

## АРХІТЕКТУРА

УДК 72.01

## ТИПОЛОГІЯ ЯК ОСНОВА ФОРМОТВОРЕННЯ СУЧАСНИХ БАГАТОПОВЕРХОВИХ ТА ВИСОТНИХ БУДІВЕЛЬ ПІД ЧАС БУДІВНИЦТВА ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ

О. В. Разумова, к. т. н., доц., І. В. Мороз, студ.

**Ключові слова:** багатоповерхові і висотні будівлі, класифікація, типологія, конструктивні системи, несучі системи, формотворення, об'ємно-просторові блоки

**Постановка проблеми.** Одним із найактуальніших питань висотного будівництва, яке у наш час цікавить багато архітекторів, є архітектурна класифікація висотних будівель. Поділ будівель на типи – основа для дослідження і створення нормативної бази з їх проектування. В існуючій нормативній базі з будівництва важко знайти чіткі вказівки щодо визначення типу багатоповерхової і висотної будівлі. Дослідження є спробою поєднати архітектурні форми зі знаннями просторових характеристик споруди у комплексі із творчими думками [6].

**Аналіз публікацій.** Архітектурна типологія будівель і споруд систематизує і розробляє основні принципи формування будівель і споруд з урахуванням їх переважних характеристик. Конструктивна система взаємопов'язана сукупністю вертикальних і горизонтальних несучих конструкцій будівлі, які спільно забезпечують його міцність, жорсткість і стійкість. Автор розвиває структуру схеми конструктивних систем та поверховості, що диктується часом (рис. 1).



Рис. 1. Загальна класифікація багатоповерхових і висотних будівель за Т. Г. Маклаковою

Традиційно існує п'ять основних конструктивних систем будівель – каркасна (рамна), стінова (безкаркасна, діафрагмова), стовбурна, оболонкова, об'ємно-блокова [2]. Відповідно до застосованого вигляду вертикальних несучих конструкцій, за аналізом Т. Г. Маклакової, розрізняють чотири основні конструктивні системи висотних будівель – каркасну, стінову, стовбурну і оболонкову [4].

Споруди, в яких навантаження розподіляються по вертикалі, зміни напрямку сил визначаються висотою – активні по висоті несучі системи. Вони можуть бути: стовбурними, растровими, прогоновими й оболонковими (рис. 2) [8].

