

Шпанюк М.С.
Джигга Є. П.
Кравчук В. А.
Ковальський В. П.

ВИБІР ЕКОЛОГІЧНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено аналіз будівельних матеріалів на рахунок екологічної безпеки. Наведені основні рекомендації при виборі екологічних будівельних матеріалів.

Ключові слова: екологічна безпека, будівельні матеріали, теплоізоляція, оздоблювальні матеріали, фенолформальдегідна смола.

Abstract

The analysis of construction materials on the basis of ecological safety is carried out. The bases of recommendations at a choice of ecological building materials are resulted.

Keywords: environmental safety, building materials, thermal insulation, finishing materials, phenol-formaldehyde resin.

Вступ

Екологічність людського житла сьогодні, на початку ХХІ століття, стала актуальна, як ніколи раніше. З розвитком нових технологій, появою нового вигляду транспорту, нарощуванням темпів виробництва людство все далі йде від тих початкових умов, в яких колись зародилася цивілізація.

Вибір нового будинку часто пов'язаний з вибором екологічних технологій, матеріалів і місця розташування будівель. Від цього безпосередньо залежить здоров'я мешканців. Тому поступово екологічні технології при будівництві житла в країні повсюдно впроваджуються в практику будівництва. Екологічність і енергоефективність, інноваційні еко технології в самий найближчий час стануть серйозними конкурентами звичайному будівництву [1-3].

Дана технологія покликана вирішувати ряд проблем, серед яких можна позначити такі, як зниження негативного впливу на навколишнє середовище і самої людини різних аспектів будівельної діяльності, максимально можливе зниження споживання електроенергії та навантаження на електромережі, скорочення комплексу витрат на зведення та зміст нових будівель, а також розробка і впровадження нових технологій, плюс створення інноваційних промислових продуктів [4-7].

Головний принцип екологічного будівництва - це мінімальний вплив на навколишнє середовище протягом усього життєвого циклу продукту. Матеріали, з яких будується об'єкт, повинні бути екологічно безпечними [8-10]. На даний момент це дерево (при правильному його використанні), солом'яні блоки, з яких зараз багато чого починає будуватися [11]. У цьому сенсі пластикова продукція, екструзійний пінополістирол, ПВХ - це не дуже екологічно [12-14]. Далі – еко будівництво пов'язано з процесом експлуатації будівлі. Еко будинки є енергоефективними, або навіть автономними. Потрібно зовсім небагато енергії, щоб їх опалювати.

Результати досліджень

Будувати еко будинки допомагають й інновації в області теплоізоляції. Зараз можна знайти різні енергоефективні матеріали, як наприклад, поліпшену теплоізоляцію невеликої товщини, вікна з потрійними склопакетами і т.д. [15-18]. Нещодавно з'явилася аерогелева ізоляція з надвисокими характеристиками, яка підходить для стін, підлоги, дахів і відмінно показала себе у процесі модернізації будинків і ремонту. Особливо, коли товщина стіни має вирішальне значення, і в проєкті може використовуватися тільки дуже тонка ізоляція.

Згідно з європейським рейтингом, самим екологічним стіновим матеріалом вважається деревина, але в тому випадку, якщо вона не оброблена антисептиками, антипіренами, лаками в високому рівні вмісту летучих органічних сполук (VOC). Але необроблене дерево недовговічне, і в сучасному будівництві його не завжди можна застосувати. Вихід – використовувати для оброблення і покриття деревини виключно екологічно сертифіковані лакофарбові матеріали, застосувати оброблену деревину тільки зовні будинку або всередині закритої конструкції.

Друге місце по екологічності займає газобетон та бетони напористих заповнювачах [19-21]. У ньому немає шкідливих складових, рівень радіонуклідів незначний, виробництво відрізняється невисокою енергоємністю. Газобетон можна використовувати для зовнішніх і внутрішніх стін.

Третє місце в рейтингу займає кераміка, яка в порівнянні з газобетоном має в складі більше радіонуклідів (хоча в абсолютно безпечних дозах) і вимагає більше енергії при виробництві.

З ними по екологічності успішно конкурують матеріали кустарного виробництва - саман, глинобіт та їх різновиди. Переваги останніх - енергоємність виробництва дорівнює нулю, при будівництві не використовують цемент.

Каркасні стіни екологічно неоднозначні, оскільки розрізняються конструктивними рішеннями та матеріалами. Наприклад, якщо всередині приміщень використані деревостружкові (ДСП) і деревоволокнисті (ДВП) плити, як утеплювач – пінополістирол, якій негерметично ізольований від внутрішнього середовища, такий будинок не можна назвати екологічним.

