

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ В БУДІВНИЦТВІ

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

Анотація

Досліджено сучасні аспекти енергоефективності в будівництві. Наведено напрямки тенденцій в екологізації та енергоощадності отримання будівельних матеріалів, проектуванні, будівництві, експлуатації та реконструкції будівель й споруд.

Ключові слова: перероблений бетон, рецикловані матеріали, низьковуглецевий бетон, «розумний будинок»

Abstract

Modern aspects of energy efficiency in construction are studied. The direction of trends in greening and energy saving of obtaining building materials, design, construction, operation and reconstruction of buildings and structures is indicated.

Keywords: recycled concrete, recycled materials, low-carbon concrete, "smart house"

Сучасні аспекти енергоефективності в будівництві стають дедалі актуальнішими в умовах зростаючих вимог до сталого розвитку та зменшення впливу на навколишнє середовище. Орієнтація іде на декілька ключових напрямків у сучасних тенденціях в енергоефективному будівництві: використання енергоефективних матеріалів, інтелектуальні системи управління, використання відновлювальних джерел енергії, проектування з урахуванням енергоефективності, використання зелених технологій, норми й сертифікація, реновація існуючих будівель, залучення новітніх технологій.

Сучасні будівельні матеріали, такі як теплоізоляційні панелі, енергозберігаючі вікна та двері з подвійним або потрійним склінням, значно зменшують тепловтрати. Нові технології в розробці матеріалів не достатньо дозволяють використовувати екологічні компоненти, які не лише забезпечують високу ефективність, але й зменшують негативний вплив на довкілля.

Існують екологічні енергоефективні будівельні матеріали, які включають біобазовані матеріали. Вони виготовлені з природних або відновлювальних ресурсів, такі як солома, дерево, бамбук, які мають низький вуглецевий слід. Інколи використовують екологічні ізоляційні матеріали: целюлоза, шерсть, коноплі та коркові плити, які забезпечують високу теплоізоляцію і є безпечними для здоров'я. Інноваційними та екологічними методам є використання наноматеріалів. Використання нанотехнологій дозволяє покращити властивості традиційних матеріалів, наприклад, збільшити їх міцність або зменшити теплопровідність.

Рецикловані матеріали у будівництві відіграють важливу роль у зменшенні відходів і збереженні природних ресурсів. В умовах воєнних дій, коли постійно отримуємо відходи руйнації від житлових та промислових будівель, досить актуальним є використання переробленого бетону. Залишки зруйнованих будівель можуть бути подрібнені та використані як заповнювач у нових бетонних сумішах. Перероблене скло може використовуватися у виробництві плитки, декоративних елементів або як заповнювач для бетону. Старі сталеві конструкції можуть бути перероблені та використані для нових будівельних проектів, що знижує потребу у видобутку нової сировини. Перероблене дерево з старих конструкцій може бути використане для виготовлення нових меблів, підлог або стінових панелей. Відходи з пластика можуть бути перетворені на будівельні матеріали, такі як пластикові плитки або панелі. Перероблені керамічні плитки та сантехніка можуть бути використані в нових проєктах [1].

Реконструкція старих будівель з урахуванням енергоефективності стає вагомим аспектом сучасного будівництва. Більшість таких об'єктів споживають значну кількість енергії, тому модернізація систем опалення, вентиляції та кондиціонування, а також утеплення стін і дахів можуть значно зменшити енергоспоживання.

Досить популярна та уживана у побутовій та виробничій сферах стала інтеграція відновлювальних джерел енергії безпосередньо в будівлі для зменшення енергетичних витрат. Найчастіше - сонячні

панелі, вітрові турбіни та геотермальні системи. Інтеграція відновлюваних джерел енергії дозволяє значно знизити залежність від традиційних джерел енергії та зменшити викид CO₂.