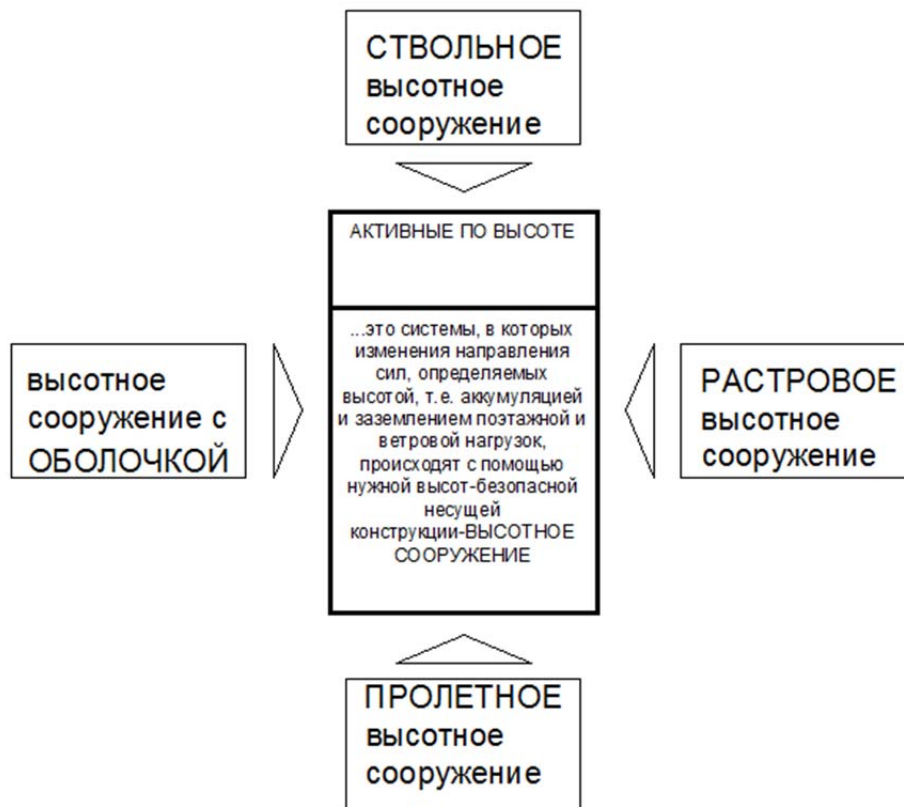


Рис. 2. Схема класифікації несучих конструкцій за Х. Енгелем

**Мета статті.** Поняття «типологія» позначає метод наукового пізнання, в основі якого лежить розчленування систем об'єктів і їх групування за допомогою узагальненої моделі або типу, що ідеалізується. Несуча конструкція займає в архітектурі основоположну і формотворну позицію [6]. Знання принципів несучих конструкцій можуть дозволити проектувальникам-архітекторам, інженерам-будівельникам брати участь у процесах будування сучасного середовища.

Багато авторів не включають в основні конструктивні системи об'ємно-блокову, обгрунтовуючи це тим, що їх масово не використовують. Але в перебігу останніх років набуває поширення проектування будівель з об'ємно-просторових блоків.

**Виклад основного матеріалу.** Конструкція будівлі – об'єднання форми, матеріалу, зусиль. Динамічна зміна потреб люди сприяла розвитку реконструкції та перепрофілюванню існуючих будинків, зміну норм та поглядів проектування і використання різноманітних конструктивних систем. Проект – складний процес створення споруди, у глибині якого лежить прийняття багатьох відповідальних рішень людей, які ґрунтуються на організації знань, досвіду, творчості.

Широкого застосування як під час реконструкції, так і під час нового будівництва набули комбіновані конструктивні системи. У цих системах вертикальні конструкції, які виконують несучу функцію, компонують, поєднуючи різні види несучих елементів. До їх числа належать системи: каркасно-зв'язеві із зв'язками у вигляді стін – діафрагм жорсткості (каркасно-діафрагмова), з неповним каркасом (зовнішні несучі стіни і внутрішній каркас), каркасно-стовбурна, стовбурно-стінова, стовбурно-оболонкова та ін. Також можливе поєднання трьох і навіть чотирьох конструктивних систем в одному будинку.

Прикладами формотворення багатопверхових та висотних будівель з використанням об'ємних блоків є: 1 – «Накагін» Кішо Куракава Токіо 1972; 2 – Кінетичний хмарочос (мегалополіси), Віктор Копейкін і Павло Заботін (проект); 3 – The Cloud, MVRDV разом із SAMOO, Корея, Сеул (проект); 4 – Хмарочос-конструктор Y Design Office Гонконг (проект); 5 – AsianCairns, Каллебо, Китай, Шеньчжене (проект); 6 – Проект-ідея О. В. Разумова; (рис. 5) [3].

Об'ємні блоки в традиційному понятті – крупні конструктивні елементи, які точніше слід іменувати об'ємно-просторовими. Вони являють собою крупну конструкцію об'ємної форми, в порожньому просторі якої розміщено певний функціональний фрагмент будівлі [6].

