

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

обґрунтування й прийняття рішень. Поява штучного інтелекту розширює можливості комп'ютера обґрунтовувати рішення;

1) інтелект як здатність пропонувати нові ідеї – проявляється вже з постановки питання як здатність обґрунтовувати нове. Комп'ютер, нові технології та методи акцентують увагу на важливість мислення, фундаментальних знань і креативності, вмінні бачити залежності й синтезувати рішення, уникати надмірної формалізації «комп'ютерних» обґрунтувань;

2) зростаючу роль нематеріального в просторовій організації та розвитку територіальних систем. Ця реальність суттєво реформує окремі положення методології урбаністики, переносить увагу на речі, які не піддаються формалізації.

Гончарик А. П.,

асистент кафедри архітектури та будівництва,

ЗВО «Університет Короля Данила»,

м.Івано-Франківськ, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ 3D ТЕХНОЛОГІЙ В БУДІВНИЦТВІ

Даний технологічний процес був винайдений американським інженером Чаком Халлом, який запатентував свій винахід в 1986 році. Придуманий метод має на увазі з'єднання молекул з використанням лазера з метою трансформації полімерів в різні тверді форми. Спочатку 3D-друк почали застосовувати в автомобілебудуванні для створення «швидких прототипів». Потім сфера застосування істотно розширилася і поширилася в тому числі на створення архітектурних об'єктів. Тепер 3D-друк - аж ніяк не прерогатива красивих натяжних стель і стінових панелей [3].

Прогноз вчених про розвиток демографічної ситуації в найближчі 20 років вказує на бурхливе зростання населення планети. Це може стати серйозним випробуванням для урядів багатьох країн в забезпеченні підростаючих поколінь

комфортними умовами життя, у першу чергу житлом. Так, на основі даних, наведених ООН, через 15 років середньодобова потреба людства в новому житлі перевищить 100 тис. одиниць, і до 2030 року приблизно 4 млрд. осіб з малозабезпечених верств населення (з доходом менше \$ 3 тис. на рік) буде мати гостру потребу в житлі [2].

Майбутня загроза – як це відбувалося не раз, – заявляють оптимісти, буде відвернена за допомогою інноваційних технологій в будівельній галузі. Найбільш вірогідним шляхом вирішення наростаючої проблеми – стверджують фахівці – стане застосування 3D технологій: будівельних принтерів [2].

Саме це рішення, на їхню думку, дозволить задовольнити швидко зростаючу потребу широких верств населення і забезпечити тих, хто гостро потребують, житлом. Оптимізм обґрунтований підтвердженнями з різних джерел: у порівнянні з традиційними технологіями використання 3D принтерів при зведенні будинків дозволить економити на затратах до 80%, а час будівництва скоротити на 60-70%.

З недавніх пір будівельний тривимірний принтер стали активно застосовувати в багатьох країнах.

Відзначимо, що на 3D-принтері всі об'єкти друкуються пошарово. Чимось це нагадує процес звичайної друку на папері. Але замість звичних чорнила застосовується твердий матеріал, а процес доводиться повторювати кілька разів. Матеріал, до речі, можна використовувати різний, найчастіше в 3D-друку застосовується пластик, але можна взяти і синтетичні смоли, і бетон, і сталь [3].

У серпні минулого року компанія WinSun (Китай) офіційно заявила про наймасштабніший на сьогоднішній день проект житлового будівництва з використанням 3D технологій. В компанії запевняють, що китайські будівельні принтери протягом п'яти років «надрукують» півтора мільйона житлових будинків в Саудівській Аравії [2].

Компанія WASP (Італія) розробила і випробувала найбільший, на даний період, будівельний принтер. Агрегат

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

– металева конструкція заввишки 12 м, шириною 6 м, в центральній частині якої встановлено «друкуючий» екструдер – пристрій, який змішує і завдає пластичну масу, шар за шаром зводячи каркас будівлі. У недавньому минулому за допомогою унікального принтера вдалося «надрукувати» невелике приміщення, яке використовується як укриття [2].

В даний час розробники найбільшого 3D принтера планують його застосовувати лише при будівництві найпростіших будівель, таких, наприклад, як будинки для мігрантів або людей, які постраждали від стихійного лиха.

