особливості формування зон екологічного комфорту в структурі громадських просторів з урахуванням сучасних вимог до якості міського середовища.

У статті проаналізовано сучасні підходи до озеленення і збільшення комфорту міського середовища в умовах підвищення щільності забудови. Наведено типи озеленення дахів будівель і споруд. Визначено, що екстенсивний тип озеленення переважно застосовується для озеленення дахів гаражів, альтанок, терас і різних господарських будівель. При цьому доступ людей на такий дах не передбачається. Тоді ж як інтенсивний тип озеленення застосовують на плоских покрівлях будівель для відпочинку населення. Наведено основні переваги подібного озеленення.

Проаналізовано основні види вертикального озеленення, яке застосовують для декорування фасадів будівель.

Ключові слова: вертикальне озеленення, зони екологічного комфорту, мобільні системи озеленення, озеленення дахів, сучасні прийоми озеленення міста, щільна міська забудова, екопарковки.

Вступ

В умовах висотної ущільненої забудови міст спостерігається зниження екологічних показників, що в першу чергу пов'язано зі зменшенням площі міського озеленення. Для вирішення проблеми озеленення мегаполісів необхідний пошук нових способів повернення природних комплексів в структуру міста.

Основна частина

Швидка урбанізація, як глобальна проблема, з'явилася кілька десятиліть років тому, і розвиток великих міст до мегаполісів призвело до появи нових джерел перетворення і забруднення навколишнього середовища, а також зміни міського простору. Зростання міського населення і ущільнення міської забудови додає особливу важливість проблеми створення зон екологічного комфорту. Розвиток міста обумовлює скорочення кількості чистого повітря, води, зеленого простору і тиші, чого так не вистачає сучасній людині з її прискореним ритмом життя в містах і мегаполісах [1].

Висотні будівлі, розміщені в міському середовищі, без урахування вітрового режиму можуть призводити до створення небажаних вихрових потоків, що обтікають стіни будівель. Джерелами забруднення міського повітря є практично всі види сучасного транспорту. Весь транспорт створює вібрацію, шум, загазованість та пил [2].

Багатопланова і глобальна проблема впливу урбанізації на навколишнє середовище, робить і психологічний вплив на людину. Інформаційні потоки, погіршення екологічних показників, прискорений ритм життя, а також ряд інших факторів, практично виключили комфортні умови життя населення міста.

Сучасні містобудівні тенденції (зростання і ущільнення забудови міського простору) практично не залишають місць, які відокремлювали б людину від факторів, що згубно позначаються на здоров'ї населення міста (шуму, пилу і агресивному міському середовищу). Все менше залишається місць для комфортного відпочинку людини.

Особливо це відчувається в центральній частині великих міст. Точкова забудова збільшує щільність населення і часто норми за кількістю озеленення на одного жителя там не дотримуються. У цій ущільненій забудові, де розміщені будівлі і обслуговуючі їх парковки, немає

площ для створення рекреаційних зон. Сучасні підходи до озеленення міського простору дозволяють вирішувати проблеми екології без радикальних методів перетворення міського середовища (без знесення будівель для створення нормованої кількості озелених зон).

В даний час важливим напрямком у розвитку архітектури міста є вироблення сучасних способів формування зон екологічного комфорту в умовах ущільненої забудови. До них можна віднести:

Озеленення дахів будинків [3].

Існує два типи озеленення даху:

- екстенсивний (рис. 1).

Екстенсивний метод озеленення даху найпростіший. Його часто використовують на дахах промислових підприємств. Цим способом озеленюють дахи гаражів, альтанок, терас і різних господарських будівель. При цьому доступ людей на такий дах не передбачається. Для такого газону на даху ландшафтні дизайнери підбирають рослини, які вимагають мінімального догляду. Згодом на покрівлі приживаються інші види рослин і навіть птахи.

Основні переваги екстенсивних дахів в тому, що вони порівняно прості в плані організації і практично не вимагають догляду (за винятком поливу). У більшості випадків подібні рішення являють собою килим з невисоких засухоустійких рослин (газон та ґрунтопокривні багаторічники), які висаджують в шар земляної суміші товщиною 7-15 см.