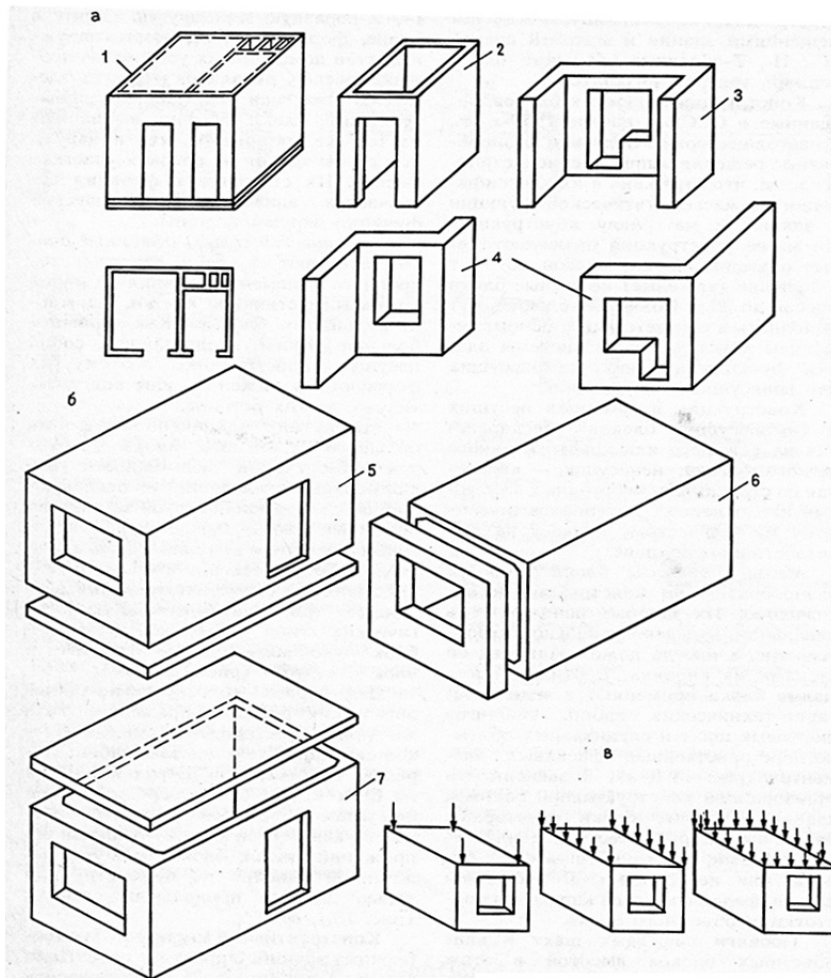


Рис. 3. Типи об'ємних блоків: а – малі; б – великі; в – схеми передачі вертикальних напружень на об'ємні блоки; 1 – санітарно-технічна кабіна; 2 – ліфтова шахта; 3 – еркер; 4 – ризаліти; 5 – блок типу «ковпак»; 6 – те ж, типу «лежачий стакан»; 7 – те ж, типу «стакан»

Першим прикладом будівлі з об'ємних блоків є існуюча башта-капсула Накагін, яка наполовину є житловим будинком, а наполовину – офісним центром. Проект башти Накагін розробив архітектор Кишо Курокава, збудував її в Токіо в 1972 році. Будівля має тринадцять поверхів, зібраних як конструктор, із збірних модулів – капсул однакових розмірів. Відома башта – це 144 сталеві капсули, об'єднані в єдину будівлю (рис. 5, а) [3].

Другим є проект Unit Fusion – альтернативна конструкція висотного житлового будинку. Дизайн/Архітектура: Y Design Office Розробили проект Тоні Ям (Tony Yam) та ін. Розташування: Гонконг. Висота будівлі 427,5 м. Кількість поверхів 75. Висота перекриттів 5,7 м. Тип будівлі – башта із знімних збірних блоків, розташованих на плитах міжповерхових перекриттів. Кількість житлових приміщень 1960. Види конструкції: збірні сталеві і залізобетонні. Додаткові функції: парк, об'єкти культури і розваг, громадського харчування; магазини, майданчики для художніх і громадських заходів, рекреаційні центри, висотні сади, оглядові майданчики. Загальна площа всіх приміщень, 90 % яких зроблені із знімних блоків – 166 874 м<sup>2</sup> (рис. 5, б).

Третім прикладом виступає проект вирішення забруднення повітря і заселення Тегерана – побудова хмарочоса, що складається з двох споруд, сполучених об'ємними блоками (рис. 5, д).

Цікавим четвертим прикладом є житловий комплекс із розвинутою інфраструктурою The Cloud («Хмара»), розташований на в'їзді в YIBD. Південна, 54-поверхова, башта сягає висоти 260 м, північна, з 60 поверхами, – 300 м. На рівні 27-го поверху будівлі сполучає 10-поверхова центральна частина, яка складається з кубів і нагадує хмару, що і дало назву всьому проекту. Призначення – житлове. Висота: 260 м і 300 м (рис. 5, в).

П'ятий проект Каллебо під назвою Asian Cairns. Комплекс із шести житлових хмарочосів.