Для зменшення викидів CO₂ під час виробництва досить часто використовують альтернативні сировини, такі як низьковуглецевий бетон. Низьковуглецевий бетон — це тип бетону, який розроблений для зменшення викидів вуглекислого газу під час його виробництва. Це досягається шляхом використання альтернативних сировин, оптимізації виробничих процесів та зменшення споживання портландцементу, який є основним джерелом викидів CO₂ у традиційному бетоні. Використання перероблених матеріалів або натуральних заповнювачів (наприклад, з попелу, шлаку, або піску) може зменшити кількість портландцементу. Застосування добавок, таких як летючий зола або силікатний матеріал, дозволяє зменшити кількість цементу, необхідного для досягнення необхідних властивостей. Виробництво низьковуглецевого бетону часто супроводжується зниженням енергетичних витрат, що також сприяє зменшенню викидів CO₂ [2]. Низьковуглецевий бетон може мати такі ж механічні властивості, як і традиційний бетон, забезпечуючи тривалий термін служби та високу міцність. Використання низьковуглецевого бетону сприяє сталому розвитку, оскільки зменшує негативний вплив будівництва на навколишнє середовище. Ці матеріали допомагають зменшити енергоспоживання, покращити комфорт у приміщеннях та знизити негативний вплив на навколишнє середовище[2].

Системи автоматизації, такі як «розумний будинок» дозволяють знизити потенційні витрати у зв'язку з аварійними та іншими форс-мажорними ситуаціями, зменшити споживання електроенергії, газу та інших ресурсів, оскільки основні їх споживачі не будуть працювати вхолосту. Робота системи забезпечується завдяки термостатам, датчикам руху та системі управління освітленням, що може оптимізувати споживання енергії в будинках і комерційних будівлях. Ці системи забезпечують моніторинг і регулювання енергоспоживання в реальному часі [3].

Сучасні архітектурні підходи акцентують увагу на оптимізації форм і орієнтації будівель для досягнення максимального природного освітлення та вентиляції. Дане рішення зменшує потребу в штучному освітленні та кондиціонуванні.

Концепція «зеленого будівництва» включає в себе використання екологічно чистих матеріалів, систему збору дощової води, переробки відходів та зменшення викидів під час будівництва. Це не лише є енергоефективно, але й покращує якість життя людей.

Системи сертифікації, такі як LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) та BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), стимулюють реалізацію енергоефективних практик у будівництві. Вони встановлюють вимоги до енергоефективності, управління ресурсами та екологічного впливу.

Застосування технологій, таких як 3D-друк, модульне будівництво та використання віртуальної реальності для проектування, відкривають нові можливості для підвищення енергоефективності. Вони здатні знижувати витрати на матеріали та енергію, а також скорочувати час будівництва.

Енергоефективність у будівництві є елементом сталого розвитку. Застосування сучасних технологій, матеріалів та підходів дозволяє знизити витрати на енергію, підвищити комфорт і якість життя, а також зменшити негативний вплив на навколишнє середовище. Ефективне використання ресурсів і впровадження інноваційних рішень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Перероблення будівельних відходів: виклики та можливості для України. Коссе Ірина. <http://surl.li/xfxzzr>
2. Зменшення викидів вуглецю в будівництві: стратегії для низьковуглецевого бетону. Серпень 8, 2023. <http://surl.li/edikwz>
3. The technology of energy saving in buildings: The European Experience // AVOK. - 2013. - № 1. - S. 36-45.
4. Чала В.С., Орловська Ю.В., Глущенко А.В. Європейські практики інвестування зеленого будівництва: Підручник Д.: ПДАБА. 2023. – 148 с

Макаров Андрій Віталійович - канд. тех. наук, ст.викл. кафедри цивільної інженерії, технологій будівництва і захисту довкілля, Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет, makarov.a.v@dsau.dp.ua

Євтушенко Петро Євгенійович - студент гр. Мг ГТБ-23, факультету водогосподарської інженерії та екології, Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет, 11339355@student.dsau.dp.ua

Макарова Тетяна Костянтинівна - канд. с.-г. наук, доцентка кафедри цивільної інженерії, технологій будівництва і захисту довкілля, Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет