

2. Лавріненко Л. І., Зотіна А. С. Ефективні параметри мало-елементних шпренгельних ферм із застосуванням двотаврових елементів з гофрованими стінками. Будівельні конструкції. Теорія і практика, КНУБА, 2019. Вип. 4. С. 56–69. DOI:10.32347/2522-4182.4.2019.56–69.

3. Нілов А. А., Лавріненко Л. І. Малоэлементные шпренгельные конструкции покрытий производственных зданий. Совершенствование сваяных металлических конструкций. Киев : Наукова думка, 1992. С. 111–123.

4. Пат. UA 71800 U, E04C 3/08 (2006.01) Малоелементна шпренгельна ферма із V-подібною стабілізуючою вставкою / Нілов О. О., Лавріненко Л. І., Лазнюк М. В. – № u2012 00844 ; заявл. 27.01.12 ; опубл. 25.07.12. – 3 с.

5. Білик А. С., Беляєв М. А. ВІМ-моделювання: огляд можливостей та перспективи в Україні. Промислове будівництво та інженерні споруди, 2015. № 2. С. 93–15.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВИСОТНОГО ДОМОБУДУВАННЯ

Афанасьєва Л. В.¹, Поляков О. Л.²

Київський національний університет будівництва і архітектури

03680, Київ, Повітрофлотський проспект, 31

E-mail: ¹afanasieva2709@gmail.com, ²nerooon25@gmail.com

Розвиток висотного домобудування викликаний потребою ефективного використання ділянки забудови ділових центрів міст. Їх життєдіяльність ущільнювалась компактним розміщенням будівель на мінімальних ділянках будівництва з найменшою площею забудівлі. Підвищувалась місткість, ефективність експлуатації, інтенсивність використання територій, енергетичних та транспортних ресурсів.

Загальні особливості проектування висотних будівель визначають їх об'ємно-планувальне рішення з урахуванням функціональної приналежності: офіс, готель, житловий будинок, багатофункціональний комплекс. Нині характерним стає сполучення 2-х функцій будівлі за висотою: це сполучення готелів, офісів, житлових приміщень на верхніх відмітках з другою функцією на нижніх поверхах – торгівля, розважальні заклади.

В Україні висотне будівництво здійснюється відповідно до вимог [1]. На даний момент найвищою будівлею такого типу є ЖК «Кловський» висотою 168м в м. Києві.

Таким чином, доцільно дослідити зарубіжний досвід проектування будівель із залізобетонним каркасом. Особливої уваги потребують дослідження конструктивних схем будівель, а також конструк-

тивні рішення окремих елементів каркасу. Виконання зазначених залізо-бетонних елементів досягається шляхом застосування сталі-залізо-бетонних або комбінованих конструкцій (колон, пілонів, стін, діафрагм, балок). Відмінною особливістю сталі залізобетонних конструкцій є використання жорсткої арматури (сталеві прокатні профілі) разом з стрижневою арматурою.

На початку розвитку висотного будівництва використовувався легкий сталевий каркас. Необхідність сприйняття значних горизонтальних навантажень привело до пошуку нових матеріалів і конструкцій, що повинні були забезпечити жорсткість і стійкість будівлі. В сучасній практиці використовують різноманітні конструктивні схеми висотних будівель. За даними [2] можна виділити декілька розповсюджених схем, які використовують в сучасному будівництві хмарочосів.

Каркасна схема з діафрагмами жорсткості передбачає використання каркасу і стін-діафрагм з монолітного залізобетону або сталі-бетонних стовбурів жорсткості. Підвищення ефективності каркасу досягається за рахунок використання поясів жорсткості і аутригерів. Прикладом даної схеми є вежа «Еволюція» висотою 255м (м. Москва 2015 р.). Конструктивна схема вежі каркасно-стовбурна з ядром жорсткості і сіткою колон з монолітного залізобетону. Жорсткість каркасу вежі забезпечується тільки стовбуром жорсткості. Загальний вигляд вежі «Еволюція» наведений на рис. 1.



Рис. 1. Будівництво вежі «Еволюція»



Рис. 2. Фінансовий центр в Шанхаї

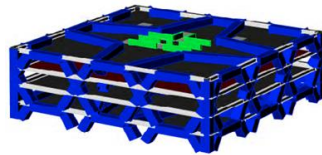


Рис. 3. Модель системи HexaGird

Суттєвим недоліком **рамно-каркасної схеми** є складність та трудомісткість виконання жорстких вузлів. Необхідно зазначити, що будівлі висотністю більше 30 поверхів з даним типом каркасу не отримали широкого розповсюдження, внаслідок неспроможності сприймати значні горизонтальні навантаження.

Стовбурна конструктивна схема передбачає використання стовбурів жорсткості – складової частини в'язевих систем, що можуть бути використані для створення каркасів з консольними і підвісними поверхами.