Організувати екстенсивний дах можна і на плоскій, і на похилій конструкції. Крім того, технологія дозволяє озеленити дах вже експлуатованого котеджу. Вага найпростішого екстенсивного даху не перевищує 80-100 кг/м², і в багатьох випадках таке навантаження витримують і перекриття, і несучі стіни, і фундамент будинку. Мінуси найпростіших екстенсивних дахів - обмежений асортимент рослин і неможливість переміщення по зеленому покриттю [4].



Рисунок 1 – Екстенсивний метод озеленення даху

- інтенсивний (рис.2).

Інтенсивне озеленення даху накладає серйозні обмеження на конструкцію будівлі. Озеленення таким способом дозволяє не тільки споглядати зелену галявину на покрівлі будинку, але і відпочивати на ній. На дахах влаштовують справжній сад з водоймами, фонтанами, пишними клумбами, доріжками, проектують систему автоматичного поливу влаштовують зони для відпочинку людей [5].

Більш досконалий інтенсивний дах передбачає використання не тільки невисоких трав'янистих культур, а й висадку різноманітних декоративних рослин, які вимагають регулярного догляду. В першу чергу, мова йде про квіти, але іноді і про чагарники з карликовими деревами. Доповнюють зелені насадження всілякі горизонтальні мощення або відсипання із щебеню.

Товщина земляного шару інтенсивного даху зазвичай не перевищує 20 см, але може досягати навіть 1-1,2 м. Однак питома вага інтенсивного даху – від 250 до 1000 кг/м² – накладає серйозні обмеження на реалізацію подібних проектів, які слід продумувати ще на етапі проектування будинку.

Організувати інтенсивний дах можна тільки на плоских конструкціях, а його влаштування звичайно включає в себе прокладання сучасних інженерних систем – автоматичного зрошення, освітлення і т.д.

Основні переваги озеленення дахів:

1. Поліпшення екології.
2. Рослинний шар саду:
 - зменшує шкідливі електромагнітні випромінювання,
 - захищає покрівлю від ультрафіолетових променів,
 - служить додатковим утепленням покрівлі,
 - оберігає її від механічних пошкоджень.
3. Повільне випаровування води з рослинного шару підвищує вологість на території саду. Температурний режим верхніх поверхів будівлі змінюється - поліпшується мікроклімат, - влітку стає набагато прохолодніше, а взимку тепліше - скорочення річного споживання електроенергії.
4. Зменшується запиленість, рослинність вловлює пил, цей ефект посилюється при поливі і зволоженні рослин.
5. Шумозахисні властивості саду.
6. Виявляється сприятливий психологічний ефект контакту людей з природою - тепла жива трав'яна покрівля, квіти, дерева і чагарники.
7. Підвищується комфортність житла на верхньому поверсі, що тягне за собою і подорожчання його вартості.
8. Поліпшення життєвих умов існування людей різних категорій, їх комфортного відпочинку, поліпшення стану здоров'я.
9. Підвищення естетичності самої будівлі і міста в цілому [6].



Рисунок 2 – Інтенсивний метод озеленення даху

Застосування вертикального озеленення фасадів.

Цікавим, оригінальним і в той же час простим засобом декорування будинків є вертикальне озеленення фасадів. За допомогою рослин можна отримати приголомшливий декоративний ефект, що особливо актуально там, де спостерігається постійний брак місця для висадки рослин, будь то замський будинок з маленьким ділянкою або міські житлові і громадські території.

Використання вертикального озеленення фасадів допомагає регулювати тепловий режим внутрішніх приміщень будівель, дає можливість замаскувати зовні непривабливі споруди і створити оптимальні мікрокліматичні умови - знизити рівень шуму, силу вітру, підвищити вологість, створити тінь, збагатити повітря киснем, поглинути шкідливі гази і пил. Крім того, вертикальне озеленення робить позитивний емоційний вплив і може сміливо змагатися з уже звичними кімнатними квітами і зимовими садами.

