

УДК 711.4:69

## ПРИНЦИПИ ТА НАПРЯМИ ЗЕЛЕНОГО БУДІВНИЦТВА ТА СТІЙКОГО РОЗВИТКУ МІСТ

Мазур Г. Є.<sup>1</sup>, студ., Дьяченко О. С.<sup>2</sup>, асист., Дьяченко Л. Ю.<sup>3</sup>, к. т. н., доц.

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

[1 mazur.a.19.1.9@gmail.com](mailto:mazur.a.19.1.9@gmail.com); [2 olgadiachenko303@gmail.com](mailto:olgadiachenko303@gmail.com);

[3 diachenko.larysa@pdaba.edu.ua](mailto:diachenko.larysa@pdaba.edu.ua)

**Постанова проблеми.** Сектор будівництва відповідальний майже за 40 % загальних викидів вуглецю пов'язаних з енергетикою. За прогнозами, більше 50 % населення світу проживатиме в урбанізованій місцевості, що вимагатиме вдвічі більше будівельного фонду. Негативний вплив сектора будівництва є результатом виробництва та переробки будівельних матеріалів, а також самого процесу будівництва та експлуатації будівель. Зважаючи на це екологічні методи будівництва є значною частиною глобальної боротьби проти зміни клімату та захисту навколишнього середовища.

Зелене будівництво та сталий розвиток стикаються з рядом викликів, серед яких:

1. Екологічний вплив будівництва. Традиційні будівельні методи спричиняють значний негативний вплив на довкілля через викиди парникових газів, використання нестійких матеріалів та невиправдане споживання ресурсів.

2. Енергоефективність та використання ресурсів: низька енергоефективність та неефективне використання ресурсів у традиційному будівництві призводять до перевищення витрат енергії та збільшення кількості відходів.

3. Фінансові обмеження: впровадження зелених технологій та практик може бути витратним.

4. Недостатня усвідомленість: багато будівельних компаній та споживачів можуть не мати достатньої усвідомленості щодо переваг та можливостей зеленого будівництва, що ускладнює їхнє впровадження.

5. Регуляторні перешкоди: наявність недостатньо сприятливого законодавства та регулювань може ускладнювати впровадження зелених будівельних практик та технологій.

Постановка проблеми передбачає аналіз цих та інших аспектів, щоб визначити ключові питання, які потрібно вирішити для досягнення успішного зеленого будівництва та сталого розвитку.

**Мета роботи** полягає у вивченні принципів та напрямів зеленого будівництва; досягнення сталого розвитку шляхом оцінки екологічного впливу, аналіз сучасних зелених та енергоефективних технологій та формулювання рекомендацій для підтримки зелених будівельних практик.

**Основна частина.** Зелене будівництво – це практика будівництва та експлуатації будівель, метою якої є зниження енергетичних і матеріальних ресурсів протягом всього життєвого циклу будівлі: від вибору ділянки до проєктування, будівництва, експлуатації, ремонту і знесення. Зелене будівництво зменшує негативний вплив на довкілля та забезпечує сталий розвиток. Це означає використання енергоефективних технологій, відновлюваних джерел енергії, ефективних матеріалів та методів будівництва, що зменшують викиди та споживання ресурсів.

**Основними завданнями, що вирішуються для забезпечення стійкого розвитку міста, є:**

- зниження негативної антропогенної дії на довкілля;

- забезпечення збалансованого розвитку екологічних, економічних, соціальних і адміністративних процесів; енерго- і ресурсозбереження;
- будівництво будівель нового типу з утилізацією всього внутрішнього тепла і заощадженням енергії.

Екореконструкція будь-якого міста повинна виконуватися на усіх рівнях – від генерального плану міста до окремих будівель та інженерних споруд, враховуючи прилеглі території. У регіоні, до складу якого входить місто, що реконструюється, головною метою має бути досягнення екологічно обґрунтованого співвідношення урбанізованих і природних територій.

***Основні принципи функціонування екологічно стійкого міста:***

- збалансованість економіки та екології, що передбачає при здійсненні господарської діяльності збереження і відновлення природного середовища;
- екологізація господарських і технологічних процесів, яка направлена на зменшення забруднення довкілля, збереження природних ресурсів;
- використання енергозбережливих технологій, пристроїв, приладів, відновлюваних і альтернативних джерел енергії;
- зменшення обсягів утворення відходів та їх утилізація;
- екологізація транспорту;
- екологічність проектування і будівництва, зокрема з використанням зелених технологій і конструкцій;
- компактне і сприятливе ефективне землекористування;
- відновлювання природних комплексів;
- забезпечення якісного міського життя і довкілля, а також здорового соціального клімату;
- естетичне поєднання елементів природи та будівель і споруд, що вписуються в них.

***Принципи «зеленого будівництва»:***

1. Оптимальний вибір місця, включення будівлі в загальний пейзаж, загальну інфраструктуру середовища і транспорту.
2. Орієнтування вікон на південь для максимального використання сонячної енергії та денного світла.
3. Покращена теплоізоляція, нешкідливе використання теплоізоляційних матеріалів, а також відновлюваних будівельних матеріалів.
4. Використовувати нешкідливі автоматизовані опалювальні системи: біомаси, теплові насоси, сонячні колектори.
5. Енергоефективне споживання води, можливість вторинного використання води.
6. Покращена якість повітря у приміщеннях, вентиляція з поверненням тепла.
7. Знижений вміст твердих відходів у процесі зносу або демонтажу будівлі.
8. Покращені економічні показники життєвого циклу будівель.

