

Абутавіліх Анас Махмуд Еід, магістрант гр. МБГ-16-1мд  
Гребенюк І.В., асистент, Сіромолот Г. В., к.т.н., доцент – науковий керівник

## ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ БУДІВНИЦТВА

Запорізька державна інженерна академія, кафедра МБГ

Новітні технології не перестають дивувати людство. Розумна техніка, надсучасні засоби зв'язку і передачі інформації — все це та багато інших нових і модернізованих речей роблять наше життя комфортнішим. За останні роки галузь будівництва теж збагатилася безліччю інноваційних надбань, які дозволяють споруджувати екологічне і енергозберігаюче житло.

В останні роки в Україні будівельний ринок розвивається дуже високими темпами. Проте швидкість впровадження перспективних технологій, що оптимізують процеси будівництва, залишає бажати кращого. Основними причинами, що заважають широкому розповсюдженню новинок, фахівці називають консерватизм споживачів, відсутність нормативної бази, дефіцит проектувальників, лобізм виробників традиційних матеріалів, недолік інвестицій.

Інноваційних технологій зведення будівель багато.

І декотрі з них вже досить добре знайомий нашим будівельникам, більш того, досвід інших країн довів, що ці технології вигідні як клієнтові, так і девелоперу. Прикладом такої інновації може служити зведення будівель за технологіями каркасного будівництва.

Каркаси: дерево і метал . Каркасні споруди застосовуються повсюдно з давніх часів і донині. Це і знамениті німецькі «фахверки», відомі з середніх віків, і дачні будиночки радянських часів, і сучасні котеджі, різні спортивні і комерційні будівлі.

Як основний матеріал для каркасного будівництва, як правило, використовується дерево або метал. Вибір матеріалу в основному обумовлений призначенням будівлі - дерево до недавніх пір використовувалося, як правило, в малоповерховому замиському житловому будівництві. Треба сказати, що в Україні зведення котеджів за каркасною технологією не користується належною популярністю. Однак експерти стверджують, що у такого методу будівництва великий потенціал.

Для металу практичних обмежень за призначенням не існує, наприклад, в Європі з успіхом будуються багатоквартирні житлові будинки з використанням однієї з найбільш наукоємних сучасних технологій - будівель з легких металоконструкцій (ЛМК). Методи, застосовувані у виробничому процесі, дозволяють виготовляти одно-і багатопрілітні будівлі різної поверховості.

Будівлі можуть бути сконструйовані з урахуванням особливостей їх використання та можливих додаткових вимог. Головна відмінність ЛМК від традиційних способів зведення - індустріальний підхід, при якому конструкції будівлі виготовляються конвеєрним способом, а на будівельному майданчику відбувається лише монтаж. Це дозволяє кардинально (більш ніж наполовину) прискорити процес будівництва.

Застосування у всіх елементах каркаса, включаючи кріплення, тонкостінних профілів з оцинкованої сталі дозволяє при мінімальній вазі конструкції домогтися унікальних характеристик міцності несучого каркаса з корозійною стійкістю на строк не менше 50 років.

3D-принтер можна використати в будівництві. Цедемонструєкомпанія WinSun Decoration Design Engineering Co з Китаю. Сам тримірний принтер має досить великі розміри – 150 метрів в довжину, 11 в ширину і 7 у висоту. Зведення каркасів будинків з нових матеріалів відбувається в мінімально короткі терміни. При демонстрації роботи такої системи за 24 години «надруковано» зразу 10 будинків площею від 20 до 200 квадратних метрів. Середня вартість будівництва однієї споруди склала 4800 доларів США. У якості

матеріалу принтер використовує суміш цементу, скловолокна з добавками, котрі швидко сохнуть.

Інша китайська компанія за допомогою правильної підготовки та організації процесу зведення будівель, побудувала 30-поверховий готель за 15 днів. Площа готелю склала 17 тисяч квадратних метрів. 200 працівників звели корпус будови, оздобили його зсередини і встановили меблі. Ark Hotel зведено за принципом конструктора LEGO. Всі модульні елементи будинку попередньо виготовлені на заводах забудовника.

Ізраїльська компанія Kite Bricks заявила, що починає промислове виробництво будівельних блоків Smart Brick, котрі також подібні до конструктора Lego. Дані елементи скріплюються намертво при допомозі спеціальних пазів та виступів. Найбільші цегли всередині пусті, що дає добрі теплоізоляційні характеристики і дозволяє проводити інженерні мережі – труби та проводи. Досягненням цих блоків є ще й те, що вони виготовляються з готовим оздобленням.

В Японії є вікова традиція будувати будинки з паперу, правда, не каркаси будівель, а тільки стіни. Сучасний японський архітектор Шигеру Бан розвинув цю традицію і почав будувати капітальні будівлі з картону. Починав він з тимчасових споруд для жертв стихій. В якості основи для будівництва він бере труби з щільного картону, котрі переплітаються між собою і створюють досить міцні структури.

Багатообіцяючою є технологія будівництва з контейнерів. Кілька років тому це були експерименти, а зараз це світовий бренд. З контейнерів будують приватні котеджі на кілька десятків квадратних метрів, а також споруди промислового та комерційного призначення. Одним з вражаючих проєктів цього типу, є готель CitizenM в Лондоні – шести поверхова споруда на березі Темзи. Кількість рівнів та номерів можна змінювати у залежності від сезону і потоку туристів.