Останнім часом вертикальне озеленення фасадів все частіше застосовують у великих містах. Де будівлі зі скла, бетону, пластику і каменю займають більшу частину міської забудови, і місць для зон екологічного комфорту практично не залишається [7].

Можна виділити такі види вертикального озеленення фасадів:

- суцільне озеленення (рис 3).

Суцільне вертикальне озеленення застосовують для декорування фасадів будівель. В цьому випадку потрібно ретельно передбачити формування пагонів навколо входів і вікон.



Рисунок 3 – Суцільне вертикальне озеленення фасадів будівель

- озеленення групою рослин, озеленення поодинокими рослинами (рис. 4).



Рисунок 4 – Вертикальне озеленення групою рослин фасадів будівель

Озеленення групою рослин та озеленення поодинокими рослинами, з гілок яких можна створювати різні поєднання, доцільно використовувати для оформлення фасадів, що відрізняються простим рішенням - без лоджій або балконів, з рівномірною розбивкою простінків і віконних прорізів по фасаді. При озелененні лоджій і балконів рослини піднімають вгору по торцевих гранях, по простінках і по огорожувальних решітках балконів. При цьому використовуються розімкнуті або зімкнуті групи рослин [8].

Будівництво екопарковок (рис. 5).

Екологічні парковки широко поширені по всьому світу. Їх головне призначення - зберегти екологічне середовище, забезпечивши пересування. У масштабах мегаполісів, де активно скорочуються «природні легені», екопарковки стали свого роду порятунком.

Екопарковки створюються шляхом зміцнення ґрунту природними матеріалами, такими, як щебінь, пісок. Потім укладається газонна решітка і ґрунтовий шар з насінням трави. Такі парковки можуть використовуватися як легковими автомобілями, так вантажними. Для посилення міцності до високих навантажень використовують більш складні «подушки» (георешітку, засипану піском і щебенем, що застеляють геотекстилем). Такі міцні екологічні стоянки автомобілів дозволяють без проблем паркуватися важкому транспорту, включаючи вантажні автомобілі та вертольоти [9].

Екопарковки – це технологія будівництва, яка дозволяє в гармонії з природою досягти комфортних умов для проживання людей.



Рисунок 5 – Екопрковки

Мобільні системи озеленення (рис. 6).



Рисунок 6 – Мобільні системи озеленення

Мобільні системи озеленення – це озеленення міста, що реалізовується за рахунок конструктивних елементів, які можуть впроваджуватися, переміщатися, а при необхідності і зовсім забиратися з міського середовища. Вони необхідні в умовах ущільненої забудови центральної частини міста або при створенні рекреації в стислі терміни. Це системи що легко монтуються, що мають мобільний, переносний характер, які дозволяють середовищу міста регулярно змінюватися, бути більш різноманітним, неоднорідним для жителів міста. Мобільні системи озеленення - один із способів впровадження в структуру міста так необхідних для людини зеленних елементів [10].

Мобільність систем озеленення досягається за рахунок:

- можливості переміщення (рис. 7). Це свого роду еко-осередки, здатні потрапити в будь-яке урбанізоване середовище, бути самодостатнім елементом міста і відповідати всім потребам людини в браку природи, виконуючи рекреаційні та санітарно-захисні функції [11].

- швидкокомтованими (змінні). Конструктивна простота, модульність елементів, легкість монтажу і демонтажу мобільних систем озеленення дозволяє в короткі терміни створити екологічно сприятливе середовище (рис. 8). Так, для створення і розміщення подібних систем потрібно мінімум витрат часу та будь-яких інших ресурсів [12, 13].