Форма висоток – башти з покладених один на одного гладких «каменів». Каркас блоків складається з металу і є кільцями, що обмотують в горизонтальному і вертикальному напрямі площину. Загалом і в цілому будівля розрахована на 10 мільйонів мешканців (рис. 5, г) [5].

Шостий проект кінетичного хмарочоса українських архітекторів Віктора Копійкіна і Павла Заботіна є яскравим прикладом уведення системи модулів у сучасне будівництво. Житлові модулі являють собою металеві каркаси із зовнішньою обшивкою вуглецевим волокном. Структура має три основні зони: геотермальний завод у підставі, житло й офіси на верхніх рівнях і ісіяний сонячними панелями фасад. Найцікавіша частина Кінетичного хмарочоса – дизайн кінетичних модулів, що кріпляться в основному каркасі. Цим модулям надали схожість із квіткою – вони можуть відкриватися, закриватися і слідувати за сонячним світлом. Також у хмарочосі передбачені рекреаційні і робочі приміщення, це можна назвати «місто в місті» (рис. 5, є).

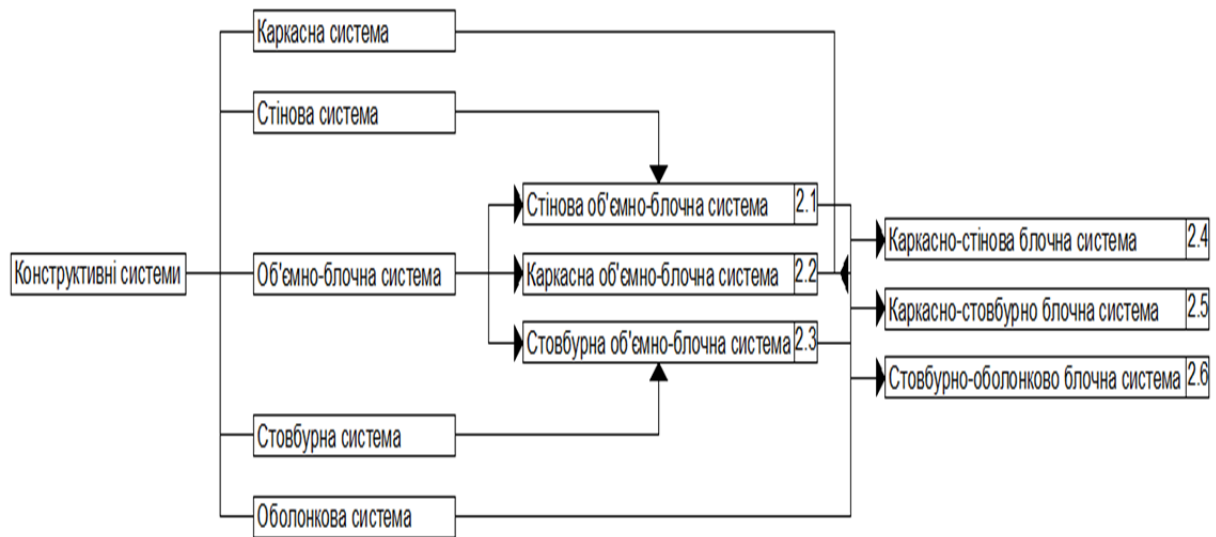


Рис. 4. Конструктивні системи багатопверхових та висотних будівель

Проаналізувавши існуючий досвід, ідеї сучасних архітекторів, конструктивні системи, наявність металевого та трубобетонного виробництва в Дніпропетровську, зосередивши погляд на соціальному аспекті, ми розробили проект-ідею примирення всіх прибічників і противників реконструкції, намагаючись знайти компроміс між усіма учасниками [5].

Проблема забезпечення населення житлом належить до найгостріших соціально-економічних проблем в Україні. Наявність або відсутність власного житла розглядається в соціумі як визначальна ознака соціального статусу даної особи або сім'ї. Придбання кожним жителем країни свого власного житла є гарантом стабільності всієї країни. Саме тому найголовніше завдання уряду – це вирішення житлових питань.

В Україні реконструкція має безліч проблем, найбільша – аспект людини у реконструкції. Виникають проблеми з відселенням власників квартир будинку, що підлягає реконструкції. Із самого початку слід залучати до співпраці соціологів, котрі мають увійти до кожної квартири і провести роз'яснювальну роботу з кожним квартирнаймачем. Слід здійснювати ретельне проектування і узгодження з усіма зацікавленими сторонами.