Сучасні технології у зеленому будівництві включають в себе використання сонячних панелей, вітрових турбін, систем енергозбереження, енергоефективних систем опалення та кондиціонування повітря, а також ізоляційні матеріали, що забезпечують оптимальне тепло- та звукоізоляцію [3; 4; 7; 8].

Економічний аспект зеленого будівництва полягає у визначенні витрат на впровадження зелених технологій та можливості отримання економічних вигід у результаті зменшення витрат на енергію та утримання будівель [2].

Екологічний вплив зеленого будівництва полягає у зменшенні викидів CO<sub>2</sub>, використанні меншої кількості ресурсів та збереженні природного середовища.

Соціальний аспект зеленого будівництва включає в себе забезпечення комфорту та здоров'я мешканців, яке забезпечується за рахунок використання зелених технологій та матеріалів, що не викидають шкідливих речовин.

Максимально наблизити будівлю до стандартів зеленого будівництва допомагають сучасні технології. Наприклад, зелені конструкції, що є поєднанням будівельних конструкцій і рослин: зелені покрівлі, фасадні зелені блоки, вертикальне озеленення, зелені паркінги, озеленення схилів. Зелені дахи зараз викликають зацікавленість у всьому світі.

Цей інтерес пояснюється декількома причинами: по-перше, наявністю зелених насаджень у мегаполісі, які виглядають екзотично та сучасно; по-друге, посаджена газонна трава на верхніх майданчиках потребує небагато часу, фінансів вкладень та фізичних зусиль; по-третє, присутність зелені насичує повітря міста киснем і очищує атмосферу завдяки природним фільтрам. Трав'яний покрив на дахах будинків – чудовий утеплювач, що упереджує тепловтрати. А у спекотний літній період шар газонної трави на дахах ідеально утримує прохолоду і перешкоджає нестачі вологи в повітрі приміщень будівель. Ще один позитив газону на дахах – посилення звукоізоляції покриття, яка значно вища за більшість нових ізоляторів [1; 6].

У результаті військових дій в Україні відбувається масове порушення автомобільних шляхів разом з дощовим водовідведенням. Відновлення цих інженерних систем потребує великих грошових вкладень. Альтернативою цим системам є концепція міста – губки, в якому є максимальне використання площ для поглинання дощової води. Для вирішення цієї проблеми рекомендується використовувати спеціальні зелені конструкції для автодоріг – дощові сади-смуги. На відміну від зливоприймачів, сади збиратимуть воду вздовж усього автошляху. Це сприятиме більшій надійності дорожнього руху.

**Висновок.** Отже, слід відзначити, що зелене будівництво є не лише потужним інструментом для захисту навколишнього середовища, а й стратегічним кроком у напрямку сталого розвитку. Шляхом впровадження енергоефективних технологій, використання відновлюваних джерел енергії та зменшення викидів та використання ресурсів, зелене будівництво забезпечує населенню зручне та здорове житло, а також сприяє економічній ефективності. Також зазначимо, що успішне впровадження зеленого будівництва вимагає тісної співпраці між різними секторами суспільства, залучаючи галузеві компанії, урядові органи, наукові установи та громадськість. Лише через спільні зусилля можна забезпечити подальший розвиток цієї важливої галузі та створити більш стале та екологічно чисте майбутнє для всіх.

### Список використаних джерел

1. Богінська Л. О. Зелене будівництво як складова сталого розвитку будівельного комплексу. *Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія : Технічні науки*. 2023. Т. 34 (73), № 2. URL : [http://tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2023/2\\_2023/part\\_2/40.pdf](http://tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2023/2_2023/part_2/40.pdf).

2. Данилюк М. М., Дмитришин М. В. Зелене будівництво у досягненні сталого регіонального розвитку. *Актуальні проблеми розвитку економіки регіону*. 2020. Вип. 16 (1). С. 153–162. URL : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/aprer\\_2020\\_16%281%29\\_18](http://nbuv.gov.ua/UJRN/aprer_2020_16%281%29_18)

3. Дудюк Д. Л., Мазепа С. С., Гнатишин Я. М. Нетрадиційна енергетика : основи теорії та задачі : навч. посіб. Львів : Магнолія, 2022. 188 с. (Вища освіта в Україні).

4. Дурас М. В., Войцицький А. П., Муляр О. Д. Перспективні технології нетрадиційної та відновлювальної енергетики : підруч. Житомир. агротехн. фах. коледж. Житомир : Поліський ун-т, 2022. 287 с.

5. Орловська Ю. В., Вовк М. С., Чала В. С., Мащенко С. О. Економічна політика ЄС з підтримки зеленого житлового будівництва : монографія. Дніпро, 2017. 148 с.
6. Орловська Ю. В. Зелене будівництво – шлях до стійкого розвитку урбоекосистем на основі досвіду ЄС. *Економічний простір*. 2017. № 120. С. 216–223.
7. Duffy A., Rogers M.; Ayompe L. Renewable Energy and Energy Efficiency : Assessment of Projects and Policies. USA : Wiley-Blackwell, 2015. 288 p.
8. Zhiqiang John Zhai. Energy Efficient Buildings : Fundamentals of Building Science and Thermal Systems. USA : John Wiley & Sons, 2022. 384 p.