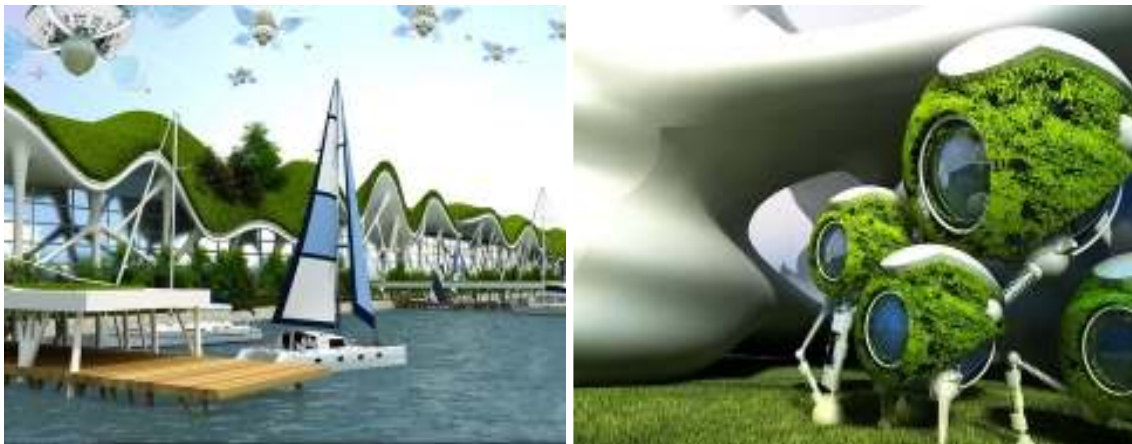


Рисунок 7 – Мобільні системи що переміщуються



Рисунок 8 - Змінні мобільні системи

Введення мобільних систем озеленення в планувальну урбанізовану структуру відбувається на трьох містобудівних рівнях (рис. 9):

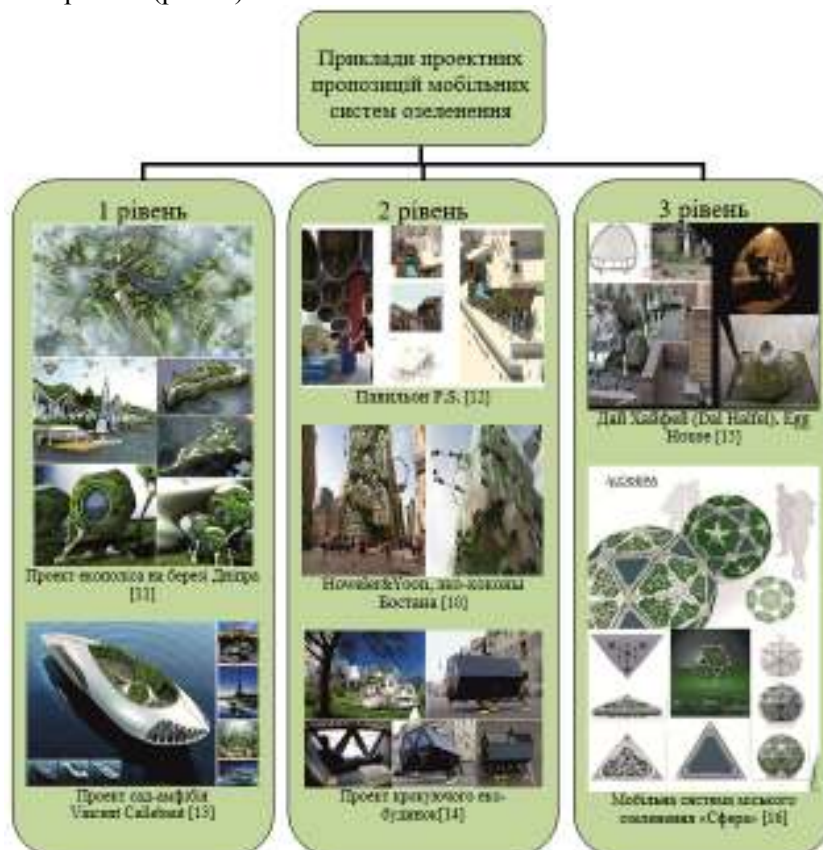


Рисунок 9 – Приклади проектних пропозицій мобільних систем озеленення

1 рівень: планування міського округу, поселення, населеного пункту.

