

## МОДУЛЬНИЙ БУДИНОК ЯК ВИБІР МАСОВОГО ІНДИВІДУАЛЬНОГО БУДІВНИЦТВА В УМОВАХ ВИМУШЕНОЇ ВНУТРІШНЬОЇ МАСОВОЇ МІГРАЦІЇ НАСЕЛЕННЯ

**А. Баранович, магістр арх.**  
*ORCID ID: 0000-0001-5783-7897*

**Л. Баранович, магістр арх.**  
*ORCID ID: 0000-0002-4521-311X*

**Я. Фамуляк, в. о. доцента**  
*ORCID ID: 0000-0002-3486-1576*

*Львівський національний університет природокористування*

<https://doi.org/10.31734/architecture2022.23.098>

### **Баранович А., Баранович Л., Фамуляк Я. Модульний будинок як вибір масового індивідуального будівництва в умовах вимушеної внутрішньої масової міграції населення**

Сьогодні в Україні спостерігається трагедія – тисячі сімей змушені залишити свої домівки під страхом смерті, оскільки воєнні дії російської орди, спрямовані проти мирного населення, не залишають їм іншого вибору, окрім втечі. Через великий наплив вимушено переселених людей бракує місць з облаштованими нормальними житлово-побутовими умовами. З початку війни з Росією, за даними ООН, понад 10 мільйонів українців вимушені були покинути свої домівки. Більше ніж 3 мільйони з них виїхали за кордон, решта стали внутрішньо переміщеними особами (ВПО) або переселенцями всередині України.

Розглянуто проблеми браку житла для осіб в умовах вимушеної внутрішньої масової міграції населення та актуальність модульного будівництва як одного зі способів вирішення цієї складної соціальної проблеми. Наведено та розглянуто кілька прикладів швидкозбірних модульних будинків, характеристики яких можуть задовольнити мінімальні житлово-побутові потреби сім'ї з 3–5 людей. Сформовано основні підходи, принципи та показники, які впливають на зведення житла такого типу. Виокремлено позитивні та негативні якості житла, зведеного за збірною модульною технологією.

Установлено, що підвищення доступності житлового будівництва, а також спрощення зведення такого типу житла, дає змогу швидко і у великих обсягах задовольняти потреби внутрішньо переміщених осіб у власному житлі, а реалізація саме такого типу житла є одним із важливих засобів досягнення мети – забезпечення необхідних мінімальних житлових умов для людей із нелегкою життєвою ситуацією.

Проаналізовано характеристики, підходи і практичні рекомендації у сфері доступності житла, а саме будівництва швидкозбірного модульного житла, а також технології, використовувані у його зведенні.

**Ключові слова:** модульний будинок, модуль, пасивний будинок, енергоощадний будинок, морський контейнер, модульне мобільне житло.

### **Baranovych A., Baranovych L., Famuliak Ya. Modular house as a choice of mass individual construction in the conditions of forced internal large scale migration of the population**

The influence of social conditions on the development of individual housing construction is considered.

Today Ukraine experiences a tragedy that thousands of people and their families are forced to leave their homes facing the death, because of the military actions of the Russian horde against the civilian population to destroy it, leaving them no choice but to flee. Due to the large flows of internally displaced persons, there are not enough places with normal living conditions. According to the UN, since the start of the war with Russia more than 10 million Ukrainians have been forced to leave their homes. More than 3 million of them went abroad, the rest became internally displaced persons (IDPs) or displaced persons inside Ukraine.

The scientific article considers the problems of housing shortage for people in conditions of the forced internal large scale migration and the relevance of modular construction as one of the ways to solve this difficult social situation. Several examples of prefabricated modular buildings are presented and considered, the characteristics of which can meet the minimum housing needs of a family of 3–5 people. The main approaches, principles and indicators influencing the construction of this type of housing are formed. The advantages and drawbacks of housing built on prefabricated modular technology are highlighted.

It is established that increasing the availability of housing construction, as well as simplifying the construction of this type of housing, allows the state to quickly and in large quantities meet the needs of internally displaced persons in

their own housing. Implementation of this type of housing is an adequate way to minimum provide necessary living conditions for people with difficult life situations.

The characteristics, approaches and practical recommendations in the field of housing affordability are analyzed, namely the construction of prefabricated modular housing, as well as the technologies used in its construction.

