УДК 69.033.2

А. Л. Будєєв
С. В. Риндюк

МОДУЛЬНІ БУДИНКИ - ІННОВАЦІЙНІСТЬ У СУЧАСНОМУ БУДІВНИЦТВІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У сучасному будівництві модульні будинки стають все більш популярними як швидке та надійне рішення для житла порівняно з традиційним будівництвом із цегли чи блоків. Розглянуто різновиди модульних будинків за типами каркасу та матеріалів, з яких вони можуть бути виготовлені. Також висвітлено конструкційні особливості та планувальні рішення, а також наведено переваги такого типу житла, такі як швидкість будівництва, економічність, мобільність та комфорт для мешканців.

Ключові слова: модульний будинок; модульний блок; конструкції; будівельні матеріали;

Abstract

In today's construction, modular homes are becoming increasingly popular as a fast and reliable housing solution compared to traditional brick or block construction. Varieties of modular houses are considered according to the types of frame and materials from which they can be made. Construction features and planning solutions are also highlighted, as well as the advantages of this type of housing, such as speed of construction, economy, mobility and comfort for residents.

Key words: modular house; modular block; structures; building materials.

Вступ

На протязі багатьох віків людство докладало багато зусиль для прискорення та економії процесу будівництва житла та інших необхідних споруд. Для цього використовувалися різноманітні методи, багато з яких були удосконалені та застосовуються й у сучасності.

Сьогодні одним з ефективних напрямків роботи для архітекторів і конструкторів є створення модульних будинків, які можуть відповідати житловим потребам. Це дозволяє економити кошти та створювати унікальні умови для проживання, надаючи можливість придбати оптимально спланований будинок з різними варіантами та функціональними зонами для життя.

Модульні будинки представляють собою майбутнє у сфері архітектури житла, яке втілює ідеї сучасних людей.

Результати дослідження

Модульний будинок — це тип житла, який складається з модулів або блоків, що виготовляються на заводі, а потім доставляються на будівельний майданчик для збирання. Ці модулі можуть бути виготовлені з різних матеріалів, таких як дерево, сталь, бетон або пластик. Вони стають все більш популярними як швидке та надійне рішення для житла порівняно з традиційним будівництвом із цегли чи блоків [1].

Модульні будинки бувають 3 основних типів [2]:

- На основі дерев'яного каркасу (найпоширеніший для приватного забудовника).
- На основі сталевого каркаса (готовий до численних переїздів та суворих умов експлуатації, найдорожчий варіант).
- На основі контейнерів та транспаків (найдешевше рішення, має низькі стелі, не завжди зручні планування, низьку енергоефективність, зазвичай низька якість обробки та інженерних рішень).

Вага конструкції модульних будинків є невеликою, що дозволяє уникнути стандартного фундаменту, замінивши його залізобетонною плитою з повітряною подушкою або варіантом пальової конструкції фундаменту. Останній тип конструкції фундаменту може бути зведений за один-два дні і підходить для більшості ґрунтів, що дозволяє економити на земляних роботах та влаштуванні цоколя.

Дах модульного будинку може мати плоску, односхилий або двосхилий профіль. Покрівельне покриття та зовнішнє облицювання стін завжди монтується після збирання будинку на майданчику,

щоб уникнути помітних та негерметичних стиків. Архітектурні рішення для модульних будинків можуть бути різними і залежать від побажань замовника та дизайнерських ідей.

Кожен модуль включає в себе вбудовані елементи, такі як двері, вікна, інженерне обладнання, внутрішнє та зовнішнє оздоблення. Матеріали для модульних будинків можуть бути різними, але основа конструкції зазвичай складається з металевого каркасу з легкої сталі, сендвіч-панелей та утеплювача.

За конструктивними особливостями модульні будинки можуть бути:

- На основі дерев’яного каркасу: ці будинки мають легкий дерев'яний каркас, який робить їх легкими для транспортування та збирання.
- На основі металевого каркасу: будинки з металевого каркасу мають більшу міцність та довговічність порівняно з дерев'яними.
- З інших будівельних матеріалів (бетон, залізобетон, полімери, тощо): модульні будинки можуть також бути побудовані з інших матеріалів, таких як бетон, залізобетон або полімери, в залежності від вимог конкретного проекту та місцевих умов.

Модульні блоки, які можуть включати в себе від половини кімнати до трьох ізольованих приміщень, збираються в заводських умовах та транспортуються на будівельний майданчик, де вже готові конструкції фундаменту. Залежно від географічних умов та технології виробництва, можуть вноситися корективи до проекту.

У плануванні важких будівель з модульних конструкцій використовуються збірні блоки, що поставляються розібраними, або цільнозварні блоки, які поставляються в заводській готовності. Для забезпечення жорсткості конструкції використовуються болтові з'єднання каркасів і модулів [3].

Модульні будинки поділяються на габаритні та негабаритні залежно від їхніх габаритних показників. Функціональне зонування досягається шляхом створення перегородок, а можливість створення окремих технічних та санітарних модулів залежить від запиту замовника.