Актуальні екологічні проблеми сучасних міст необхідно вирішувати на містобудівній рівні. Планування міських структур повинна здійснюватися з урахуванням сформованого міського середовища, великих міських просторів і мас. Тільки застосування комплексного містобудівного підходу може вирішити проблеми нестачі озеленення сучасних міст.

2 рівень: планування району, мікрорайону

На цьому рівні необхідно вирішувати проблеми браку озеленення для певного типу забудови, враховувати своєрідність місцевості і архітектуру будівель, надавати неповторний індивідуальний образ озелененою міському середовищу.

3 рівень: благоустрій території.

Благоустрій території за рахунок мобільного озеленення дозволяє розмістити необхідну кількість квадратних метрів озеленення на невеликих ділянках міського простору, використовувати поверхні і території раніше не задіяні для організації зелених просторів. Мобільні пересувні системи озеленення можуть бути елементами благоустрою, як і малі архітектурні форми, вони вносять різноманітність в міське середовище.

Мобільні системи озеленення є засобом реалізації доступності озелених просторів для населення великих міст. Грамотно розміщені мобільні системи озеленення здатні виконувати утилітарну, естетичну та санітарно-гігієнічну роль, а також урізноманітнити міське середовище, зробивши її індивідуально та композиційно привабливою.

Заходи щодо поліпшення навколишнього середовища, благоустрою, озеленення міст і населених місць в даний час стають все більш актуальною. Озеленені простори (садово-паркові комплекси і окремі ділянки) сучасного міста найчастіше об'єднані в динамічно взаємопов'язану систему. Зростає значення натуральної природи в озелененні міста, формуванні його зовнішнього вигляду, збільшенні площ під зелені насадження, створенні нових парків, скверів, бульварів, лісопарків.

Висновки

Питання організації зон екологічного комфорту на тлі динамічного розвитку міста буде набуває все більшої актуальності, тому необхідно застосовувати різні методи та способи формування зон екологічного комфорту в умовах ущільненої забудови.

Планування міських структур повинна здійснюватися з урахуванням сформованого міського середовища, великих міських просторів і мас. Тільки застосування комплексного містобудівного підходу може вирішити проблеми нестачі озеленення сучасних міст.

Вирішувати проблеми браку озеленення для певного типу забудови, враховувати своєрідність місцевості і архітектуру будівель необхідно на другому містобудівному рівні.

Мобільні пересувні системи озеленення можуть бути елементами благоустрою, як і малі архітектурні форми, вони вносять різноманітність в міське середовище. Грамотно розміщені мобільні системи озеленення здатні виконувати утилітарну, естетичну та санітарно-гігієнічну роль, а також урізноманітнити міське середовище, зробивши її індивідуально та композиційно привабливою.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Лунц Л. Б. Городское зеленое строительство: учебник для вузов / Л. Б. Лунц. - Изд. 2-е, доп. и перераб. - М., Стройиздат, 1974 - 275 с.
2. Горохов В. А. Городское зеленое строительство: учеб. пособие для вузов / В. А. Горохов. - М.: Стройиздат, 2003. - 416 с.
3. Вертикальное озеленение фасадов зданий. [Электронный ресурс]. Режим доступа до ресурсу: http://www.remontpozitif.ru/publ/idei_dlja_sada_i_dachi/vertikalnoe_ozelenenie_fasadov/66-1-0-593
4. Диковинка у будівництві – небесний сад: зелений майданчик для відпочинку на даху котеджу. [Электронный ресурс]. Режим доступа до ресурсу: <https://www.likeme.pp.ua/dykovynka-u-budivnytstvi-nebesnyj-sad-zelenyj-majdanchyk-dlia-vidpochynku-na-dakhu-kotedzhu/>
5. Небесний сад: зелений майданчик для відпочинку на даху котеджу. [Электронный ресурс]. Режим доступа до ресурсу: <https://eurohouse.ua/ua/statti/nebesnyj-sad-zelenaya-ploshhadka-dlya-otdyha-na-kryshe-kottedzha>
6. Озеленение крыш зданий. [Электронный ресурс]. Режим доступа до ресурсу: <http://www.zagranhouse.ru/article/2009/07/22/7/>
7. Риндюк С.В., Семко Т.В. Сучасний ландшафтний дизайн як діяльність по організації середовища міста / С.В. Риндюк, Т.В. Семко. - Науково-технічний збірник «Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві, 2020. - №1. - С.87-92.

