

УДК 69.059.4

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ОЦІНКИ СТАЛОГО БУДІВНИЦТВА

Федін Владислав¹, аспірант; **Нікіфорова Тетяна²**, д. т. н., проф.

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури,

[¹fedin.vladyslav@pdaba.edu.ua](mailto:fedin.vladyslav@pdaba.edu.ua); [²nikiforova.tetiana@pdaba.edu.ua](mailto:nikiforova.tetiana@pdaba.edu.ua)

Постановка проблеми. Будівельна галузь є однією з вагомих секторів економіки, що спричиняє прискоренню зміни клімату та виснаження природних ресурсів. Кожен цикл діяльності будівельної галузі: виробництво будівельних виробів, матеріалів і конструкцій; технології зведення, експлуатація та утилізація будівель і споруд створює значне навантаження на навколишнє середовище [1].

Зростаюче цивільне будівництво в міських районах має значний вплив на навколишнє середовище, економіку та здоров'я населення. На житловий будівельний сектор припадає 40–50 % усієї виробленої в країні енергії, що створює викиди антропогенних парникових газів понад 30 % (в Європі – 40 %). При будівництві будівель витрачається більше третини всієї в країні сировини, 25 % глобальної води і 17 % світової прісної води, у вигляді будівельного сміття залишається понад 30 % твердих відходів [2; 3]. Таким чином, саме ресурсозбереження лягло в основу розробки нової стратегії розвитку будівельної галузі, головним орієнтиром якої стали принципи сталого розвитку. Концепція сталого розвитку з'явилася в результаті об'єднання трьох складових: економічної, соціальної та екологічної.

З моменту появи першого методу оцінки сталості будівництва, було розроблено велику кількість різноманітних рейтингових систем/методів оцінки будівель та їх сертифікації критеріям сталого будівництва. Ці рейтингові системи розвивалися на основі коментарів експертів будівельної індустрії, і модернізувалися в міру розвитку технологій, що дозволило поліпшити екологічні показники будівель. Згідно огляду методів було виявлено, що окремо кожен із методів не оцінює всі аспекти відповідності розробленим критеріям стійкості будівлі, а загалом оцінюють енергоефективність та якість внутрішнього середовища.

Мета статті – аналіз методів оцінки сталого будівництва для розкриття потенційних можливостей щодо вдосконалення існуючих методик, враховуючи нові технології, наукові відкриття та зміни в законодавстві.

Основна частина. З моменту створення першого інструменту для оцінки відповідності будівлі критеріям сталого розвитку (TRNSYS – Transient System Simulation Tool, у 1975 році) до нещодавнього впровадження загальної структури ЄС щодо основних показників стійкості для офісних і житлових будівель [4] було розроблено понад 600 методів оцінки відповідності будівель критеріям сталого будівництва [4]. Для оцінки відповідності будівель сталому будівництву постійно пропонуються нові методи, а найбільш поширені оновлюються щорічно. Як приклад, існують такі методи оцінки відповідності будівлі напряму сталого розвитку, як Building Research Establishment Environment Assessment Methodology (BREEAM), Leadership in Energy and Environmental Design (LEED), Green Globe, Haute Qualité Environnementale (HQE), Verde, Protocollo ITACA – Istituto per l'innovazione e trasparenza degli appalti e la compatibilità ambientale – Associazione nazionale delle Regioni e delle Province autonome, PromisE, Økoprofil, Nordic Swan, Lider A, DGNB, а також стандарти, такі як Passivhaus, Built Green і Net Zero Energy (NZE) та інструменти оцінки навколишнього середовища, що базуються на методах оцінки життєвого циклу (LCA – life cycle assessment), зокрема, ATHENA Software, BEES (Building for Environmental and Economic Sustainability),

SOFIAS (Software for a Sustainable Architecture), ECO-quantum або на продуктивності ресурсних систем (електрична енергія, використання водних ресурсів), таких як Energy Plus, Transient System Simulation Tool (TRNSYS), Ecotect і Calener. Іншим важливим інструментом є Level(s) – загальна структура основних показників відповідності сталого будівництва для офісних і житлових будівель в Європейському Союзі, інструмент, нещодавно запущений Європейською Комісією, який проходить тестування. Методи поступово були систематизовані та адаптовані до концепції сталого будівництва і спрямовані на оцінку економічних, соціальних та екологічних аспектів сталого розвитку.

Енергоефективність та якість внутрішнього середовища, згідно з екологічними аспектами концепції сталого будівництва, присутні в усіх перерахованих основних методах: LEED, Green Globe, Living Building Challenge, Beam, BREEAM, CASBEE, Green Mark Scheme, Green Star SA, Pearl Rating System for Estidama, DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen та інші), що наводить акцент на те, що ці аспекти сталого розвитку, порівняно з соціальними та економічними аспектами, є найбільш поширеними і присутні в усіх методах оцінки відповідності будівлі концепції сталого розвитку. Загалом, з перерахованих методів можна виокремити такі, що більшою чи меншою мірою охоплюють більшість аспектів сталого будівництва при підході до оцінки відповідності будівлі. Таким системам відповідають методи оцінки відповідності будівництва сталого розвитку як LEED (Leadership in Energy and Environmental Design). Тим не менш, методи комплексно охоплюють не всі категорії оцінки відповідності будівництва до концепції сталого розвитку. Однак у випадку оцінки фаз життєвого циклу це група з найбільшим комплексним охопленням. З іншої сторони стандарти, такі як Passivehaus, NZE базуються виключно на екологічному аспекті сталого розвитку, зосереджуючись на критеріях, пов'язаних з енергоефективністю та якістю середовища всередині приміщень без включення інших аспектів, поширених у сучасній концепції сталого будівництва. Інструменти, такі як TRNSYS, Ecotect, можна розглядати, як щось середнє між методами та стандартами, оскільки вони враховують як екологічні, так і економічні аспекти, хоча останні мають невеликий вплив і базуються на основних методах оцінки будівель відповідності концепції сталого розвитку.

