

ЗЕЛЕНІ ДАХИ ТА ВЕРТИКАЛЬНЕ ОЗЕЛЕНЕННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ СТАЛОГО РОЗВИТКУ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі досліджується роль зелених покрівель та вертикального озеленення у підвищенні екологічної стійкості міських територій. Проаналізовано негативний вплив урбанізації та антропогенних викидів на мікроклімат та якість атмосферного повітря в містах України. Показано, що зелені системи здатні знижувати температуру поверхонь будівель, затримувати пилові та газоподібні забруднювачі, зменшувати шумове навантаження та покращувати архітектурну естетику міського середовища. Обґрунтовано доцільність впровадження зелених дахів і вертикального озеленення як інструментів сталого розвитку міст України.

Ключові слова: зелені покрівлі, вертикальне озеленення, міський мікроклімат, атмосферне забруднення, сталий розвиток, екологічна стійкість.

Abstract

The paper examines the role of green roofs and vertical greening in improving the environmental sustainability of urban areas. It analyzes the negative impact of urbanization and anthropogenic emissions on the microclimate and air quality in Ukrainian cities. It is shown that green systems can reduce the temperature of building surfaces, trap dust and gaseous pollutants, reduce noise pollution, and improve the architectural aesthetics of the urban environment. The feasibility of introducing green roofs and vertical greening as tools for sustainable development of Ukrainian cities is substantiated.

Keywords: green roofs, vertical greening, urban microclimate, atmospheric pollution, sustainable development, environmental sustainability.

Вступ

Сучасні міста характеризуються інтенсивними процесами урбанізації, що супроводжуються ущільненням забудови та поступовим скороченням площ зелених насаджень. Особливо гостро ця проблема проявляється в центральних районах міст, де розвиток житлової та транспортної інфраструктури відбувається за рахунок природних рекреаційних територій. Унаслідок цього погіршується екологічний стан міського середовища, знижується якість повітря, зростає рівень шуму та формується ефект міського теплового острова, що негативно впливає на здоров'я й комфорт населення. Також за останній час спостерігається різке зростання антропогенного навантаження на атмосферне повітря України внаслідок бойових дій.

Одним із перспективних напрямів є впровадження зелених покрівель і вертикального озеленення, які дозволяють компенсувати дефіцит зелених зон без потреби у додаткових земельних ресурсах. Зелений дах являє собою інженерну систему, що складається з багатошарової конструкції субстрату та рослинності, інтегрованої на поверхні традиційних плоских покрівель. Вертикальне озеленення реалізація застосована спеціалізованими конструктивними системами, що забезпечують утримання рослинності на фасадних поверхнях споруди.

Метою роботи є аналіз екологічних та соціальних переваг вертикального озеленення і зелених покрівель у міських умовах, а також обґрунтування доцільності їх впровадження як елементів сталого розвитку та підвищення комфортності урбанізованих територій України.

Результати дослідження

Озеленені території відіграють ключову роль у забезпеченні екологічної стійкості та збереженні здоров'я населення, оскільки вони сприяють очищенню атмосферного повітря від пилових частинок і важких металів, знижують рівень шумового навантаження та формують сприятливий мікроклімат. Водночас інтенсивна урбанізація та щільна забудова мегаполісів часто призводять до порушення вимог ДБН Б.2.2-12:2019 [1], які встановлюють норматив озеленення міських територій України на рівні 40

–80%.

Актуальність дослідження вертикального озеленення та зелених покривів у контексті сталого розвитку міських територій України суттєво зростає з огляду на безпрецедентне антропогенне навантаження на атмосферне повітря, спричинене бойовими діями. Масштаби забруднення атмосферного середовища внаслідок руйнування промислової інфраструктури, пожеж, вибухів та інтенсивної роботи військової техніки мають системний характер і створюють довготривалі екологічні ризики. Станом на травень 2023 року сумарний обсяг викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря оцінюється на рівні близько 1,2 млн тонн, з яких приблизно 430 тис. тонн становить оксид вуглецю, понад 700 тис. тонн - пилові частинки, та близько 40 тис. тонн- неметанові леткі органічні сполуки [2]. Крім того, у повітряне середовище потрапили значні кількості важких металів та інших токсичних компонентів, здатних до акумуляції в екосистемах та організмі людини.

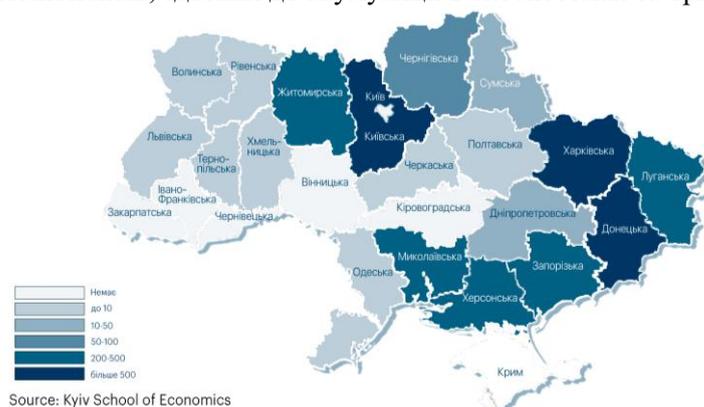


Рисунок 1- Обсяги збитків від викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря (червень 2023 р.)