8. Вертикальне озеленення фасадів будівель. Дизайн фасаду будинку: секрети створення «живих» стін. [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://izbushkinet.ru/vertical-landscaping-of-building-facades-the-design-of-the-facade-of-the-house-the-secrets-of-creating-living-walls/>
9. Екопарковка. [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://v-remonta.ru/sadovo-parkovjy-dizajn/ekoparkovka-opisanie-i-foto>
10. Howeler&Yoon, эко-коконы Бостана. [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://www.geekcivilization.com/innovation-of-the-scientific-concept-of-eco-pods-architectural-design-with-robotic-arms-in-boston/>
11. Эко-дома. ПГАС, Виктор Воробьев. [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://www.domik.net/novosti/dnepropetrovsk-ukraincev-zaseljat-v-nory-n99713.html>
12. Павильон P.S. 1 2008 – «Общественная ферма 1». [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: http://archi.ru/foreign/guide/object_current.html?oid=3898&fl=2&sl=3
13. Уникальный корабль-сад очистит воду рек Европы. [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://trendymen.ru/business/ideas/48670/>
14. Датская студия n55. Проект шагающего эко-дом. [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://kr-pro.livejournal.com/24326.html>
15. Дай Хайфэй (Dai Haifei). Egg House. [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://www.bypas.ru/150311a8.html>
16. Мобильная система городского озеленения «Сфера» Екатерины Грачевой. [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://www.usaaa.ru/news/archive/news2010/bakalavry-id>

REFERENCES

1. Lunz L. Urban green building: a textbook for universities / L. Lunz. - Ed. 2nd, ext. and rework. - M., Stroyizdat, 1974 -275 p.
2. Gorokhov V. Urban green building: textbook. manual for universities / V. Gorokhov. - M.: Stroyizdat, 2003. - 416 p..
3. Vertical landscaping of building facades. [Electronic resource]. Resource access mode: http://www.remontpozitif.ru/publ/idei_dlja_sada_i_dachi/vertikalnoe_ozelenenie_fasadov/66-1-0-593
4. A curiosity in construction - a heavenly garden: a green area for relaxation on the roof of the cottage. [Electronic resource]. Resource access mode: <https://www.likeme.pp.ua/dykovynka-u-budivnytstvi-nebesnyj-sad-zelenyj-majdanchyk-dlia-vidpochynku-na-dakhu-kottedzhu/>
5. Heavenly garden: a green area for relaxation on the roof of the cottage. [Electronic resource]. Resource access mode: <https://eurohouse.ua/ua/statti/nebesnyj-sad-zelenaya-ploshhadka-dlya-otdyha-na-kryshe-kottedzha>
6. Landscaping of roofs of buildings. [Electronic resource]. Resource access mode: <http://www.zagranhouse.ru/article/2009/07/22/7/>
7. Rindyuk S, Semko T. Modern landscape design as an activity for the organization of the city environment / S. Rindyuk, T. Semko. - Scientific and technical collection "Modern technologies, materials and structures in construction, 2020. - №1. - P.87-92.
8. Vertical landscaping of building facades. Facade design of the house: the secrets of creating "living" walls. [Electronic resource]. Resource access mode: <https://izbushkinet.ru/vertical-landscaping-of-building-facades-the-design-of-the-facade-of-the-house-the-secrets-of-creating-living-walls/>
9. Ecoparking. [Electronic resource]. Resource access mode: <https://v-remonta.ru/sadovo-parkovjy-dizajn/ekoparkovka-opisanie-i-foto>
10. Howeler & Yoon, eco-cocoons of Boston. [Electronic resource]. Resource access mode: <http://www.geekcivilization.com/innovation-of-the-scientific-concept-of-eco-pods-architectural-design-with-robotic-arms-in-boston/>
11. Eco-houses. PGAS, Victor Vorobiev. [Electronic resource]. Resource access mode: <http://www.domik.net/novosti/dnepropetrovsk-ukraincev-zaseljat-v-nory-n99713.html>
12. Pavilion P.S. 1 2008 - "Public Farm 1". [Electronic resource]. Resource access mode: http://archi.ru/foreign/guide/object_current.html?oid=3898&fl=2&sl=3
13. A unique garden ship will purify the water of Europe's rivers. [Electronic resource]. Resource access mode: <https://trendymen.ru/business/ideas/48670/>
14. Danish studio n55. Project of a walking eco-house. [Electronic resource]. Resource access mode: <http://kr-pro.livejournal.com/24326.html>
15. Dai Haifei. Egg House. [Electronic resource]. Mode of access to the resource: <http://www.bypas.ru/150311a8.html>
16. Mobile system of urban landscaping "Sphere" by Ekaterina Gracheva. [Electronic resource]. Resource access mode: <http://www.usaaa.ru/news/archive/news2010/bakalavry-id>

