

Визначені методи реконструкції діють на всіх містобудівних рівнях. Враховуючи складність та ієрархічність побудови композиції міста, необхідно також визначити локальні принципи реконструкції та закономірності побудови окремих елементів композиційної структури міста, що і становить перспективу подальших досліджень.

1. *Архітектура. Короткий словник-довідник / За заг. ред. А. Мардера. – К.: Будівельник, 1995. – 333 с.* 2. *Словник іношомовних слів / За ред. ак. АН УРСР О. Мельничука. – К.: Головна редакція УРЕ, 1985. – 966 с.* 3. *Осиченко Г.О. Деякі особливості формування просторово-планувальних структур історичних міст Лівобережної України // Коммунальное хозяйство городов: Респ. Межвед. науч.-техн. сб. – К.: Техніка, 1998. – Вып. 13. – С. 10–16.* 4. *Осиченко Г.О. Районоутворюючі фактори міського середовища історичних міст (на прикладі Чернігова і Полтави) // Традиції та новації у вищій у вищій архітектурно – художній освіті: Зб. наук. праць вузів художньо-будівельного профілю України і Росії. – Харків, 1998. – Вып. 1. – С. 95–97.* 5. *Осиченко Г.О. Интегральный метод районування в містобудуванні // Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. зб. – К.: КНУБА, 2004. – Вып. 18. – С. 138–148.* 6. *Осиченко Г.О. Методичні основи реконструкції композиційних структур історичних міст // Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. зб. – К.: КНУБА, 2005. – Вып. 22. – С. 230–241.* 7. *Композиция в современной архитектуре / Ред. кол.: Л.И. Кириллова, И.А. Покровский, И.Е. Рожин. – М.: Стройиздат, 1973. – 188 с.* 8. *Яргина З.Н. Эстетика города. – М.: Стройиздат, 1991. – 365 с.* 9. *Товстенко Т.Д. Реконструкция исторической застройки городов. – К.: Будивельник, 1984. – 72 с.* 10. *Теория композиции в советской архитектуре / Л.И. Кириллова, А.А. Стригалева, С.О. Хан –Магомедов и др.; Под ред. Л.И. Кирилловой; ЦНИИ теории и истории архитектуры. – М.: Стройиздат, 1986. – 256 с.* 11. *Реконструкция крупных городов: Методическое пособие для проектирования / Под ред. В.А. Лаврова. – М., 1972. – 84 с.* 12. *Сосновский В.А. Планировка городов. – М.: Высш. шк., 1988. – 104 с.* 13. *Архитектура и эмоциональный мир человека / Г.Б. Забельшанский, Г.Б. Миневрин, А.Г. Раппапорт, Г.Ю. Сомов. – М.: Стройиздат, 1985. – 207 с.*

УДК 711

Ю.В. Петренко

Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра архітектурних конструкцій

ВПЛИВ ВІТРОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА КОНСТРУЮВАННЯ ВИСОТНИХ БУДІВЕЛЬ

© Петренко Ю.В., 2007

Проаналізовано основні конструктивні елементи висотних будівель і споруд, починаючи з найперших, та оцінено вплив на них вітрових навантажень.

Постановка питання. Висотним будівлям функціонально не властиве застосування декоративних просторових елементів, характерних, наприклад, для житлових будинків: балкони, еркери, лоджії, що визначає більш строгі і лаконічні форми таких споруд. З часів Чиказької школи розвиток архітектурних форм такого типу будівель йшов шляхом розроблення прийомів тектонічного виявлення каркаса, або ґрунтуючись на ідеї підкреслення ненесучої функції зовнішніх стін шляхом широкого застосування розрізки стін на горизонтальні елементи поєднано зі стрічковим заксленням. Ці фактори напряму пов’язані з атмосферним впливом на висотну споруду.

Виклад основного матеріалу. Із збільшенням поверховості будівель все більше підкреслювалась тема висотності. Вершиною розвитку ідеї геометризації зовнішнього вигляду споруди став Сігрем-білдинг, збудований за проектом Міс ван дер Рое: скляна прямокутна призма, поділена лише тонкою конструктивною сіткою вітражів (рис. 1). Проект Міс ван дер Рое виявився зразком, легким для наслідування, і в 50-х роках скляні багатоповерхові призми досить швидко з'явилися в усіх великих містах світу. Проте за легким, на перший погляд, скляним огороженням ховається потужний металевий або залізобетонний каркас. Конструктивні елементи таких будівель повинні мати підвищену просторову стійкість і жорсткість у зв'язку зі збільшенням вітрових навантажень на них залежно від висоти, щоб задовольнити нормативні вимоги до допустимих величин прогинів верхньої частини будівлі (1/500 без урахування жорсткості заповнення і деформацій основи) і прискорення горизонтальних коливань