До екологічних покрівельних матеріалів зазвичай відносять очерет, гонт, керамічну черепицю, мідь, сланець. В даний час їх поширенню перешкоджає висока ціна. Але не буде «екологічної помилкою» застосувати будь-яку металеву покрівлю.

Екологічними утеплювачами вважаються очеретяні і деревоволокнисті мати, керамзит, перліт, піноскло. Кам'яна вата, що засовується при утепленні мансардної покрівлі і містить у своєму складі фенол, - повинна бути повністю ізольована всередині конструкції. Але краще її замінити на мінераловатні утеплювачі нового покоління - на основі більш екологічно дружнього акрилу.

Але є матеріали, які не можуть вважатися екологічними, наприклад:

ДСП і ДВП, якщо при їх виробництві застосовано фенол чи формальдегід;

вініловий сайдинг, вінілові шпалери, інші декоративні полімерні плити - через виділення продуктів неповної полімеризації;

полівінілхлоридні декоративні плівки, лінолеум з полівінілхлориду - через виділення хлористого вінілу;

хлорвінілові, епоксидні та інші синтетичні лаки, клеї, фарби, що виділяють летучі токсичні речовини; пінополістирол, якій є надзвичайно небезпечний при пожежі.

Отже, основні рекомендації при виборі будівельних матеріалів:

1. Віддавайте перевагу натуральним матеріалам, а не синтетичним.

2. Уникайте використання стінових, теплоізоляційних та оздоблювальних будівельних матеріалів з вмістом фенолформальдегідної смоли $[-C_6H_3(OH)-CH_2-]_n$ — різновид конденсаційних смол, продукти поліконденсації фенолу C_6H_5OH з формальдегідом $CH_2=O$.

3. Звертайте увагу на наявність екологічних символів. Екологічні знаки розробляються з метою забезпечення певного рівня якості і екологічних стандартів.

4. Вибирайте деревину, що має знак Лісової опікунської ради (FSC) демонструє, що вимоги до збереження лісів були дотримані.

5. Надавайте перевагу фарбам на водній основі, а не фарбам на основі органічних розчинників.

Висновки

Внаслідок проведеного аналізу будівельних матеріалів на рахунок екологічної безпеки, розроблені основні рекомендації для вибору екологічних будівельних матеріалів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Bereziuk V. et al. High-precision ultrasonic method for determining the distance between garbage truck and waste bin //Mechatronic Systems 1. – Routledge, 2021. – С. 279-290.

2. Kalafat, K., L. Vakhitova, and V. Drizhd. "Technical research and development." International Science Group. – Boston : Primedia eLaunch, 616 p. (2021).

3. Олійник Ю. Г. Способи підвищення радіаційно-захисних властивостей бетонної суміші [Текст] / Ю. Г. Олійник, В. П. Ковальський // Матеріали XIV Всеукраїнської студентської науково-технічної конференції «Сталий розвиток міст» (86-ї студентської науково-технічної конференції ХНУМГ ім. О. М. Бекетова) : в 4-х ч. / Ч. 1. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – С. 172-174.
4. Lysenko V. P. et al. Mobile robot with optical sensors for remote assessment of plant conditions and atmospheric parameters in an industrial greenhouse //Photronics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments 2021. – SPIE, 2021. – Т. 12040. – С. 80-89.
5. Вікторова Є. М. Джерела природного іонізуючого випромінювання [Текст] / Є. М. Вікторова, В. П. Ковальський // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів і студентів "Наука про цивільний захист як шлях становлення молодих вчених", 13 травня 2021 р. – Черкаси : ЧПБ, 2021. – С. 15-17.
6. Олійник Ю. Г. Аналіз будівельних матеріалів з радіаційно-захисними властивостями [Текст] / Ю. Г. Олійник, В. П. Ковальський // Матеріали VII міжнародної науково-практичної конференції "Сучасні технології промислового комплексу – 2021". – Херсон : ХНТУ, 2021. – Вип. 7. – С. 261-262.
7. Березюк Л. Л. Биологические методы обращения с твердыми бытовыми отходами [Текст] / Л. Л. Березюк, О. В. Березюк // Энергосбережение и инновационные технологии в топливно-энергетическом комплексе : материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов. – Тюмень : ФГБОУВО —Тюменский индустриальный университет, 2017. – С. 16-19.
8. Друкований М. Ф. Зниження радіоактивності будівельних матеріалів та виробів [Електронний ресурс] / М. Ф. Друкований, В. П. Ковальський, В. П. Бурлаков // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2020/paper/view/8959>.
9. Вознюк І. М. Проблема енергозбереження та шляхи її вирішення у багатоквартирних житлових будинках [Електронний ресурс] / І. М. Вознюк, В. П. Ковальський, А. В. Ковальський // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2020/paper/view/9539>.
10. Абрамович В. С. Можливості зведення енергоефективних панельних будинків [Текст] / В. С. Абрамович, В. П. Ковальський // Розвиток будівництва та житлово-комунального господарства в сучасних умовах: матеріали III Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції; 28-29 березня 2019 р., – Сєвєродонецьк : СНУ ім. В. Даля, 2019. – С. 13-14.
11. Бікс Ю. С. Енергоефективний теплоблок [Текст] / Ю. С. Бікс, О. Г. Ратушняк // Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції "Інноваційні технології в будівництві (2018)", 13-15 листопада 2018 р. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – С. 76-80.
12. Ковальський В. П. Особливості проектування багатопверхових енергозберігаючих будівель [Електронний ресурс] / В. П. Ковальський, А. В. Ковальський, Д. В. Смашнюк // Матеріали XLVIII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 13-15 березня 2019 р. – Електрон. текст. дані. – 2019. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2019/paper/view/7523>.
13. Ковальський В. П. Енергозбереження при реконструкції житлової секції застарілої серії [Текст] / В. П. Ковальський, Д. П. Щербань // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. - 2013. - № 2. - С. 116-118.
14. Ковальський В. П. Підвищення ефективності в житлово-комунальному господарстві [Текст] / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний, М. О. Постолатій // Матеріали науково-практичної конференції "Енергія. Бізнес. Комфорт", 26 грудня 2018 р. – Одеса : ОНАХТ, 2019. – С. 2-3.
15. Ефективність впровадження енергоощадних заходів в житлово-комунальному господарстві України [Текст] / О. М. Лівінський, В. П. Очеретний, В. П. Ковальський, А. С. Бойко // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. – 2012. – Вип. 45. – С. 115-119.
16. Кушнір М. М. Методи та способи утеплення житлових будинків [Електронний ресурс] / М. М. Кушнір, А. В. Бондар, В. П. Ковальський // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції "Інноваційні технології в будівництві, Вінниця", 10-12 листопада 2020 р. – Електрон. текст. дані. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itb/itb2020/paper/view/10818>.

