

Шмельова Т.В., к.пед. н., доц.
Житомирський державний університет імені Івана Франка
А.М. Шостачук, к.т.н., доц.
Д.М. Шостачук, к.т.н., доц.
Житомирський державний технологічний університет

ПРО ВПЛИВ ВІТРОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА АРХІТЕКТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИСОТНИХ СПОРУД ПОСТМОДЕРНІЗМУ

Новаторський дух модернізму й інтернаціонального стилю вичерпав себе у другій половині ХХ ст. А витримані в дусі чистого раціонального функціоналізму дешеві міські будинки надавали людині відчуття дискомфорту, монотонності й одноманітності. У 70-і роки в США, як реакція на це, з'явилися величезні будівлі, які за своїми масштабами перевершили скляні хмарочоси в стилі Людвіга Міс ван дер Рое. Гладка скляна поверхня будівель не мала поверхового горизонтального членування, виявленого зовні, як це було в хмарочосах Міс ван дер Рое, а всім своїм «тілом» відображала небо і навколишній простір, вступаючи з ним в ірраціональну взаємодію. Архітектори постмодернізму спробували внести в архітектуру крім функціональної відповідності та максимального спрощення основних форм ще й вигадку, фантазію, складні образні асоціації. Архітектура постмодернізму стає високотехнологічною, вона радикально ламає всі стереотипи й уявлення про те, що таке архітектура. Стійко-балочна система конструкції, що склалася з часів античності й на багато століть стала традицією логічно-раціональних принципів – відкинута в минуле. Прості поняття: стіна, вікно, дах, прямокутний план – стали архаїзмом для сучасної архітектури. Ми стаємо свідками народження небачених раніше форм, оболонки, штучної деструктивності, створеної віртуозними конструкціями. На наших очах тане звична матеріальність архітектури. Замість відомих і зрозумілих цегельних або кам'яних, вагомих і стабільних обсягів, які формують внутрішні приміщення, архітектура постмодернізму перетворюється в блискучу космічну феєрію. Експерименти з несподіваними композиціями, ракурсами інтер'єрів, мінливою грою світла створюють ілюзорність кордонів внутрішнього і зовнішнього, часом перетворюють архітектуру в якийсь перформанс. А в місті фантазмагорії форм, що випереджають передбачення будь-яких фантастів, наповнюють міські площі, як гігантські абстрактні світлові інсталяції.

Термін «хай-тек» – високі технології характеризує в архітектурі складні металеві конструкції, скло, несподівані об'єми композицій, гостро виявлену архітектоніку форм, світлові й просторові ефекти, святкову поліхромію тощо. «Хай-тек» надає безмежні можливості архітектурі. Отже не має і не може бути єдиного стилю в архітектурі ХХІ ст. Кожен архітектор – свого роду новатор. У ХХІ ст. архітектурний об'єкт все частіше розглядається не як статичний зразок класики, який символізував незмінну гармонію, а як система, здатна до зростання і змін подібно до живого організму. Подібне вже спостерігалось в історії архітектури в період еллізму, в епоху бароко або в період «органічної архітектури» Ф. Л. Райта. Але якщо увага художника античності й Ренесансу була прикута в основному до буття, а художника готики і бароко – до становлення, то сучасна архітектура постмодернізму, на думку доктора мистецтвознавства Власова В. покликана втілити нову «мисленнєво-рухову активність». У сучасному мистецтві архітектури частіше за все мова йде не про звичайні будівлі, а про хмарочоси.

Будівлею №1 у світі є «*Burj Dubai*», Дубай, ОАЕ. Будівництво вежі-хмарочоса, що нагадує за формою сталагіміт, розпочалося в 2004 р. й закінчено на початку 2010 р. у найбільшому місті Об'єднаних Арабських Еміратів – Дубаї. З 21 липня 2007 р. Бурдж-Халіфа є найвищою будівлею у світі. Висота споруди становить 818 м (при кількості поверхів – більше 160). Башта обладнана 56 ліфтами, бутиками, басейнами, апартаментами класу «люкс», готелями і оглядовими майданчиками.

На другому місці у світі за вистою стоїть хмарочос «*Taipei 101*», Тайбей, Тайвань. Його висота становить 571 метр. Має 101 надземний і 5 підземних поверхів. Будівля є одним із головних символів сучасного Тайбея і всього Тайваню. Її архітектурний стиль у дусі постмодернізму поєднує сучасні традиції і стародавню китайську архітектуру. Цікава форма цієї будівлі – творці черпали натхнення у природи, підглянувши профіль у бамбука. Це було особливо важливо, враховуючи, що в цій місцевості бувають дуже сильні вітри, а іноді і землетруси. Від них хмарочос страхують гігантська куля або м'яч-стабілізатор, підвішена між поверхами. Вона компенсують всі рухи будівлі, підвищуючи його стійкість. Проект вартістю понад 4 мільйони доларів, що передбачає установку на верхніх ярусах хмарочоса гігантської кулі вагою 728 тонн, виявився одним із найбільш яскравих інженерних експериментів останнього часу.