В ОАЕ (Дубай) за допомогою принтера завершено будівництво офісної будівлі, де не тільки каркас, а й оздоблення інтер'єру виконано із застосуванням 3D технологій. Період будівництва склав 17 днів, а вартість становить \$ 140 тисяч. У новій будівлі розміститься компанія, яка його «надрукувала», що, на думку адміністрації, буде одним із символів майбутнього Дубая [2].

Під керівництвом вчених Технічного університету Ейндховена (Нідерланди) розроблений тривимірний будівельний принтер, здатний «друкувати» деталі розміром з горошину. Фінансування проекту 3DCP здійснюється десятима компаніями і становить 650 тис. євро. Розробники стверджують, що унікальність принтера в тому, що, завдяки поворотній друкуючій голівці, можна створювати об'єкти будь-якої форми, обмежуючись лише габаритами: 11 × 5 × 4 м. Протягом 2017 року розробники 3DCP планують приділити увагу демонстрації свого дітища і роботі з будівельниками з метою найбільш ефективного його практичного застосування [2].

Архітектурною компанією WATG Urban Architecture (США) розроблено проект першої в світі споруди спеціальної форми, яка в найбільшій мірі, на думку авторів, підходить для застосування будівельного принтера. Обрис будівлі представлено архітекторами у вигляді сфери з хвилеподібним дахом, в якому гармонійно поєднуються високі технології і

нарколишня природа. Приступити до «друкування» будинку майбутнього планується в 2017 році в місті Чаттануга, штат Теннессі [2].

Намагаються підтримати дух інновацій і в нашій країні. Українська фірма Passiv Dom розробила та продемонструвала будинок, створений за допомогою 3D-принтера. Автори проекту стверджують: унікальність будинку складається в його повній автономності, тому він називається – Розумний будинок. Конструктив будівлі зводиться не більше ніж за добу. У створенні каркасу використовуються матеріали, що не піддаються корозії (склопластик, вуглеводнево волокно). Як стверджують автори проекту, будинок можна побудувати практично на будь-якій ділянці [2].

Багато фахівців досліджують нові горизонти, вивчаючи можливості застосування тривимірних будівельних принтерів в контексті концепції SmartHouse – Розумний будинок [2].

Цю концепцію слід розглядати як комплексну програму, що пов'язує всі складові сучасного будинку, його системи і елементи, включаючи технологічні, економічні, екологічні, функціональні і людські фактори [2].

Слід звернути увагу на дві основні відмінності будівельного 3D-принтера від аналогів, які застосовуються в інших галузях:

- По-перше, розміри тривимірного будівельного принтеру можуть коливатися, в залежності від масштабу об'єкту будівництва, і бути порівнянними з розміром невеликого вантажного автомобіля або досягати габаритів потужного автокрана [2].

- По-друге, в будівельному 3D-принтері в якості основного матеріалу використовується бетонна пластична суміш, подачу якої забезпечує головка принтера. За допомогою високоточної роботи цієї головки – головної деталі принтера – зводяться різного роду елементи: фундаменти, стіни, сходи, технологічні отвори для інженерних комунікацій [2].

Отже, технології 3D-друку завойовують світ і це справжня науково-технічна революція, яка відбувається на наших

очах. Дивлячись на швидкість втілення в повсякденне життя ідей, ще недавно фантастичних, таких, як виготовлення способом об'ємної друку протезів кистей рук людини, вже не тільки футурологи, а й фахівці впевнено говорять про прийдешні значних змінах в житті людського суспільства. І якщо в деяких галузях народного господарства практична застосовність 3D-друку вже не викликає сумнівів, це медицина, машинобудування, радіотехніка та електроніка, то в такої вагомій галузі як будівництво, роботи об'ємної друку виглядають дорогими іграшками [1].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. 3D принтер буде будинок. Переваги будівельних принтерів. Технологія друкування будинків URL: <https://crashbox.ru/peripherals/3d-printer-builds-a-house-advantages-of-building-printers/>
2. 3D - принтер - майбутнє будівництва і архітектури? URL:<https://allbuild.pp.ua/budivnitstvo/budinok-i-dacha-zamiske-budivnitstvo/budinki-i-kotedzhi/3d-printer-maibutne-budivnitstva-i-arhitekturi>
3. Про застосування 3d технологій у будівництві. URL:<http://www.n-zodchie.com/ua/articles/pro-zastosuvannya-3d-tehnologiy-u-budivnyitstvi.html>