Рис. 1. Споруда Сігрем-білдинга

споруди від динамічної складової вітрових впливів не більше ніж $0,1 \text{ м/с}^2$, що забезпечує нормальні умови експлуатації приміщень верхніх поверхів. При цьому для споруд у 25–60 поверхів застосовують основний і комбінований варіанти системи з внутрішніми вертикальними жорсткісними конструкціями (стовбури, пілони), а для будівель більшої висоти – із зовнішніми просторовими оболонками (ферми, стіни, рами і т. ін.). Основний матеріал вертикальних несучих конструкцій будівель висотою до 40–50 поверхів – залізобетон. Для будівель більшої поверховості – сталь або сталь поєднано із залізобетоном. Найхарактернішим є застосування сталі для колон нижніх поверхів, а також у великопрольотних конструкціях перекриттів, що відділяють вільний простір нижніх поверхів від розчленованого простору верхніх. Вибір вертикальних сталевих конструкцій для висотних об'єктів визначається такими їх технічними перевагами, як висока точність виготовлення, простота і точність складання на високоміцних болтах.

Меньша маса сталевих конструкцій дає змогу розділити їх на укрупнені елементи, що прискорює монтаж. Висотні споруди проектують переважно компактними в плані. На вибір архітектурного рішення значно впливає необхідність зменшення частки зусиль і деформацій від горизонтального навантаження. Для цього часто надають перевагу не традиційній прямокутній формі плану, а квадратній, еліптичній, круговій або комбінованій, що дає змогу зменшити величину горизонтального прогину (рис. 2). З цією ж метою зменшують поверхневу масу по висоті споруди, надаючи їй пірамідальної або ступінчастої форми. Співвідношення розмірів будівлі в плані визначають жорсткість її конструктивної схеми. Так, якщо в спорудах стовбурної системи це співвідношення рідко переважає $1/5$, то в будівлях з оболонковою системою воно може становити $1/8$. У випадку, коли функціонально необхідно застосувати план протяжної форми, збільшують жорсткість системи, замінюючи прямокутну форму плану на серпоподібну, змієподібну і т. ін. Отже, закони статички значною мірою впливають на формоутворення при проектуванні висотної споруди. Проектування висотних будівель і споруд є відповідальним і, як правило, індивідуальним процесом, тому архітектурно-конструктивні рішення відзначаються різноманітністю. Однак треба виділити загальні питання, що виникають під час проектування такого типу будівель. До них належать вибір типу і просторової компоновки елементів несучого каркаса, основних несучих і огорожувальних конструкцій, компоновку несучих конструкцій перших поверхів.



Рис. 2. Споруди стовбурної системи

Споруди з внутрішніми жорсткісними елементами характеризуються великою різноманітністю конструкцій за їх формою і розташуванням: в центрі, на периферії в різних ділянках плану. Найбільшу жорсткість і економічність мають стовбурні конструкції замкненого перерізу. За компактної форми плану найдоцільніше передбачати один центрально розташований стовбур. Переходити від одного стовбура до декількох елементів жорсткості відкритого або замкненого перерізу при компактному плані можливо лише з функціональних та композиційних міркувань. Переріз стовбурів займає від 10 до 25 % площі плану залежно від навантаження, яке вони сприймають. Система вертикальних несучих конструкцій стовбурної споруди може містити єдиний вертикальний елемент, що передає всі вертикальні і горизонтальні навантаження на фундамент, або комбінуватися зі стінами і каркасом, які теж сприймають вертикальні навантаження від перекриттів, а іноді і горизонтальні навантаження (рис. 3). Основні конструктивні елементи стовбурної системи такі. Стовбур має монолітну залізобетонну конструкцію,

стілки якої можуть бути виконані постійної або перемінної (від 40–120 см в нижніх поверхах до 20–60 см у верхніх) товщини, консольні пояси – переважно залізобетонної коробчастої конструкції або з перехресних попередньо напружених залізобетонних або сталевих балок; колони – залізобетонні, переважно зі збірних елементів, висотою в два–три поверхи; оголовки підвісної системи – перехресна решітка зі сталевих балок або ферм, або з попередньо напружених залізобетонних балок. Фундаменти проектують з монолітних залізобетонних плит під стовбур. При слабких ґрунтах застосовують фундаменти з буронабивних паль з плитним монолітним ростверком. Перекриття відповідно до їх консольного вильоту проектують балочними або плоскими. У зарубіжній практиці найпоширеніші монолітні перекриття по сталевому профільованому настилу, що одночасно виконує функцію стаціонарної опалубки і робочої арматури плити перекриття.

