

ПОРІВНЯННЯ КАРКАСНИХ ТА БЕЗКАРКАСНИХ БУДІВЕДЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто каркасні та безкаркасні будівлі як основні конструктивні системи цивільного будівництва. Розглянуто порівняння за складом конструктивних елементів, принципом роботи несучої системи, способом передачі навантажень, просторовою жорсткістю та планувальними можливостями. Досліджено особливості застосування кожної системи залежно від функціонального призначення будівель та вимог до внутрішнього простору.

Ключові слова: каркасна будівля, безкаркасна будівля, несучі конструкції, ригель, перекриття, діафрагма жорсткості, конструктивна схема.

Abstract

The article examines framed and frameless buildings as the primary structural systems in civil engineering. It provides a comparison based on the composition of structural elements, the operating principles of the load-bearing systems, methods of load distribution, spatial rigidity, and planning flexibility. The study further investigates the specific applications of each system depending on the functional purpose of the buildings and requirements for internal space.

Keywords: framed building, frameless building, load-bearing structures, crossbeam, floor slab, shear wall, structural scheme.

Вступ

Конструктивна схема будівлі визначає характер її роботи під дією навантажень, впливає на архітектурно-планувальні рішення, технологію зведення та експлуатаційні характеристики. У сучасному будівництві широко застосовуються каркасні та безкаркасні системи, що відрізняються принципом формування несучої структури та способом передачі навантажень [1].

У сучасному будівництві вибір конструктивної системи будівлі має важливе значення, оскільки від нього залежать надійність споруди, архітектурно-планувальні рішення та ефективність використання матеріалів. Найбільш поширеними конструктивними системами є каркасні та безкаркасні будівлі, які відрізняються принципом формування несучої структури та організацією внутрішнього простору [2].

Кожна з цих систем має свої особливості, переваги та сферу застосування. Їх використання залежить від призначення будівлі, кількості поверхів, вимог до планування приміщень та конструктивної жорсткості споруди. Тому порівняння каркасних і безкаркасних будівель є важливим для визначення раціональних рішень у проектуванні сучасних об'єктів будівництва. [3]

Аналітичні дослідження

Безкаркасні будівлі формуються системою зовнішніх і внутрішніх несучих стін, перекриттів та покриття. Навантаження від перекриттів передається безпосередньо на стіни, а далі - на фундамент. Перекриття в такій системі виконують функцію горизонтальних несучих елементів, сприймають експлуатаційні навантаження та забезпечують сумісну роботу всієї будівлі як просторової конструкції. Стіни одночасно виконують несучу й огорожувальну функції, що визначає конструктивну простоту системи та її ефективність для будівель із регулярною планувальною структурою [1].

Каркасні будівлі являють собою просторову систему, що складається з колон, ригелів або балок, плит перекриття та елементів жорсткості. Перекриття сприймають навантаження та передають їх на ригелі або безпосередньо на колони. Ригелі є горизонтальними елементами, які забезпечують передачу навантаження від перекриття на вертикальні опори. У безригельних системах передача навантаження здійснюється безпосередньо від плит перекриття до колон. Такий принцип роботи конструкції

забезпечує концентрацію зусиль у визначених несучих елементах, що підвищує ефективність використання матеріалів і дозволяє оптимізувати конструктивну схему будівлі [2].

Діафрагми жорсткості - це елементи конструкції, що забезпечують просторову незмінюваність будівлі та сприйняття горизонтальних навантажень. У каркасних будівлях їх функцію можуть виконувати плити перекриття, вертикальні стінки жорсткості або ядра жорсткості [4].

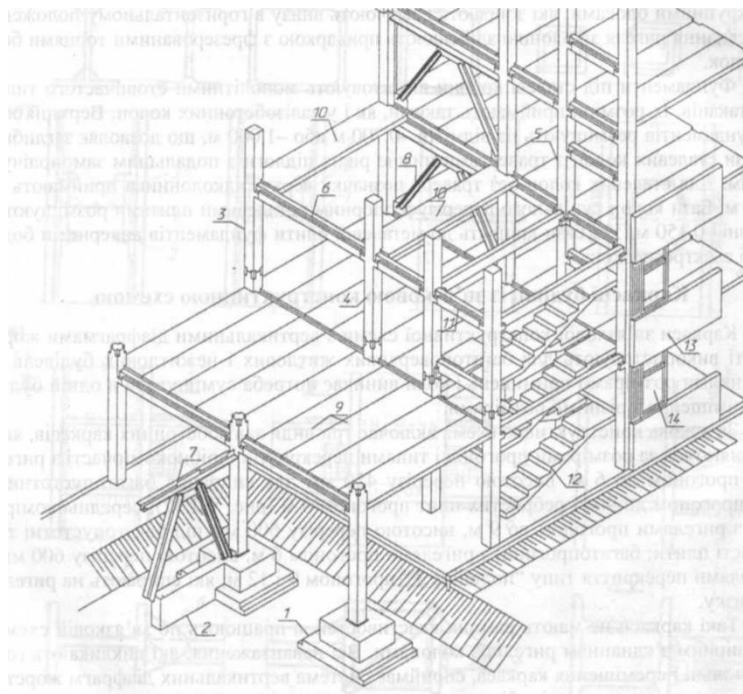


Рис.1 Основні елементи багатоповерхової промислової будівлі із зв'язковим залізобетонним каркасом:

1 - фундамент; 2 – стрічковий фундамент під діафрагму жорсткості; 3 – крайня колона; 4 – середня колона; 5 – колона сходової клітки; 6 – ригель; 7 - повздожні зв'язки; 8 – поперечні зв'язки; 9 – рядові плити перекриття; 10 – зв'язкова плита перекриття; 11 – ригель сходової клітки; 12 – сходовий марш; 13 – стінова панель; 14 – вікно. [5]