Основна ідея нашого проекту полягає у створенні житлового модуля, який стоїть на вертикальних сталевих, залізобетонних трубах (рис. 5, а). Кожен блок незалежний один від одного. Це забезпечується використанням комбінованої конструктивної системи – об'ємно-блочно-каркасної.

Сучасні об'ємні блоки становлять не функціональний фрагмент, а цілий модуль, у складі якого може бути багаторівнева квартира, групи квартир, та, завдяки матеріалам та технології, з примітивних прямокутників набуває складних і навіть футуристичних форм [8].



Рис. 5. а – «Накагін» Кішо Куракава Токіо 1972; б – Хмарочос-конструктор Y Design Office Гонконг (проект); в – The Cloud, MVRDV разом з SAMOO, Корея, Сеул (проект); г – Asian Cairns, Каллебо, Китай, Шеньчжене (проект); д – Tehran Tower, Махди Камбузія, Іран Тегеран (проект); є – Кінетичний хмарочос (мегалополіси), Віктор Конейкін і Павло Заботін (проект).

Модулі складаються з різноманітного набору квартир: однокімнатних, двокімнатних і більше. Це дає можливість мешкати людям із різним матеріальним достатком.

Кожен жилий модуль забезпечений окремим ліфтом (рис. 6, б). Люди з високим економічним достатком житимуть у дворівневих квартирах, що мають скляну покрівлю (рис. 6, в). Для людей з обмеженими можливостями так само виділені квартири. У південно-західній частині будинку розташовані таунхауси (рис. 6, д).

Групи житлових приміщень можна трансформувати як по горизонталі, так і по вертикалі, залежно від об'ємно-планувальних, економічних і соціальних потреб людей. Розриви між модулями по висоті, більшість можуть порахувати неекономічними (рис. 6, г). Але це саме той резерв, який дає можливість росту будівлі. Розміщення зелених зон, басейнів, кортів – усе це забезпечило якісне проживання, впізнаваність і екологічну стійкість нашому будинку.

Таким чином, ми намагались урахувати всі потреби людей. Ми створили будинок з органічною архітектурою. Ми уникли механічного підходу до житла. Зберегли існуючий жилий фонд, даючи гідне проживання всім групам населення. Забезпечили впізнаваність і екологічну стійкість нашому будинку, району, місту.



Рис. 6. Проектна пропозиція реконструкції 5-поверхової будівлі

Наведені дослідження, які мають не лише практичне значення, а й наукову новизну, дозволили включити об'ємно-просторову систему в класифікацію конструктивних систем висотних будівель. У сучасному проектуванні ця система частіше має поширення в комбінованому вигляді [8].

**Висновки.** Типологія розкриває соціальні, ідеологічні, функціональні, конструктивно-технічні, економічні, містобудівні й архітектурно-художні вимоги. Знання основних конструктивних систем та застосування їх у комбінованому вигляді є інструментом для створення форми і простору з метою створення території для життя і діяльності людини.

Сучасні об'ємні блоки являють собою не функціональний фрагмент, а цілий модуль, у складі якого може бути багаторівнева квартира, групи квартир та, завдяки матеріалам та технології, з примітивних прямокутників можуть набувати складних форм, які забезпечили регіональну впізнаваність.

Знання конструктивних несучих систем дозволяють вийти за межі відомих конструкцій та створювати нетрадиційні форми, форми часу.

#### ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. **Большаков В. И.** Реконструкция жилого дома с надстройкой этажей по улице Батумской, 10: учеб. пособ. / В. И. Большаков, О. В. Разумова. – Д., 2003. – 188 с.
2. **Ежов В. И.** Архитектурно-конструктивные системы гражданских зданий / В. И. Ежов, О. С. Слепцов. – К. : АртЭк, 1998. – 331 с.
3. **Калебо В.** Каменные пирамиды Азии: журнал «Высотные здания» / В. Калебо. – М. : 2013. – № 2. – С. 40 – 66.
4. **Маклакова Т. Г.** Высотные здания / Т. Г. Маклакова. – М., 2008. – 160 с.
5. **Разумова О. В.** Трубобетонный каркас – рациональный выбор при проектировании высотных зданий / Вісник ПДАБА. – Д. : 2008. – № 1. – 189 с.
6. **Разумова О. В.** Объемно-пространственные блоки в современном формообразовании многоэтажных и высотных зданий / О. В. Разумова // Архітектурний вісник КНУБА, 2013. – Вип. 1. – 405 с.
7. **Шуллер В.** Конструкции высотных зданий / В. Шуллер. – М. : 1979. – 248 с.
8. **Энгель Х.** Несущие системы – М. : АСТ, 2007. – 300 с.