**Key words:** modular house, module, passive house, energy saving house, sea container, modular mobile housing.

**Постановка проблеми.** В умовах збройного нападу Російської Федерації на Україну багато людей потребують як тимчасового, так і постійного житла. Обмежений земельний фонд на неокупованих територіях нашої держави потребує розумного використання, щоб надати всім потребуючим житлову площу.

Воєнні дії, соціальні катастрофи сьогодні призводять до глобальних руйнувань житлового фонду. Тому унікальний досвід, набутий у перші місяці та роки після Чорнобильської аварії, необхідно пам'ятати, використовувати та впроваджувати [1, с. 204–209; 5].

Також варто згадати досвід інших країн, які, потерпаючи від природних катаклізмів, змушені частково або повністю переселяти своїх громадян у безпечніші місця. Слід відзначити новітній досвід проектування мобільного житла, який теж потребує пильної уваги [4].

Тому модульне житло в такій ситуації більш актуальне до виконання, ніж будівництво саме цегляного чи будинку з блоків (керамоблоки, газоблоки, піноблоки тощо).

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Тематика модульного будівництва та впливу нових соціальних умов на формування та планування такого житла розкрита в тому чи іншому аспектах у працях В. П. Міроненко, Т. А. Цимбалової, В. А. Шимко, Г. В. Онькова, М. С. Авдєєвої, А. Б. Капліної, В. І. Баб'яка, В. В. Титок, проте тема модульного житла ще повністю не вивчена.

**Постановка завдання.** Наше завдання – з'ясувати, як саме наукові дослідження, концепції та чинники, а також соціальні складові впливають на розвиток швидкозбірного модульного житла в нових соціально-побутових умовах.

**Виклад основного матеріалу.** Модульний будинок – це готова до використання будівля з високоякісних матеріалів і доставлена на ділянку на вантажному причепі. Зібрати об'єкт на місці можна за день!

Основна ідея модульного будівництва полягає у випуску вже готового будинку на заводі. Він складається зі спеціальних модулів (секцій).

Кожна секція має своє призначення, а в комплексі вони утворюють споруду, яка нічим не відрізняється від традиційного будинку (рис. 1–3).

Серед усіх характеристик застосування модулів у будівництві можна виокремити такі позитивні якості житла, зведеного за цією технологією:

- для виготовлення будинку використовують сучасні матеріали і технології, які мають низьку тепловіддачу, яка в поєднанні з енергоощадними інженерними системами дає змогу забезпечити комфортний мікроклімат у будь-яку пору року;

- низька вартість – завдяки простій технології та недорогим будматеріалам ціна на модуль майже удвічі нижча, ніж на бетонні або цегляні аналоги;

- технологія дозволяє заселятися в будинок відразу після завершення монтажних робіт, адже будівля не вимагає усадки;

- швидкість виготовлення здебільшого обмежується 7–8 тижнями з дня купівлі проекту модульного будинку;

- висока мобільність конструкції – можливість транспортування з одного місця на інше і проведення вторинної збірки без втрати якості функціонування;

- поєднання пластичності та міцності надає модульній конструкції підвищену стійкість до сейсмічних коливань і сезонних зрушень ґрунту. Завдяки цим властивостям побудувати модульний будинок можна навіть на ділянках із проблемною ґрунтовою структурою чи складним рельєфом місцевості;

- немає необхідності в дозвільній документації, хоча, якщо є бажання, нерухомість можна оформити.

«Мінуси» використання модулів у будівництві:

- ризик виникнення браку на виробництві – необхідно чітко стежити за якістю всіх робіт зі створення модулів, щоб під час експлуатації будівлі не було необхідності виправляти недоліки. Адже зробити це дуже важко, тому що всі комунікації запечатані всередині модуля, і до них складно підібратись;

- обмежена висотність – не перевищує двох поверхів, проте використовувати модулі як

другий поверх дозволяється характеристиками далеко не кожного виробника;

- менший термін експлуатації – близько 50 років;
- максимальна площа збірних конструкцій найчастіше обмежується 150–180 кв. м;
- відсутність вільної циркуляції повітря в приміщенні через підвищену герметичність конструкції – потрібно додатково встановлювати вентиляційну систему [3].

Оскільки житлові модульні будівлі зводяться спочатку в закритому приміщенні, то на них не впливають затримки, пов'язані з погодними явищами. Увесь процес побудови охоплює кілька тижнів, у крайньому разі – місяців.

