

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ В МОДУЛЬНИХ БУДІВЛЯХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Робота присвячена дослідженню особливостей використання будівельних матеріалів при будівництві модульних будівель. Нижче наведено конкретні приклади будівельних матеріалів, які можуть бути використані при будівництві модульних будівель, а також пояснено, як саме вони допоможуть покращити якість та термін експлуатації. Детально описано характеристики типового морського контейнера та розглянуто вимоги до використання сталі в модульному будівництві. Також описано підлогові матеріали, вікна, двері, утеплювач, кріплення та ізоляційні матеріали для модульних конструкцій та висунуті вимоги до оздоблювальних матеріалів. В роботі підкреслено важливість використання якісних будівельних матеріалів для забезпечення міцності та довговічності модульних конструкцій.

Ключові слова: модульні конструкції, будівельні матеріали, морські контейнери, утеплювачі, підлогові матеріали, двері та вікна, кріплення, оздоблювальні матеріали.

Abstract:

The work is devoted to the study of the peculiarities of the use of building materials in the construction of modular buildings. Below are specific examples of building materials that can be used in the construction of modular buildings, as well as an explanation of how exactly they will help improve quality and service life. The characteristics of a typical sea container are described in detail and the requirements for the use of steel in modular construction are considered. Flooring materials, windows, doors, insulation, fasteners and insulating materials for modular structures are also described, as well as requirements for finishing materials. The work emphasizes the importance of using high-quality building materials to ensure the strength and durability of modular structures.

Keywords: modular construction, building materials, steel containers, insulation, flooring materials, doors and windows, fasteners, finishing materials, quality, durability.

Вступ

Модульні будинки можна вважати одним із оптимальних методів вирішення проблем переселенців із зони АТО, вони надають можливість людям у складній ситуації знайти собі тимчасове житло.

Використання модульних конструкцій є швидким та ефективним способом будівництва [1-3]. Однак, якість та термін служби таких конструкцій можуть стати проблемою, якщо вибір будівельних матеріалів не буде належним чином обґрунтований. В даний час існує широкий вибір будівельних матеріалів, які можуть бути використані при будівництві модульних конструкцій [4-6].

Метою роботи є проаналізувати особливості використання певних будівельних матеріалів, які можуть покращити якість та термін служби модульних конструкцій.

Теоретичні відомості

При будівництві модульних конструкцій важливо використовувати будівельні матеріали, які забезпечують необхідну міцність та стійкість конструкції, а також забезпечують захист від впливів зовнішнього середовища, таких як вологість, температурні зміни, сильні вітри тощо [7-9].

Одним з найпростіших способів будівництва таких конструкцій є реалізація проекту на базі морського контейнера. Для перетворення морського контейнера в модульний будинок потрібні різні матеріали. Основні матеріали, які можна використовувати при будівництві модульних будинків з морських контейнерів, включають: сталевий каркас (морський контейнер), утеплювачі, підлогові матеріали, вікна та двері, кріплення та оздоблювальні матеріали.

Морський контейнер - це вантажний контейнер зі стандартними розмірами, який використовується для транспортування вантажу морським транспортом. Типовий морський контейнер має стандартні розміри: довжина близько 6 і 12 метрів, ширина близько 2,4 метра і висота

відповідно близько 2,6 і 2,9 метра. Морські контейнери зазвичай виготовляються з сталі, що забезпечує їм високу міцність і довговічність. Для виготовлення морських контейнерів використовують сталі високої міцності та стійкості до корозії. Найпоширенішою сталлю, яку використовують для морських контейнерів, є сталь з маркуванням Corten (атмосферостійка сталь). Вона містить певну кількість міді, хрому та нікелю, що дозволяє їй бути стійкою до корозії та інших впливів агресивного середовища. Ця сталь має високу міцність, що дозволяє їй витримувати великі навантаження, а також забезпечує довговічність морських контейнерів. Контейнер має масу близько 2,5-3,5 тонн залежно від типу та розміру.

Для нормального проживання дані модулі утеплюють та оздоблюють. Серед різних видів утеплювачів більшість виробників таких конструкцій зупиняються на мінеральній ваті. Поширення мінвати обумовлено її плюсами: невеликою вагою, негорючістю, теплоефективністю і стійкістю до гризунів.

Варто відзначити, що найбільшим попитом користується базальтова (кам'яна) вата. Початковою сировиною служать гірські породи (базалит, діорит, порфірит), але частіше базальт. Базальтова вата являє собою повністю негорючий матеріал з високими теплоізоляційними якостями, що відрізняються довговічністю до 50 років. Мала усадка цього плитного матеріалу під час експлуатації не дає утворюватися місткам холоду. Базальтова вата виробляється у формі плит.

Підлогові матеріали для даних модулів можуть бути дерев'яними, ламінованими або вініловими плитами, керамічною плиткою, лінолеумом, ковроліном тощо. Вибір матеріалу залежить від естетичних, функціональних та бюджетних вимог. Важливо також враховувати властивості матеріалу, які повинні бути відповідними для використання в приміщеннях з високою вологою або температурними змінами. Як правило, використовуються дерев'яні підлоги, що пов'язано з простотою та швидкістю їх монтажу, економічною вигодою та навантаженням на дно конструкції.

