

Р.О. ТИМЧЕНКО, д-р техн. наук, проф., Д.А. КРИШКО, канд. техн. наук, доц.
В.О. САВЕНКО, канд. техн. наук, докторант, В.О. БИХНО, аспірант,
Т.В. ГОРЯШКО, магістрант, Криворізький національний університет

ОСНОВНІ КОНСТРУКТИВНІ СИСТЕМИ ВИСОТНИХ БУДІВЕЛЬ

Стисненість та обмеженість міської забудови, викликані прагненням скорочення протяжності міських комунікацій, а також збереженням лісопаркової приміської зони, ускладнює розвиток міст за рахунок розширення їх територій та змушує збільшувати поверховість будівель. Розглянемо основні конструктивні системи.

Каркасні системи. Дана система досить широко застосовується у будівництві висотних будівель, у чистому вигляді дана система може бути ефективна в будівлях до 30-35 поверхів. З ростом поверховості неминуче ускладнення конструкції рамних вузлів для сприйняття зростаючих горизонтальних навантажень диктує перехід до зв'язкового каркаса з наскрізними сталевими вертикальними діафрагмами жорсткості або з суцільними залізобетонними стінами-діафрагмами жорсткості.

Стовбурна система. Як основна несуча конструкція, використовується вертикальний просторовий стрижень – стовбур жорсткості. Ці стовби використовуються як системи стін-діафрагм, що забезпечують необхідну бічну стійкість будівлі. Товщина стінок ствола коливається по висоті будівлі і може досягати від 30 до 100 см, залежно від поверху. Стовбури можуть виконуватися із сталі, залізобетону або їх комбінації. Стовбури жорсткості можна розглядати як великі консольні балки защемлені в ґрунті та горизонтальні навантаження, що сприймають. Водночас стовбур сприймає і вертикальні навантаження. Однак при висоті будівель близько 200 м, у зв'язку з обмеженістю площі стовбура, дана система перестає мати достатню жорсткість і стає не ефективною. Основна ствольна система отримала впровадження у двох конструктивних модифікаціях – з передачею всіх навантажень на ствол через підвіски та оголовки (ствольно-підвісна система), або через потужну консоль у основі ствола (ствольно-консольна система). Єдиним недоліком цих конструктивних систем у плануванні є обмеженість простору поверху.

Оболонкова система. Сучасному напрямку розвитку методів проектування будівельних конструкцій відповідає концепція системи оболонки. Оболонкові системи настільки ефективні, що в більшості випадків сумарна витрата матеріалів на 1 м² корисної площі можна порівняти з витратами для традиційних рамних конструкцій з висотою будівель, удвічі меншою. Має максимальну жорсткість з розглянутих систем. Розрахунок будівель за оболонковою системою передбачає, що зовнішні конструкції сприймають горизонтальні навантаження як замкнутий консольний порожнистий стрижень коробчатого перерізу. Дана система має найбільшу жорсткість, у зв'язку з тим, що зсув несучих конструкцій до зовнішнього контуру забезпечує таким будинкам високий опір горизонтальним навантаженням. Оболонкова система найбільш ефективна на висотних будинках понад 150-200 м. Стіни зовнішньої коробки складаються з близько розташованих по периметру будівлі колон, пов'язаних між собою об'язувальними балками.

Крім перерахованих вище систем у чистому вигляді, застосовуються комбіновані системи, що поєднують різні типи вертикальних несучих конструкцій. У центрі плану розташовується ствол з розміщенням у його просторі ліфтовими шахтами та холами. Дана система має велику планувальну гнучкість і може бути призначена для будівель практично будь-якого функціонального призначення. Вона вдало підходить як для контор, офісів і торгових залів, так і для апартаментів та готелів.

З вище написаного можна зробити висновки, що жодна конструктивна система не є безумовно кращою. Конструктивну систему розумно підбирати, з певного діапазону висот. Обґрунтування її вибору має включати розгляд економічних факторів, функціональне призначення будівлі та вимоги до об'ємно-планувального рішення. Тому при проектуванні конкретної споруди слід розглядати два або більше різних рішень, які хоч і здаються часом схожими, але відрізняються техніко-економічними показниками. Проектувальник повинен враховувати як початкову вартість проекту, а й витрати на функціонування закінченої будівлі, тобто повинен брати до уваги питання економіки будівлі.

Доповідь присвячено аналізу основних конструктивних систем висотних будівель.