Модульні або заводські будинки закладаються із секцій, які виготовляються під повним технічним контролем. Готові секції (модулі) перевозять на майданчик і збирають. Процес схожий на складання будинку з кубиків Лего [2].

Основні підходи, принципи та показники у створенні доступного житла:

- запровадження економічних та енергоощадних проєктів житлових будинків із використанням сучасних архітектурно-технічних рішень, зокрема модульних конструкцій;
- проєктування за архітектурно-технічними рішеннями та з площею приміщень, що відповідають параметрам доступного житла (комфорт, низька собівартість, низькі експлуатаційні витрати, швидкість зведення);
- раціональне використання земель;
- створення фонду типових проєктів житлової забудови, рекомендованих для масового застосування.

Показники ефективності:

- скорочення часу та вартості будівництва за рахунок використання типових рішень, що не потребують часу на розробку та узгодження;
- використання матеріалів місцевого походження;
- прямі поставки матеріалів та обладнання від виробників;
- використання готових модульних конструкцій, виготовлених поза межами будмайданчика;
- мінімізація втрат будматеріалів через збільшення частки модульності будівель;
- залучення волонтерів на різних етапах будівництва.

Доступність експлуатації будівель без втрати якості життя:

- безпека та комфорт;

- низьке енергоспоживання, відповідність стандартам «Пасивний будинок»;
- використання відновлюваних джерел енергії;
- мінімізація емісії CO<sub>2</sub>;
- повторне використання природних ресурсів.

Зобов'язання місцевої влади щодо реалізації проєктів доступного житла:

- безоплатне відведення земельних ділянок для будівництва доступного житла;
- звільнення від сплати відрахувань (внесків) на розвиток інженерно-транспортної та соціальної інфраструктури;
- забезпечення будівництва інженерних мереж і підведення їх власникам магістральних та інших інженерних мереж до земельної ділянки, на якій споруджується таке житло.

Модульні будинки не відрізняються найвищим рівнем естетичного дизайну, проте, враховуючи їх порівняно невисоку вартість, економічність і сучасний високотехнологічний стиль оформлення, вони досить затребувані та зручні. Будинки контейнерного типу. Подібний тип будівництва тільки набуває популярності, що пов'язано з малою обізнаністю населення. Невелика вартість будівлі – одна з головних переваг будинку з контейнерів. Країни СНД не є активними користувачами такого рішення для побудови житла. А ось в інших країнах дедалі частіше використовують це проєктне рішення, і попит на такі споруди навіть сформував окрему гілку для ведення бізнесу на ринку будівництва нерухомості. Так, є організації, які займаються проєктуванням, а також виготовленням на фабриці заготовок для майбутніх будинків, за основу яких взято контейнер. Ідеться про підготовлені модулі із закладеною проводкою електричних систем, опаленням, заготовленою підлогою, а також стін, вже є двері і вставлені вікна. Будинок із контейнерів можна побудувати власноруч або купити готовий. Такі практично готові модулі поставляють на місце будівництва, потім повністю збирають у споруду згідно з розробленим проєктом. Застосування таких заготовок значно економить час та кошти власників житла. Цей напрям охоплює послуги з проєктування та зведення будинків із контейнерів під ключ, так званих «конструкцій напівфабрикатів». Напівфабрикатом називається модель, яку використовують як основу для будівництва будівлі. Переважно використовують двадцятифутовий морський контейнер з визначеними розмірами (рис. 4). Цю конструкцію виготовляють на фабриці, вона має чор-

нову підлогу і стіни. Крім того, стандартна комплектація напівфабрикату охоплює додаткові системи та елементи: віконні конструкції; електричну проводку; двері; систему опалення. Після вибору певного проекту власнику земельної ділянки залишиться лише купити вантажні морські контейнери в необхідній кількості. Їх доставляють на будівельний майданчик, де згодом вони будуть об'єднані в одну споруду (рис. 5). Використання таких моделей допомагає істотно скоротити

терміни зведення будинку, що є однією з найвагоміших переваг цієї технології. Будівництво житла на земельній ділянці виконують поетапно. Оскільки будівля не потребує складного фундаменту, усі роботи можна виконати самостійно. Основні етапи будівництва: розробка проекту; облаштування фундаментної частини будівлі; установка контейнерів; покрівельні роботи; монтаж утеплювача; внутрішні і зовнішні оздоблювальні роботи.



Рис. 1. Зразок індивідуального пасивного модульного житлового будинку. Площа 140 кв. м.