Однією з дивовижних будівель Європи є лондонський хмарочос *Shard Building*, що в перекладі означає «Уламок». Висота хмарочоса майже 310 метрів, в ньому 95 поверхів. Будівля складається зі сталевих деталей, у кількості більше 800 штук, загальною вагою 500 тон. Будівля має 11000 віконних стекол. І хоча в Європі «Уламок» – найвища будівля, але в списку найвищих хмарочосів світу він знаходиться лише на 59-му місці у світі. Історія *Shard Building* почалася в 2000 р., коли італійський архітектор Ренцо П'яно розробив проект майбутнього хмарочоса. Зовнішній вигляд висотки виправдовує назву – на облицювання будівлі пішло понад 10 тисяч скляних панелей, за площею це можна порівняти з 8 футбольними полями.

Шанхайський Всесвітній фінансовий центр «*Shanghai World Financial Center*» (Шанхай, Китай) – одна з найвищих будівель у Китаї. 14 вересня 2007 р. була завершено будівництво каркасу будівлі на висоті 494 м, і воно стало найвищою будівлею в Китаї, включаючи Гонконг, і третьою за висотою будівлею в світі. Найцікавіша деталь в дизайні будівлі – це вікно на вершині будівлі. Початковий дизайн припускав вікно круглої форми, 46 м в діаметрі, щоб зменшити тиск вітру, а також це було підтекстом дизайну будівлі в цілому, тому що китайська

міфологія уявляє землю у вигляді квадрата, а небо – у вигляді кола. Вікно також нагадувало би китайські місячні ворота. Однак цей дизайн викликав багато протестів з боку китайців, включаючи мера Шанхая, який вважав, що це дуже схоже на сонце, що сходить на прапорі Японії. 18 жовтня 2005 р. був запропонований новий дизайн і кругле вікно було замінено на вікно у формі трапеції, до того ж це зробило проект більш дешевим і простішим для реалізації. Оглядовий майданчик на 100 поверсі з'явився в остаточному варіанті дизайн-проекту. Дах хмарочоса встановлено на висоті 492 м.

Одним з головних зовнішніх факторів, який впливає на висотну споруду, є вітрове навантаження. Саме воно визначає розподілену поперечно до осі висотної споруди силу, а значить, і момент згину та відповідні напруження згину в опорних конструкціях та горизонтальних перекриттях. Просторова структура висотної споруди, а, саме, взаємне розташування опорних конструкцій, будуть обумовлювати жорсткість каркасу, а, звідси, деформацію вертикальної осі висотної споруди та відхилення верхівки споруди від вертикалі, яке не повинно перевищувати деякої наперед заданої величини. Остання приймається, як правило, в розмірі 0,001 від висоти самої споруди. Оскільки наслідком дії вітрового навантаження на висотну споруду є коливальні процеси, які можуть викликати дискомфорт у людей, що знаходяться в приміщеннях висотної споруди, то при проектуванні як внутрішньої структури, так і зовнішнього архітектурного профілю висотної споруди необхідно намагатися досягнути мінімальних відхилень верхівки висотної споруди для вітрових потоків, які мають місце в даній місцевості. Відомо, що швидкість вітрового потоку в залежності від висоти споруди має логарифмічний або ступеневий профіль. Тобто швидкість повітряного потоку стрімко збільшується з висотою. Крім того, зі зростанням висоти питома вага висотних споруд стає меншою, це дає можливість знизити тиск на підвалини та фундамент. Але чим меншою є вага висотної споруди, тим більше вони піддається впливу вітрового навантаження. Тому однією з головних задач, які стоять перед архітектором в процесі проектування сучасної висотної споруди є поєднання вимог зменшення впливу вітрового навантаження на бічну поверхню висотної споруди з архітектурними вимогами, які включають національні архітектурні традиції, історію та рельєф місцевості, на якій планується зводити висотну споруду, менталітет народу, який там проживає, іншими міркуваннями престижу. Таким чином, більшість висотних споруд мають геометричну форму в плані, як характеризується зменшенням горизонтального розміру з висотою. Китайський хмарочос «Shanghai World Financial Center» є, скоріше виключенням і одночасно свідченням видатних досягнень сучасної інженерної думки.