Для зовнішніх стін застосовують переважно багатошарові конструкції з ефективним утеплювачем у вигляді панелей або фахверкових систем. Всі варіанти стовбурних систем характеризуються підвищеною стійкістю до сейсмічних та вітрових впливів завдяки податливості системи і підвищеній здатності до амортизації динамічних навантажень. До переваг висотних будівель з такими системами належать також їх стійкість до нерівномірних деформацій основ, що визначило застосування таких об'єктів на підроблюваних територіях. В економічному сен-

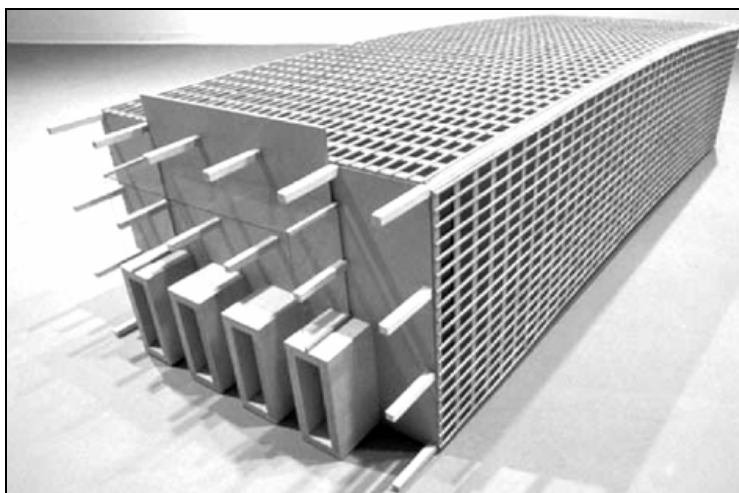


Рис. 3. Характерні конструктивні елементи висотної споруди

сі вигідні малі території забудови під такими спорудами, що особливо важливо сьогодні при дефіциті земельних ділянок в невеликий об'єм конструкції фундаментів.

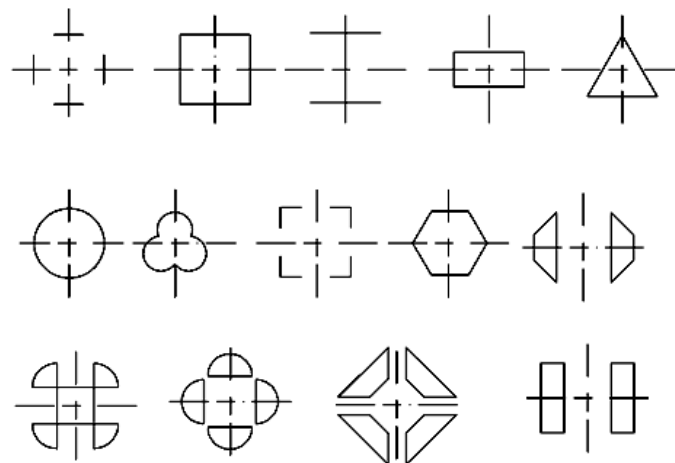


Рис. 4. Характерні форми пілонів і стовбурів жорсткості

З 1961 р. в США застосовують систему споруд із зовнішніми жорсткісними конструкціями (оболонкова, коробчата). Окрім основного варіанта системи із зовнішньою оболонкою, котра сприймає повністю горизонтальні навантаження на будинок, застосовують комбіновані в'язеві системи, в яких у сприйнятті горизонтальних зусиль беруть участь і інші вертикальні конструкції – колони, стовбури жорсткості, паралельні або перехресні плоскі діафрагми жорсткості. В перерахунку за критерієм мінімальної маси несучих конструкцій на 1 м² площі споруди оболонкові конструкції із залізобетону доцільні в будинках до 55 поверхів, сталеві – до 80 поверхів, стовбурно-оболонкові – відповідно до 65 і до 100 поверхів. Система з оболонкою і перехресними внутрішніми діафрагмами (так звана багатокоробчата, або “пучок труб”) завдяки більшій жорсткості рекомендована до застосування відповідно для 75- і 110-поверхових будівель. Сьогодні в проектуванні пророблені питання конструювання висотних будівель в 150 поверхів і вище. В основу цих проектних рішень також покладено ідею оболонкової системи зі сталевих конструкцій типу структура (мегаструктура).

Конструкції оболонок різноманітні. Найбільш функціонально виправданою є конструкція у вигляді безрозкосної просторової багатопверхової рами зі стійок та поверхових горизонтальних об'язочних балок. За вимогами міцності крок стійок повинен бути досить частим – 1,5–2,0 м, через що його ув'язують з необхідними розмірами вікон. Стойки і балки несучої системи одночасно слугують віконними перемичками і простінками зовнішньої огорожувальної конструкції.