Висновок. Комплексний підхід до проблеми відповідності будівель вимогам сталого будівництва проявляється в стандартах, перші з яких почали розроблятися ще 25 років тому та еволюціонують і по сьогоднішній день. По суті, це збір певних критеріїв/індикаторів сталого розвитку з різною питомою вагою за допомогою яких відбувається сертифікація будівлі на відповідність критеріям та присвоєння будівлі певної оцінки по шкалі того чи іншого стандарту.

Аналіз методів оцінки сталого будівництва дозволив визначити найбільш ефективні та обґрунтовані підходи до оцінки екологічних, економічних та соціальних аспектів будівництва. Ці підходи повинні включати в себе оцінку впливу будівництва на клімат, споживання енергії, використання матеріалів, а також соціальну відповідальність будівельних проєктів.

Загалом, дослідження даної теми має велике значення для покращення якості будівництва, зменшення його впливу на навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку суспільства.

Список використаних джерел

1. Sandanayake M., Zhang G., Setunge S. A comparative method of air emission impact assessment for building construction activities. 2018. *Environmental Impact Assessment Review*. Vol. 68. Pp. 1–9.

2. Carpio M., Zamorano M., Costa M. Impact of using biomass boilers on the energy rating and CO₂ emissions of Iberian Peninsula residential buildings. 2013. *Energy and Buildings*. Vol. 66. Pp. 732–744.
3. Yılmaz M., Bakış A. Sustainability in Construction Sector. 2015. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. Vol. 195. Pp. 2253–2262.
4. Dodd N., Cordella M., Traverso M., Donatello S. Level(s) – A common EU framework of core sustainability indicators for office and residential buildings. 2017. Part 3: How to make performance assessments using Level(s). 213 p.
5. Doan D. T., Ghaffarianhoseini A., Naismith N., Zhang T., Ghaffarianhoseini A., Tookey J. A critical comparison of green building rating systems. 2017. *Building and Environment*. Vol. 123. Pp. 243–260.

УДК 625.7/.8

ЗАСТОСУВАННЯ БАР'ЄРНИХ ОГОРОДЖЕНЬ З МЕТАЛЕВИХ ТРОСІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ РУХУ НА АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРОГАХ

Федорук І. С.¹, студент; Шелудяков Д. А.², студент;
Балашова Ю. Б.³, к. т. н., доц.

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

¹ 20113-ada.fedoruk@365.pdaba.edu.ua; ² 20119-ada.sheludiakov@pdaba.edu.ua;

³ balashova.yuliia@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Актуальність забезпечення безпеки дорожнього руху зростає, і це пояснюється збільшенням кількості автомобілів на дорогах. Протягом багатьох років основними системами безпеки були напівжорсткі огорожувальні бар'єри загального використання. Однак, з часом стандарти залишалися незмінними, тоді як вимоги до безпеки руху постійно зростають. Це створило можливість для впровадження нових інноваційних технологій забезпечення безпеки руху на дорогах [1]. Ринок перенасичений різноманітними та складними системами, що ускладнює вибір і обґрунтування доцільності їх використання. Проте, варто розглянути, чи дійсно ці нові рішення принесли очікувані результати [2].

Мета дослідження. Дослідити ефективність бар'єрних огороджень з металевих тросів (WRSB), зосереджуючись на їх впливі на безпеку дорожнього руху та реакцію на удари, зокрема в контексті змін напруги тросів, температурних варіацій та виявлення потенційних проблем за допомогою систем моніторингу.

Результати дослідження. Протягом понад двадцятирічного періоду в Австралії застосовуються бар'єрні огородження з металевих тросів (WRSB), і їх конструкція та установка значно поліпшилися. Нині стандартом є наявність чотирьох тросів, які мають натяг понад 20 кН, з гнучкими опорами на відстані близько 2,5 метра [3]. Проведені випробування визначили, як функціонують бар'єри в умовах експлуатації та як реагують транспортні засоби на зіткнення. Процес обслуговування бар'єрів залишається маловивченим. Питання впливу натягу тросів на зміни з часом, температурними коливаннями та внаслідок зіткнень залишається відкритим [4]. У південній частині Австралії на тросовому бар'єрі було встановлено прилад, який неперервно вимірює ці параметри. У межах проекту забезпечення дорожньої безпеки було заплановано встановлення WRSB протягом 2,3 км вздовж центру ділянки дороги Willunga Hill у Віктор-Харбор [5]. Це стало першою установкою WRSB на центральній смузі існуючої чотирьохсмугової дороги в Південній Австралії. Ця ділянка має обмеження швидкості