Рис. 2. Зразок індивідуального пасивного модульного житлового будинку. Площа 93,2 кв. м.



Рис. 3. Модульний житловий будинок у Лос-Анджелесі



Рис. 4. Розмірні параметри 20-футового морського контейнера



Рис. 5. Зразок двоповерхового житлового будинку з різнокольорових морських контейнерів

Ця технологія не обмежується певними кліматичними умовами. За наявності відповідної теплоізоляції будинок із контейнерів можна зводити практично в будь-яких широтах [6, с. 159–160].

**Висновки.** Не вперше Україна зіштовхується з проблемою масового переселення жителів (згадаймо евакуацію населення після Чорнобильської катастрофи). Досвід, набутий архітекторами у формуванні та реалізації архітектурно-планувальних рішень, у надзвичайно короткі терміни потрібно використовувати і зараз, доповнюючи його новітніми технологіями будівництва.

Отже, аналізуючи попередню інформацію, варто відзначити такі етапи створення нового модульного житла:

1. Проектування. На цьому етапі розробляють дизайн майбутньої споруди, розміри, особливості каналізаційної та опалювальної систем, розташування віконних і дверних отворів тощо. Фахівці створюють проект, оцінюють вартість елементів і прописують у кошторис витрат. За готовим проектом на заводі створюється модель запланованої споруди.

2. Підготовка майданчика під будівництво. Цей етап характерний попередньою підготовкою території, а також процесом розчищення ділянки, на якій планується зводити споруду. Для одноповерхового об'єкта достатньо встановити спеціальні опори для модулів або зробити гравійну подушку завтовшки приблизно 200 мм.

3. Доставка блокових секцій за допомогою спецтранспорту. На цьому етапі для переміщення блокових секцій на будмайданчику знадобиться кран. Під час розвантаження секції потрібно встановлювати в тому порядку, в якому відбуватиметься процес їх збирання. Утримати форму під час транспортування і підйому

допомагає жорсткий металевий каркас. Основний об'єм стін займає утеплювач, забезпечуючи легку вагу з високими показниками енергоефективності.

4. Підключення комунікацій. Найчастіше у складі конструкції є особливий санітарний блок, до якого приєднуються зовнішні комунікації та ведеться розводка внутрішніх інженерних мереж. Ці роботи необхідно довірити тільки професіоналам для забезпечення безперервного функціонування всіх комунікацій споруджуваного об'єкта. Процес займає всього день.

5. Монтаж покрівлі. На цьому етапі для монтування даху застосовують готові типові конструкції, що складаються з крокв на сталевій основі, вкритих профільованим листом.

Модульне мобільне житло можна вважати одним із оптимальних методів вирішення проблем переселенців із зони бойових дій, воно дає змогу у складній ситуації знайти житло за порівняно невеликий проміжок часу. Його необхідно використовувати з огляду на конкретні нові умови розвитку країни з вивченням і врахуванням усіх набутих досягнень і недоліків, виявлених під час архітектурного проектування і будівництва для евакуйованих та переселених людей.

#### Бібліографічний список

1. Авдєєва М. С. Узагальнення досвіду формування нового житлового середовища в сільській місцевості під час переселення постраждалих внаслідок Чорнобильської катастрофи. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування: наук.-техн. зб.* / відпов. ред. М. М. Дьомін. Київ: КНУБА, 2012. Вип. 29. С. 204–209.
2. Житловий модульний будинок: що це таке? URL: <https://www.0522.ua/list/256083> (дата звернення: 24.06.2022).
3. Модульне будівництво і вимога сучасного життя чи скороминучий тренд? URL: <https://tkstandart.com.ua/novyny/modulne-budivnictvo-vimoga-suchasnogo-zhittja-chi-skorominuchij-trend/> (дата звернення: 24.06.2022).

4. Панфілов А. В. Особливості формування мобільної оселі для тимчасового перебування (кінець XX – початок XXI століття): автореф. дис. ... к. арх. Москва, 2013. 26 с.

5. Тут сіли лелеки. Огляд будівництва для компактного переселення за Чорнобильською будівельною

програмою / В. Я. Пінчук та ін.; під. ред. В. Я. Пінчука. Київ: Чорнобильінтерінформ, 1997. 227 с.

6. Шимко В. А., Онькова Г. В. Сучасний розвиток індустріальних методів зведення малоповерхового житла різних категорій. *Гірничий вісник*. 2020. № 107. С. 154–162.

*Стаття надійшла 01.07.2022*