У спорудах, вищих за 80 поверхів при великому вітровому навантаженні жорсткість рамної системи може виявитися недостатньою, і її замінюють в'язевою з діагональними розкосами або діагональною решіткою.

Конструкції оболонок, що являють собою багатоярусні просторові рами, виконують монолітними або збірно-монолітними з високоміцного конструктивного легкого бетону або із сталі. В останньому випадку конструкція потребує додаткового утеплення, яке виконується зсередини з рівня перекриттів.

Висновок. В Україні, на жаль, висотне будівництво не здобуло такого розмаху, як, наприклад, в США чи Японії. Поряд з об'єктивними причинами – такими, як відсутність технологій чи обмеженість у ресурсах, виявляються і такі банальні, як недостатня довжина пожежного шлангу чи відсутність систем автоматичного пожежегасіння, що обмежує архітекторів і регламентує висотність будівництва. Незважаючи на це, у висотного будівництва є реальні перспективи, оскільки постійно дорожчають земельні ділянки, зростає попит на житло та на адміністративні приміщення – такі, як офіси, банківські установи, установи органів управління та ін. Тому треба

сподіватись, що найближчим часом теоретичні розробки українських інженерів та архітекторів втіляться у знакових спорудах, які стануть візитними картками українських міст.

1. СНиП 2.01.07-85. *Нагрузки и воздействия*. 2. ДБН А.2.2-1-95. *Склад і зміст матеріалів оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств будинків і споруд*. Основні положення проектування. 4. СНиП 2.08.01-89. *Жилье здания*.

УДК 72. 01.

Г.П. Петришин

Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра дизайну та основ архітектури

ФАКТОРНИЙ АНАЛІЗ ЯК МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ МІСТОТВІРНОГО ПРОЦЕСУ

© Петришин Г.П., 2007

Опрацювання емпіричного матеріалу потребує застосування спеціальних аналітичних методів. Висвітлено суть дослідницького методу – факторного аналізу. Визначено можливості застосування факторного аналізу для дослідження містотвірного процесу в його еволюції.

Формулювання проблеми. Дослідження містотвірного процесу ґрунтується на опрацюванні значного масиву емпіричного матеріалу, накопиченого у суміжних галузях – історії, географії тощо. На етапі аналітичного дослідження методи, що використовують, мають цільове призначення – як оброблення отриманих даних, встановлення залежності кількісних та якісних показників аналізу, інтерпретація їхнього змісту. Вибір і послідовність методів визначаються послідовністю оброблення даних. На цьому етапі широко використовуються методи статистичного аналізу: кореляційний, факторний аналіз, метод імплікаційних шкал, контент-аналіз та ін. [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Сучасні дослідники сформулювали та практично використали у містобудівних задачах загальнонаукову методичну базу (Ю. Білоконь, М. Габрель, Н. Кушнаренко, М. Кушниренко, Е. Перцик, Б. Посацький, А. Рудницький, І. Смоляр, І. Фомин, В. Шейко та інші). Це дає змогу користуватись аналітичними висновками та розвивати окремі напрями досліджень на новому рівні чи для нових об'єктів (рис. 1).

Кореляційний аналіз – це процедура для вивчення співвідношення між незалежними змінними. Зв'язок між цими величинами виявляється у взаємній погодженості спостережуваних змін. Обчислюється коефіцієнт кореляції. Чим вищим є коефіцієнт кореляції між двома змінними, тим точніше можна прогнозувати значення однієї з них за значенням інших.

Факторний аналіз дає можливість встановити багатомірні зв'язки змінних величин за кількома ознаками. На основі парних кореляцій, отриманих у результаті кореляційного аналізу, одержують набір нових укрупнених ознак – факторів. У результаті послідовної процедури отримують фактори другого, третього та інших рівнів. Факторний аналіз дає змогу подати отримані результати в узагальненому вигляді.

Метод імплікаційних шкал – це наочна форма виміру та оцінки отриманих даних, які градуюються за кількістю або інтенсивністю ознак. Шкали класифікуються за типами або рівнем виміру. Прості шкали дають однозначну оцінку тієї чи іншої ознаки. Серію шкал можна перетворити в єдину шкалу значень окремих ознак. Ця процедура називається шкалюванням.

Контент-аналіз посідає особливе місце в системі методів другого етапу дослідження, оскільки він допомагає інтерпретувати зміст інформації через кількісні показники. Останнім часом контент-аналіз розуміють як якісно-кількісний аналіз змісту сукупності текстового масиву. Контент-аналіз на доповнення до традиційних методів логіко-аналітичного аналізу застосовують переважно до текстових