Система с консольними поверхами передбачає обмежені розміри перекриття внаслідок гнучкості консольних конструкцій. Позитивною складовою вибору такої системи є той факт, що фасади будівлі максимально відкриті і приміщення в них добре освітлюються. Прикладом будівлі з консольними поверхами може бути 36-поверхова вежа «Aspire Tower» висотою 300 м (м. Доха, Катар, 2007 р.).

Системи з «підвішеними» поверхами відрізняються значними пружними деформаціями підвісок конструкції перекриттів. Це викликає необхідність монтувати їх з певним допуском по висоті, враховуючи подальше можливе опускання перекриття. Консольні оголовки потребують значних витрат і відрізняються складністю виготовлення. Необхідно зазначити, що **стовбурні системи** зводять на основах з достатньою несучою здатністю.

Для **оболонкової (коробчастої) стовбурної системи характерний простий статичний розрахунок**, але при значній висоті (понад 75 м), або при великій гнучкості ядра ця система не забезпечує достатню жорсткість в горизонтальному напрямку. Тому у світовій практиці була розроблена оболонкова (коробчаста) конструктивна схема, в якій необхідна згинальна жорсткість забезпечується зовнішньою оболонкою.

Найбільш перспективною модифікацією цієї системи є **багатосекційна оболонкова система** («пучок труб»). Прикладом такої системи є будівля «Sears (Willis) Tower» висотою. 442 м (м. Чикаго, США, 1974 р.).

Оболонкова система в «чистому» вигляді практично не використовується внаслідок необхідності влаштування внутрішніх опорних вертикальних конструкцій для вертикальних комунікацій.

Широке використання отримали **комбіновані системи: стовбурно-оболонкова і каркасно-оболонкова**. В комбінації стовбурної і оболонкової систем внутрішній стовбур об'єднується із зовнішньою оболонкою за допомогою аутригерних конструкцій. Прикладами використання такої системи є будівлі: «Guangzhou International Finance Center» висотою 438,6 м (м. Гуанчжоу, КНР, 2010 р.); вежа «Capital Gate» висотою 165 м (Абу-Дабі, ОАЕ, 2011 р.). Зовнішня оболонка цих будівель представляє собою ґратчасту структуру, що складається з діагональних елементів (структура «Diagrid»).

Каркасно-оболонкову систему доцільно використовувати у випадку, коли улаштування внутрішніх стовбурів не припустиме вна-

слідок прийнятих планувальних рішень, а жорсткість забезпечується тільки зовнішньою оболонкою. Недоліком оболонкових систем є те, що фасади будівель перерізані несучими конструкціями і виникають складності з розміщенням віконних прорізів.

За такою схемою були збудовані вежі «World Trade Center», з висотами 417 м – північна та 415 м – південна (м. Нью-Йорк, США, 1973–2001); будівля «30 St Mary Axe» висотою 180 м (г. Лондон, Великобританія, 2004 р.).

Система з мегаколони є одним з найсучасніших напрямів розвитку світового висотного будівництва. Конструкція мегаколон передбачає використання стеле-залізобетонних конструкцій. Комбінування сталевих прокатів і високоміцного залізобетону дозволяє модифікувати існуючі конструктивні схеми в процесі будівництва надвисоких будівель. Ця конструктивна схема використана при будівництві «Shanghai World Financial Centre» висотою 492 м (м. Шанхай, КНР, 2008 р.), загальний вигляд якого наведений на рис. 2.

Несучий каркас зазначеної будівлі складається з ядра жорсткості і чотирьох мегаколон, дві з яких на рівні третього технічного поверху розгалужуються на дві колони кожна, сім аутригерів на рівнях кожного технічного поверху, а також діагоналі, що забезпечують просторову жорсткість будівлі.

Аутригери є важливим елементом системи і складаються з ферми, що опоясує, і вертикальних в'язів. За допомогою аутригерів залізобетонне ядро з'єднується з мегаколони з метою збільшення загального моменту інерції поперечного перерізу будівлі для сприйняття горизонтальних навантажень. Армування мегаколон виконано окремими стрижнями та жорсткою арматурою (сталеві коробчасті профілі).

Така конструктивна система використана при будівництві наступних об'єктів: будівля «Commerzbank Tower» висотою 300 м (м. Франкфурт-на-Майні, ФРН, 1997 р.); будівля «Lotte World Tower» висотою 555 м (м. Сеул, Південна Корея, 2016 р.); Будівля «Ping An Finance Center» висотою 600 м (м. Шеньчжень, КНР, 2017 р.); Вежа «Shanghai Tower» висотою 632 м (м. Шанхай, КНР, 2015 р.) вежа «Merdeka 118» висотою 625 м (м. Куала-Лумпур, Малазія, завершення 2022 р.).

Система «HexaGrid» є нова інноваційна конструктивна система, яка отримала назву «Соти», або «Шестикутна сітка» (Beehive, HexaGrid). Система складається з мережі розмішених по периметру будівлі діагональних в'язів, що формуються в результаті перетину її діагональних і горизонтальних складових. Елементи шестигранної конфігурації конструкції, завдяки своїй формі, можуть сприймати вертикальні і горизонтальні навантаження, перерозподіляючи їх рівномірно.