Ці будівлі спрямовані на тих, хто вибирає нові шляхи та потребує інноваційних рішень у житловому середовищі. Сьогодні багатьом сім'ям необхідна економічність, продуманість та практичність. Можна легко конструювати модульні будинки за короткий період часу та за доступну ціну.

У сучасному світі важливі добре прорoблені та грамотно сплановані проекти. Існують проекти, за якими можна збудувати мобільний будинок і, за необхідності, перевезти його на нову ділянку. Основні переваги модульних будинків полягають у всесезонності, комфорті проживання у різних кліматичних зонах, швидкому будівництві (від 4 до 8 тижнів), низькій вартості та мобільності, а також забезпечення комфорту: ефективне опалення взимку та зручна вентиляція влітку; індивідуальність проекту або можливість вибору з різних варіантів дизайну; мобільність: стандартизований процес монтажу фундаменту, можливість заміни елементів будинку, його перестановки або розбирання для вивільнення території; гнучкість у плануванні, розмірі та дизайні будинку, що відповідає потребам мешканців та можливість встановлення автономних систем енергозабезпечення та розумного домашнього управління.

Енергоефективність стала ключовою перевагою модульних будинків, завдяки якій вони стали привабливими для багатьох споживачів. Основні фактори, що сприяють цій ефективності, охоплюють [4]:

1. Утеплення та герметизація: Зазвичай, модульні будинки мають високоякісне утеплення та щільність, що дозволяє зберігати тепло в приміщенні і уникати проникнення холодного повітря.
2. Ефективна система опалення та охолодження: Модульні будинки можуть бути оснащені передовими системами опалення та кондиціонування, які дозволяють ефективно контролювати температуру в будинку і знижують споживання енергії.
3. Використання енергоефективних матеріалів: При будівництві модульних будинків використовуються матеріали з високою теплоізоляцією, такі як енергоефективні вікна, утеплювачі та ізоляційні матеріали.
4. Системи відновлювальної енергії: Деякі модульні будинки можуть бути оснащені системами відновлювальної енергії, такими як сонячні панелі або вітряні турбіни, що дозволяє зменшити залежність від зовнішніх джерел енергії.
5. Управління енергоспоживанням: Деякі модульні будинки можуть бути оснащені інтелектуальними системами управління енергоспоживанням, які дозволяють оптимізувати використання енергії в будинку, наприклад, автоматично вимикаючи світло та опалення при відсутності людей в приміщенні.

Під час розробки проекту модульного житла настільки важливо враховувати розміри та пропорції людського тіла, а також їхні потреби та спосіб життя, що без урахування цих факторів будь-яке будівництво, ремонт або організація простору у таких будинках буде неможливим. Проектування таких будинків також передбачає врахування вимог до форми та конструкцій будинку.

Модульні будинки мають бути адаптовані до потреб людей, тому особливо важливо враховувати ергономіку та пристосування робочих місць до потреб мешканців, враховуючи їхні фізичні та психічні особливості. Це особливо важливо для маломобільних груп населення або людей з різним зростом, тому є необхідним враховувати висоту столів та вимикачів в будинку, а також враховувати відсутність порогів.

Сьогодні з модулів зводять різноманітні за величиною та призначенням будівлі: офіси, магазини, відділення банків, школи, дитячі садки, гуртожитки та навіть лікарні. Сфера використання швидкомонтованих будівель дуже велика і обмежується тільки фантазією і потребами замовників. Адже всі будівлі з модульних блоків оснащені електрикою, кліматичними системами, системами водопостачання та водовідведення, а також можуть мати дизайнерські інтер'єри. Тому всередині модульної будівлі завжди так само комфортно, як у звичайному офісі або квартирі.

Висновки

Протягом багатьох століть люди шукали способи зробити будівництво житла та інших будівель якнайшвидшим і економнішим. Це стало особливо актуальним у сучасному світі, де швидкість і ефективність виконання будівельних проектів мають велике значення. Тому модульні будинки, монтажні технології та інші інновації в будівництві набувають все більшої популярності, оскільки вони дозволяють значно скоротити час та витрати на будівництво.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Модульні будівлі. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96_%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%BB%D1%96
2. Модульний будинок для постійного проживання - так чи ні? URL: https://profikarkas.com.ua/uk/usefularticle/85-modulnyiy-dom-dlya-postoyannogo-projivaniya-da-ili-net
3. Модульний будинок – альтернатива звичайному будівництву. URL: https://dewpoint.com.ua/uk/modulniy-dom/
4. Модульні будинки: інноваційність у будівництві сучасного житла. URL: https://narodna.com.ua/budivnytstvo/modulni-budinki-innovatsijnist-u-budivnitstvi-suchasnogo-zhitla.html

Будєєв Андрій Леонідович *— студент групи БМ-22мз, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: budeevandriy@gmail.com*

Риндюк Світлана Володимирівна *— кандидат технічних наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: runduyksv@gmail.com*

Andrii Budieiev *— student of BM-22mz group, faculty of construction, civil and environmental engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: budeevandriy@gmail.com*

Svitlana Ryndiuk *— PhD, docent of Department of Construction, Municipal Economy and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: runduyksv@gmail.com*