Двері та вікна, які використовуються у модульних конструкціях, можуть бути різних типів та матеріалів. Для дверей часто використовують металеві, дерев'яні або скляні двері. Вони можуть мати різні розміри та форми залежно від потреб користувачів. Окремі виробники пропонують спеціальні двері для контейнерних будівель, що дозволяють забезпечити більш ефективне утеплення та звукоізоляцію.

Щодо вікон, то вони також можуть бути різних типів та матеріалів. Для модульних конструкцій можуть використовуватись металопластикові, дерев'яні або алюмінієві вікна. Вони можуть бути звичайними, поворотними, відкривними або складними, залежно від вимог до функціональності та естетики. Технічні характеристики вікон та дверей для модульних конструкцій залежать від багатьох факторів, таких як розмір конструкції, географічне розташування будівлі, специфіки з утеплення та інші.

Матеріал: зазвичай використовують ПВХ або алюмінієві профілі, оскільки вони мають високу стійкість до корозії та зносу, а також надають додаткову ізоляцію та шумозахист. Скло: вікна можуть бути оснащені однокамерним або двокамерним склопакетами, які забезпечують енергоефективність та шумозахист. Також можуть використовувати спеціальне скло для підвищення безпеки та зменшення проникнення ультрафіолетового випромінювання.

Двері та вікна повинні мати низьку теплопровідність, що забезпечує теплоізоляцію та запобігає утворенню конденсату на склі в холодну пору року. Також вони повинні мати якісну фурнітуру, яка забезпечує надійне закриття та захист від зламу.

При виборі кріплення та оздоблювальних матеріалів для модульних конструкцій необхідно враховувати наступні вимоги:

- матеріали повинні бути легкими та компактними, щоб забезпечити простоту монтажу та демонтажу модульних конструкцій;

- кріплення повинні бути міцними та надійними, щоб забезпечити безпеку та стійкість будівлі;

- оздоблювальні матеріали повинні бути довговічними та стійкими до зносу та впливу навколишнього середовища, щоб забезпечити тривалий термін експлуатації модульних конструкцій;

- кріплення та оздоблювальні матеріали повинні бути естетичними та відповідати дизайну будівлі;

- матеріали повинні відповідати вимогам пожежної безпеки та енергоефективності;

- кріплення та оздоблювальні матеріали повинні бути екологічно чистими та безпечними для здоров'я людини.

Висновок

Отже, можна зробити висновок, що використання відповідних будівельних матеріалів може покращити якість та термін служби модульних конструкцій. Для будівництва будинків з морських контейнерів рекомендується використовувати міцну сталь, ефективні утеплювачі та підлогові матеріали, а також надійне кріплення та високоякісні двері та вікна. При виборі оздоблювальних матеріалів варто звернути увагу на їх водонепроникність та стійкість до зносу. Загалом, правильний вибір будівельних матеріалів та деталей гарантує не лише високу якість конструкції, але і довговічність та зручність експлуатації модульного будинку

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. “Модульні будівлі: минуле, сучасність, і найближче майбутнє”. URL: https://dahfasad.top/?page_id=397
2. Kalafat, K., L. Vakhitova, and V. Drizhd. "Technical research and development." International Science Group. – Boston : Primedia eLaunch, 616 p. (2021).
3. Абрамович В. С. Можливості зведення енергоефективних панельних будинків [Текст] / В. С. Абрамович, В. П. Ковальський, А. В. Бондар // Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції "Інноваційні технології в будівництві (2018)", 13-15 листопада 2018 р. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – С. 199-201.
4. Kazachiner, O., et al. Theoretical and scientific foundations of pedagogy and education. Vol. 1. International Science Group, 2022
5. Ковальський В. П. Аналіз існуючих стінових панелей та розробка власного конструктивного рішення для зведення енергоефективних багатоповерхових будинків [Текст] / В. П. Ковальський, В. С. Абрамович // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2019. – № 2. – С. 46-51.
6. Ковальський В. П. Дизайн міського середовища [Текст] / В. П. Ковальський, М. О. Постолатій, І.М. Вознюк // Стратегія розвитку міст: молодь і майбутнє (інноваційний ліфт) : Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (15-16 квітня 2020 року). – Харків : Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, 2020. – С. 317-322.
7. Юзькова, Є. П., В. П. Очеретний, and В. П. Ковальський. Аналіз різних видів утеплювачів по термічним та економічним показникам. ВНТУ, 2020.
8. Ковальський В. П. Особливості проектування громадських будівель [Електронний ресурс] / В. П. Ковальський, А. І. Куртак // Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 22-24 березня 2017 р. - Електрон. текст. дані. - 2017. - Режим доступу : <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2017/paper/view/2406>.
9. “What is Modular Construction?”. URL: <https://www.modular.org/what-is-modular-construction/>

Припоров Ростислав Ігорович — студент групи БМ-21б, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rostikpriporov@gmail.com

Ковальський Віктор Павлович – к.т.н., доцент кафедри будівництва, міського господарства і архітектури Вінницького національного технічного університету, e-mail: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com
ORCID 0000-0002-3103-6319.

Науковий керівник: **Ковальський Віктор Павлович** — к.т.н., доцент кафедри будівництва, міського господарства і архітектури Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця

Priporov Rostislav I.— Department of Building, Civil and Environmental Engineering , Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rostikpriporov@gmail.com

Kovalskiy Victor P. – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Construction, Municipal Economy and Architecture Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com