## SUMMARY

**Problem statement.** One of the important problems of high-rise constructions is architectural classification of high-rise constructions. Nowadays this question is of a great importance for many architects. Division buildings into types is the basis for research and creation of normative base for their engineering. It is difficult to find distinct indications for type definition of multistory buildings and high-rise constructions. The research is an attempt to combine architectural forms with the knowledge of construction spatial characteristics along with original cogitations. [6].

**Article analysis.** Architectural typology of buildings and constructions systematize and create the basic principles of buildings and constructions engineering taking into account characteristics. Structural system is an interdependent combination of vertical and horizontal supporting constructions of the building, which provide structural solidity, toughness and firmness. Author develops the structure of design-built systems and exteriority (fig.1).

There are five main building structural systems – tensioned, wall construction (frameless, diaphragm), shell, barreled, volume-blocked [2]. In accordance to the used type of vertical supporting constructions (T. G. Maklakova's analysis), there are four main building structural systems – frame, wall, barreled and shell [4].

Change of force direction is defined as the height – active-height frame constructions, the constructions where the load is divided vertically. They can be: barreled, frame, bridge and shell (fig. 2) [8].

**Object of the article.** The notion typology is the method of scientific cognition, which is based on the separating system objects and their groups with the help of generalized model or type. Supporting construction has the main and forming position in architecture [6]. Knowledge of supporting construction principles can give architects and engineers an opportunity to take part in the process of modern surroundings.

A lot of authors do not include volume-blocked system into the main construction systems, they think that it is not widely used. But nowadays the buildings construction using volume-blocks is widely used.

**Conclusions.** The typology opens out sociological, ideological, functional, constructional and technical, economic, architectural and artistic demands. The knowing of the main constructional systems and combining them is the tool for creation forms and space with the purpose to create the territory for people.

Modern volume blocks are not the functional part but full module consisting of multilevel flat, groups of flats. With the help of materials and technologies they can have difficult forms and provide regional recognizability.

Knowing of construction frame systems give us an opportunity to cross a line of well-known constructions and create non-traditional forms, forms of time.

## REFERENCES

1. **Bol'shakov V. Y.** Rekonstruktsiya zhyloho doma s nadstroykoy etazhey po ulytse Batumskoy, 10: ucheb. posob. / V. Y. Bol'shakov, O. V. Razumova. – D., 2003. – 188 s.
2. **Ezhov V. Y.** Arkhytekturno-konstruktyvnye systemy hrazhdanskykh zdanyy / V. Y. Ezhov, O. S. Sleptsov. – K. : Art èk, 1998. – 331 s.
3. **Kalebo V.** Kamennye pyramydy Azyy: zhurnal «Vysotnye zdanyya»/ V. Kalebo. – M. : 2013. – № 2. – S. 40 – 66.
4. **Maklakova T. H.** Vysotnye zdanyya / T. H. Maklakova. – M. : 2008. – 160 s.
5. **Razumova O. V.** Trubobetonnyy karkas – ratsyonal'nyy vybor pry proektyrovanny vysoznykh zdanyy // Visnyk PDABA – D., 2008. – № 1. – 189 s.
6. **Razumova O. V.** Ob «emno-prostranstvennye bloky v sovremennom formoobrazovanny mnogo ehtazhnykh y vysotnykh zdanyy / O. V. Razumova // Arkhitekturnyy visnyk KNUBA, 2013. – Vyp. 1. – 405 s.
7. **Shuller V.** Konstruktsyy vysotnykh zdanyy / V. Shuller. – M., 1979. – 248 s.
8. **Enghel' Kh.** Nesushchye systemy – M., AST, 2007. – 300 s.