17. Очеретний В.П., Ковальський В.П., Бондар А.В. Вплив мінеральних мікронаповнювачів на властивості поризованих сухих будівельних сумішей. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: «Будівництво». 2014. Випуск 10 (18). С. 44-47.

18. Лемешев М. С. Легкі бетони отримані на основі відходів промисловості / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Сборник научных трудов SWorld. – Иваново : МАРКОВА АД, 2015. – Выпуск 1. Том 13. – С. 111-114

19. Ковальський, В. П. Проектування енергозберігаючих малоповерхових житлових будинків [Електронний ресурс] / В. П. Ковальський, Н. А. Акімов // Матеріали XLVIII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 13-15 березня 2019 р. – Електрон. текст. дані. – 2019. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2019/paper/view/7535>.

20. Ковальський В. П. Теплоізоляційні сухі будівельні суміші на перлітовому заповнювачі модифіковані поліпропіленовою фіброю [Текст] / В. П. Ковальський, Р. В. Варчук // Матеріали за XIII міжнародна научна практична конференція «Найновітє постиження на європейската наука - 2017», 15-22 юни 2017 г. – София : «Бял ГРАД-БГ», 2017. - Vol. 8. – С. 85-87.

21. Варчук Р. В. Перспективи використання теплоізоляційних сухих будівельних сумішей на легких заповнювачах [Електронний ресурс] / Р. В. Варчук, В. П. Ковальський, А. В. Боднар // Матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Молодь в технічних науках: дослідження, проблеми, перспективи», м. Вінниця, 12-17 червня 2017 р. – 2017. – Режим доступу: <http://conf.inmad.vntu.edu.ua/fm/index.php?page=materials&line=33&mat=468>.

Шпанюк Микола Сергійович — студент групи 2Б-20б, факультет будівництва цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: shpanyuk1999@gmail.com

Джыга Євген Павлович — студентка групи 2Б-20б, факультет будівництва цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: genya6833@gmail.com

Кравчук Вадим Андрійович— студент групи 2Б-20б, факультет будівництва цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vadimkravchuk59@gmail.com

Ковальський Віктор Павлович — к.т.н., доцент кафедри доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет. Email: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com

Shpanyuk Mykola S. - student of group 2B-20b, Faculty of Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: shpanyuk1999@gmail.com

Dzhyha Yevhen P. - student of group 2B-20b, Faculty of Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: genya6833@gmail.com

Kravchuk Vadym A. - student of group 2B-20b, Faculty of Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vadimkravchuk59@gmail.com

Kowalskiy Viktor P. — Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Construction, Urban Management and Architecture, Vinnitsa National Technical University. Email: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com