

УДК 691:699.8:502.17

Титок В.В., канд. екон. наук, доцент
Чубін А.І., магістр

Київський національний університет будівництва і архітектури, tytok.vv@knuba.edu.ua

РОЗУМНІ БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ БУДІВЕЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ

Сьогодні гостро стоїть питання сталого будівництва, яке передбачає зменшення впливу на довкілля та забезпечення енергоефективності будівель протягом усього їхнього життєвого циклу. В Україні ця потреба є особливо гострою з огляду на енергетичну кризу, необхідність зменшення залежності від імпорتنих енергоносіїв та зобов'язання країни щодо скорочення викидів парникових газів. Впровадження розумних будівельних матеріалів та передових технологій відіграє ключову роль у досягненні цих цілей, сприяючи зменшенню експлуатаційних витрат, підвищенню довговічності та створенню комфортних умов для мешканців.

Виявлення та аналіз найбільш ефективних інноваційних матеріалів та технологій, які можуть бути застосовані на різних стадіях будівельного проєкту, особливо на етапі передінвестування, коли рішення про вибір матеріалів та технологій мають вирішальне значення для майбутньої енергоефективності та сталого розвитку об'єкта. В Україні ця проблема ускладнюється рядом факторів, включаючи:

- нестабільність економічної ситуації. Коливання валютних курсів, інфляція та зміни в цінах на енергоносії створюють додаткові ризики для інвесторів та забудовників, змушуючи їх ретельно оцінювати економічну доцільність впровадження енергоефективних рішень;
- недосконалість нормативно-правової бази. Хоча в Україні існують певні норми та стандарти щодо енергоефективності, їхнє впровадження та контроль за дотриманням часто є недостатніми. Це створює нерівні умови для учасників ринку та ускладнює поширення передових технологій;
- низька обізнаність та консерватизм. Значна частина учасників будівельного ринку в Україні (інвестори, забудовники, проєктанти, будівельники) недостатньо обізнані про переваги розумних будівельних матеріалів та технологій, а також схильні до консервативних підходів у будівництві;
- обмеженість фінансових ресурсів. В умовах економічної нестабільності та обмеженого доступу до фінансування багато забудовників змушені заощаджувати на початкових інвестиціях, що часто призводить до використання дешевших, але менш енергоефективних матеріалів та технологій.

З огляду на вищезазначені виклики та можливості, розглянемо конкретні матеріали і технології, які можуть сприяти підвищенню ефективності управління будівельними проєктами.

Енергоефективні матеріали:

- ✓ матеріали з високою теплоізоляцією (аерогель, вакуумна ізоляція) для зменшення теплових втрат [1, 2];
- ✓ матеріали зі змінною фазою (PCM) для регулювання температури всередині приміщень [3];
- ✓ сонячні панелі, інтегровані в будівельні конструкції (BIPV), для виробництва електроенергії [4].

Водоефективні технології:

- ✓ системи збору та повторного використання дощової води для зменшення споживання питної води [5];

✓ сантехнічне обладнання з низьким рівнем споживання води. Ця категорія включає різноманітні сантехнічні прилади та пристрої, розроблені для мінімізації використання води без зниження їхньої функціональності. До такого обладнання належать: унітази з подвійним зливом, які дозволяють використовувати меншу кількість води для змиву рідких відходів; змішувачі з аераторами, які насичують струмінь води повітрям, створюючи відчуття більшого об'єму при меншому фактичному споживанні; душові лійки з обмеженням потоку води; посудомийні та пральні машини з високою ефективністю використання води.

Екологічно чисті будівельні матеріали, тобто матеріали, виробництво, використання та утилізація яких мають мінімальний негативний вплив на навколишнє середовище. Вони сприяють зменшенню забруднення, збереженню природних ресурсів та створенню здорового внутрішнього клімату в будівлях:

✓ матеріали з відновлюваних джерел (деревина, бамбук, коноплі) [6];
✓ матеріали, що підлягають переробці або біологічному розкладу (сталь, алюміній, скло та ін.) [7].

Розумні технології управління будівлею:

✓ системи автоматизації та моніторингу для оптимізації енергоспоживання [8];
✓ датчики та сенсори для контролю якості повітря, освітленості та інших параметрів.

Результати дослідження підкреслюють нагальну потребу в трансформації вітчизняної будівельної індустрії в напрямку більш стійких практик. Обставини, що склалися в енергетичному секторі країни, прагнення до енергонезалежності та міжнародні зобов'язання зі зменшення викидів газів, що спричиняють парниковий ефект, роблять перехід до екологічно відповідального будівництва неминучим. Застосування прогресивних матеріалів і технологій є ключовим фактором у досягненні цієї мети, сприяючи скороченню операційних витрат, збільшенню терміну служби споруд та забезпеченню комфортних умов для їхніх користувачів.

Список посилань

1. Інновації в утепленні будівель: аерогелева теплоізоляція та перевірені технології. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pic-pk.ua/innovatsii-v-uteplenni-budivel-aeroheleva-teploizoliatsiia-ta-perevireni-tekhnologii/>
2. Вакуумна Ізоляційна Панель. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ua.jucosceramicfiber.com/insulation-thermal-material/vacuum-insulation-panel.html>
3. Матеріал із зміною фази (PCM) як матеріал для термоінтерфейсу. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.mueller-ahlhorn.com/uk/матеріал-зі-зміною-фази-PCM-як-матеріал-теплового-інтерфейсу/>
4. Що таке BIPV-сонячні електростанції? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://solarsoul.net/uk/shho-take-bipv-sonyachni-elektrostanici%D1%97/>
5. Повторне використання води: кращий європейський досвід. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ukraine-oss.com/povtorne-vykorystannya-vody-krashhuj-yevropejskij-dosvid/>
6. Екологічні матеріали для будівництва. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://kingdom.com.ua/uk/articles-ua/ekologichni-materiali-dlya-budivnitstva>
7. Національний перелік відходів. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://tax.gov.ua/data/files/311885.pdf>
8. Степанець, О. В., & Захарченко, А. С. (2020). Вплив автоматичної системи моніторингу та управління будівлею на загальні показники енергоефективності. *Automation of Technological and Business Processes*, 12(2), 13-21. <https://doi.org/10.15673/atbp.v12i2.1804>