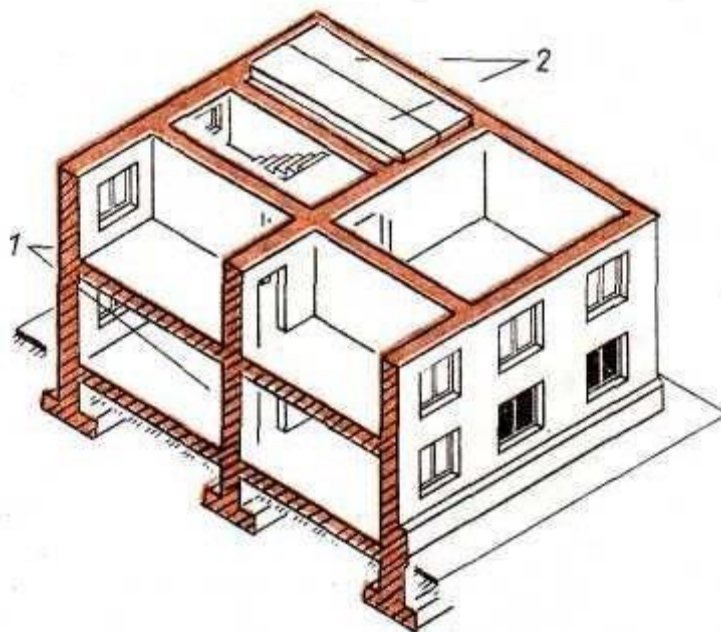


Рис. 2 Схема безкаркасної будівлі з позначенням несучих стін і перекриттів:

1 – несучі стіни; 2 – плити перекриття.[6]

Безкаркасні будівлі реалізуються за різними конструктивними схемами: із поздовжніми несучими стінами, із поперечними несучими стінами та змішаними схемами. Вибір схеми визначається планувальними рішеннями, поверховістю та вимогами до жорсткості будівлі. Каркасні будівлі, у свою чергу, поділяються на системи з повним і неповним каркасом, а також на ригельні та безригельні, що визначає особливості передачі навантажень і конструктивного вирішення вузлів [1].

Порівняння каркасних і безкаркасних будівель показує, що їх принципова відмінність полягає у способі сприйняття навантажень. У каркасних системах навантаження передається через обмежену кількість спеціалізованих несучих елементів, що забезпечує більшу гнучкість планувальних рішень і можливість створення великих відкритих просторів. У безкаркасних системах навантаження розподіляється через систему стін, що підвищує конструктивну простоту, але обмежує можливість зміни внутрішнього планування [4].

Таблиця 1 - порівняльна характеристика конструктивних систем будівель

Ознака	Каркасні будівлі	Безкаркасні будівлі
Несуча система	Каркас (колони, ригелі)	Несучі стіни
Роль стін	Огороджувальна	Несуча та огороджувальна
Передача навантажень	Через каркас	Через стіни
Планувальна гнучкість	Висока	Обмежена
Можливість великих прольотів	Висока	Обмежена
Сфера застосування	Громадські, промислові, багатоповерхові	Житлові, малоповерхові

Висновки

У результаті дослідження було встановлено, що каркасні та безкаркасні будівлі відрізняються принципом формування несучої системи та способом передачі навантажень. У безкаркасних будівлях навантаження від перекриттів передається безпосередньо на несучі стіни, які одночасно виконують і огороджувальну функцію. Така система характеризується конструктивною простотою та ефективністю для житлових будівель із регулярною планувальною структурою.

Каркасні будівлі складаються з системи колон, ригелів і плит перекриття, через які навантаження передається на фундамент. Це забезпечує більшу планувальну гнучкість, можливість створення великих прольотів та використання відкритих внутрішніх просторів.

Отже, каркасні системи доцільно застосовувати у багатоповерхових, громадських і промислових будівлях, тоді як безкаркасні є раціональними для житлових будівель невеликої поверховості. Правильний вибір конструктивної схеми дозволяє підвищити ефективність використання матеріалів і забезпечити надійність та функціональність будівлі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Котеньова З. І. Архітектура будівель і споруд: навчальний посібник. Харків: ХНАМГ, 2007. - 170 с.
2. Барабаш М. С. Будівельні конструкції: підручник. Київ: КНУБА, 2016. - 352 с.
3. Ching F.D.K. Building Construction Illustrated. Wiley, 2014. - 480 p.
4. Allen E., Iano J. Fundamentals of Building Construction: Materials and Methods. Wiley, 2013. - 1008 p.
5. Інтернет джерело: <https://studfile.net/preview/7791824/page:6/>
6. Інтернет джерело: https://dvpbud.ucoz.ua/index/urok_4_osnovni_konstruktivni_elementi_promislovikh_budivel/0-97

Барбалюк Максим Сергійович - студент гр. 2Б-246, факультет будівництва цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет. Email: destroyer.maksimka@gmail.com

Голубков Кіріл Ігорович — студент гр. 2Б-246, факультет будівництва цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет. Email: kirilgolubkov123@gmail.com

Науковий керівник: **Постолатій Маріанна Олександрівна** - асистент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури Вінницького національного технічного університету. E-mail: mariana.postolatii@gmail.com

Barbaliuk Maksym Serhiyovych - student group 2B-24b, Faculty of Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: destroyer.maksimka@gmail.com

Golubkov Kiril Igorovich — student group 2B-24b, Faculty of Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kirilgolubkov123@gmail.com

Supervisor: Marianna Postolatii—Assistant Professor at the Department of Civil Engineering, Municipal Economy and Architecture, Vinnytsia National Technical University. E-mail: marian-na.postolatii@gmail.com