Риндюк Світлана Володимирівна – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри будівництва, містобудування та архітектури, Вінницький національний технічний університет, e-mail: rindyuksv@gmail.com. ORCID: 0000-0001-5779-5949.

Максименко Марина Аркадіївна – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри будівництва, містобудування та архітектури, Вінницький національний технічний університет, e-mail: iskorka6658@gmail.com ORCID: 0000-0003-1345-8144.

S. Ryndiuk
M. Maksymenko

MODERN METHODS OF ORGANIZATION OF GREEN ZONES IN THE CONSOLIDATION CITY BUILDING

Vinnytsia National Technical University

Currently, among the many factors influencing the psychological and physiological comfort of the urban population, is the level of environmental quality and ecology, the availability of open green spaces, maintaining human connection with nature. The problem of creating zones of ecological comfort becomes especially relevant in the conditions of compacted urban space. The subject of this article is the peculiarities of the formation of zones of ecological comfort in the structure of public spaces, taking into account modern requirements for the quality of the urban environment. The article analyzes modern approaches to landscaping and increasing the comfort of the urban environment in terms of increasing building density. Types of landscaping of roofs of buildings and structures are given. It is determined that the extensive type of landscaping is mainly used for landscaping the roofs of garages, gazebos, terraces and various outbuildings. At the same time, people do not have access to such a roof. At the same time as an intensive type of landscaping used on flat roofs of buildings for recreation. The main advantages of such landscaping are given. The main types of vertical landscaping, which is used to decorate the facades of buildings, are analyzed.

Key words: vertical landscaping, ecological comfort zones, mobile landscaping systems, roof landscaping, modern methods of city landscaping, dense urban development, eco-parks.

Svitlana Ryndiuk – PhD, senior lecturer of department construction, urban and architectural Vinnytsia National Technical University.

Marina Maksymenko – PhD, engineer of department construction, urban and architectural Vinnytsia National Technical University.

С. В. Рындюк
М. А. Максименко

СОВРЕМЕННЫЕ ПРИЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЗЕЛЕННЫХ ЗОН В УПЛОТНЕННОЙ ЗАСТРОЙКЕ ГОРОДА

Винницкий национальный технический университет

В настоящее время, среди множества факторов, влияющих на психологическое и физиологическое комфорт городского жителя, является уровень качества окружающей среды и экологии, наличие открытых озелененных пространств, сохранение связи человека с природой. Проблема создания зон экологического комфорта приобретает особую актуальность в условиях уплотненной застройки городского пространства. Предметом исследования данной статьи являются особенности формирования зон экологического комфорта в структуре общественных пространств с учетом современных требований к качеству городской среды.

Ключевые слова: вертикальное озеленение, зоны экологического комфорта, мобильные системы озеленения, озеленение крыш, современные приемы озеленения города, плотная городская застройка, экопарковки.

Рындюк Светлана Владимировна – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры строительства, градостроительства и архитектуры, Винницкий национальный технический университет

Максименко Марина Аркадьевна – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры строительства, градостроительства и архитектуры, Винницкий национальный технический университет.