Сотова структура забезпечує як еластичність при прогинах, так і жорсткість проти дії поперечних сил, і не потребує центрального стовбуру великої жорсткості. При цьому більш ефективно мінімізуються поперечні деформації, розподіляючи поперечні сили за допомогою осьової дії діагональних елементів тоді як інші схеми сприймають поперечні зусилля з вигином вертикальних колон і горизонтальних перемичок. Градус кута між діагональними елементами, що утворюється між вузлами «HexaGrid», є суттєвим проектним параметром, що визначає розподіл напружень внутрішніх сил в елементах системи будівлі. Система «HexaGrid» є відносно новою ідеєю та вимагає подальших досліджень. Загальний вигляд системи «HexaGrid» наведений на рис. 3.

Одним з важливих завдань при проектуванні є вибір матеріалів несучих конструкцій. Кожен матеріал має свої характеристики, переваги та недоліки, тому рішення приймають на основі відбору та оцінки багатьох критеріїв. В якості об'єктивних критеріїв можна використовувати фізико-механічні властивості, конструктивні якості, технологію зведення, техніко-економічні показники, естетичні вимоги та ін.

Для висотних будівель застосовують залізобетонні конструкції з економічних міркувань і міркувань вогнестійкості. Нині використовують бетони класів C100 і C80, але частіше більш низькі класи високоміцного бетону C85 і C60; враховуючи, що з підвищенням класу бетону збільшується його вартість і знижується вогнестійкість.

Подальший розвиток матеріалів пов'язаний з використанням бетону ультрависоких технологій «Ultra-High Performance Concrete» (скорочено УНРС). Бетон УНРС має високу міцність на стиск (150–250 МПа) і високу морозостійкість [3].

Будівлі висотою до 300 м в основному виконують з використанням монолітного залізобетонного каркасу. Особливістю висотних будівель є сильно навантажені колони, що при використанні доступних бетонів класів C25-C35 потребують великих поперечних перерізів. Тому для зменшення перерізу та зниження витрат арматури використовують високоміцні бетони (C55, C60).

Таким чином, потребують подальших досліджень напружений стан мегаколон з метою визначення ефективного сполучення високоміцного бетону й арматури в оптимальному перерізі колон для подальшого їх використання в практиці висотного будівництва.

Література

1. Висотні будівлі. Основні положення: ДБН В.2.2-41:2019. – [Чинні з 01.01. 2020 р.].

2. Проектирование современных высотных зданий / под ред. Сюй Пэйфу ; пер. с китайского. – М. : Изд-во АСВ, 2008. – 469 с.

3. Wolf M., Henze S., Hinrichsmeyer K. Бетон ультравысоких технологий (УНРС) – больше, чем просто высокая прочность // Вестник ПНИМУ. Строительство и архитектура. 2015. № 3. С. 93–102.

ФОРМУВАННЯ МОДЕЛІ ПОВЕДІНКИ ПОКУПЦІВ НА РИНКУ ЖИТЛОВОЇ НЕРУХОМОСТІ

«»

Демидова О. О.¹, Шатрова І. А.², Савенко В. І.³

*¹⁻³ Київський національний університет будівництва і архітектури
03680, Київ, Повітрофлотський пр.-т, 31*

E-mail: ¹demelen@gmail.com., ²inna.shatrova@gmail.com, ³savenkoknuba@gmail.com

Оскільки в основі формування ринкового попиту лежать рішення споживачів, успішні підприємства в ринкових умовах вибудовують свою маркетингову політику, розробляють товари, визначають ціни та формують маркетингові комунікації, орієнтуючись на особливості поведінки споживачів. Для того, щоб ефективно здійснювати економічну діяльність, компанії мають постійно вивчати не тільки стан, тенденції та кон'юнктуру ринку, основних конкурентів, але насамперед – покупців, вміти визначати свою цільову аудиторію, її потреби та специфіку їх формування, знати за якими критеріями споживач робить вибір товару, які фактори впливають на цей вибір і яку силу впливу на вибір мають складові комплексу маркетингових заходів підприємства. Розуміння потреб і реакцій споживачів на різні маркетингові заходи та постійне пристосування до поведінки покупців є однією з важливих вимог для виживання компанії в умовах конкуренції. Не випадково в рамках маркетингу приділяється багато уваги, часу і коштів дослідженням, присвяченим поведінці покупців на ринку.

В широкому розумінні поведінка покупців – це дії, що безпосередньо пов'язані з отриманням та споживанням товарів та послуг, включаючи процеси прийняття рішень, які передують і слідує за цими діями. Формування правильного уявлення про поведінку споживачів базується на наступних основних принципах: споживач незалежний; мотивація і поведінка споживача досягається за допомогою досліджень; поведінка споживачів піддається впливу; поведінка споживача соціально законна. Дослідження мотивації та поведінки покупців здійснюється за допомогою моделювання цих процесів.

Моделі поведінки покупця, побудовані на основі загальних правил мікроекономічного моделювання, включають мету, обмеження