Такі обсяги забруднення істотно перевищують фонові та нормативно допустимі значення й обумовлюють зростання екологічного та санітарно-гігієнічного навантаження на урбанізовані території. Особливу небезпеку становлять дрібнодисперсні пилові частинки та леткі органічні сполуки, які сприяють розвитку респіраторних, серцево-судинних та онкологічних захворювань, а також погіршують показники якості життя населення.

Ускладнення екологічної ситуації посилюється сучасними процесами урбанізації, за яких зелені зони поступово витісняються щільною забудовою та інфраструктурними об'єктами, особливо в центральних районах міст. Заміна природного ландшафту асфальтовими та бетонними покриттями призводить до зменшення рекреаційних площ, погіршення умов природної вентиляції та інтенсифікації ефекту міського теплового острова, що формує дискомфортне й потенційно небезпечне для населення мікрокліматичне середовище.

У зазначених умовах застосування зелених покривів і систем вертикального озеленення доцільно розглядати як складову комплексу адаптаційних і відновлювальних заходів, спрямованих на зниження негативного впливу атмосферного забруднення та перегріву міських територій. Зелені покривлі виконують не лише естетичну функцію, але й виступають значним джерелом кисню. За результатами досліджень, площа зеленої покривлі у 150 м² здатна забезпечити річну потребу в кисні для приблизно 100 осіб. Рослинні системи, використані у складі зелених дахів і вертикального озеленення, поглинають частину сонячної радіації для фотосинтезу, створюють затінення та забезпечують випаровування вологи, що сприяє зниженню температури поверхонь огорожувальних конструкцій. За даними досліджень платформи «WWF Україна» [4] середнє зменшення нагріву стін може досягати приблизно 4,7 °С. Крім того, зелені насадження здатні затримувати пилові аерозолі, адсорбувати газоподібні забруднювачі та частково знижувати концентрацію шкідливих речовин у приземному шарі повітря.

Додатковою перевагою є шумопоглинальні властивості рослинності, яка поглинає та розсіює звукові хвилі, зменшуючи акустичне навантаження на міське середовище. Навіть помірне зниження рівня шуму позитивно впливає на стан здоров'я населення, зокрема знижує ризик серцево-судинних захворювань. Рослини разом із ґрунтовим шаром також виконують функцію природного захисного бар'єра, зменшуючи руйнівний вплив ультрафіолетового та теплового випромінювання на покривлі й фасади будівель, що сприяє підвищенню їх довговічності.

Таким чином, інтеграція зелених покрівель і вертикального озеленення в структуру міської забудови, хоча й не усуває первинні джерела забруднення, забезпечує формування більш сприятливого мікроклімату та підвищує екологічну стійкість урбанізованих територій, що є особливо актуальним у контексті післявоєнного відновлення міст України.

Висновки

Інтенсивна урбанізація та скорочення зелених зон, посилені наслідками бойових дій, призводять до підвищення рівня атмосферного забруднення, формування ефекту міського теплового острова та погіршення санітарно-гігієнічних умов життя населення. Масштаби забруднення повітря створюють критичні екологічні ризики та підкреслюють необхідність впровадження адаптаційних заходів. Зелені покрівлі та системи вертикального озеленення знижують температуру будівельних поверхонь, покращують якість повітря, затримують пилові та газоподібні забруднювачі, зменшують шумове навантаження та підвищують архітектурну привабливість міського середовища. Їх інтеграція в структуру міської забудови сприяє формуванню більш сприятливого мікроклімату, підвищенню екологічної стійкості та соціально-екологічної користі для населення. Для України важливим є створення нормативної бази та програм підтримки впровадження зелених дахів і вертикального озеленення в системи сталого розвитку міст у післявоєнний період.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування і забудова територій [Чинні від 2019-10-01]. URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/b_2_2_12/1-1-0-1802#load (дата звернення: 02.01.2021).
2. Повітря війни в Україні: де найбільше забруднення URL: <https://dailyviv.com/assets/upload/zabrud234.png>
3. Можливості застосування вертикального озеленення в містах України Климчик О.М. Поліський національний університет бульв. Старий, 7, 10008, м. Житомир. URL: <http://ecoj.dea.kiev.ua/archives/2021/7/11.pdf>
4. WWF Україна («Зелені» живі стіни – аспекти енергоефективності). URL: <https://aw-therm.com.ua/zeleni-stini-aspekti-energoefektivnosti/>
5. Поняття озеленення даху. URL: <https://renesans-style.lviv.ua/ozelenennia-dakhu/#%3A~%3Atext%3DEкстенсивні%20зелені%20покрівлі%20можна%20віднести%25>

Паас Анастасія Володимирівна – студентка групи IBM-25б, факультет будівництва та цивільної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: paasanastasia@gmail.com

Панкевич Ольга Дмитрівна – доцент кафедри інженерних систем у будівництві (ІСБ) Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: pankevich@vntu.edu.ua

Paas Anastasia – student of group IBM-25b, Faculty of Construction and Civil Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: paasanastasia@gmail.com

Pankevych Olga — Cand. Sc.(Eng.), Ass. Prof. of the Department of Engineering Systems in Construction. Vinnytsia National Technical University e-mail: pankevich@vntu.edu.ua