УНІВЕРСИТЕТ
Короля Данила

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ ГУМАНІТАРНОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ НАУКИ

Матеріали
VIII Міжнародного науково-практичного симпозіуму

9 травня 2024 року

Івано-Франківськ – 2024

УДК 001(477)(042.5)
К 65

Концептуальні проблеми розвитку сучасної гуманітарної та прикладної науки : матеріали VIII Міжнародного науково-практичного симпозіуму (м. Івано-Франківськ, 9 травня 2024 року). Івано-Франківськ : Редакційно-видавничий відділ ЗВО «Університет Короля Данила», 2024. 272 с.

Conceptual problems of the development of modern humanitarian and applied science : materials of the VIII International Scientific and Practical Symposium (Ivano-Frankivsk, 9 May 2024). Ivano Frankivsk : Editorial publishing department of University King Danylo, 2024. 272 p.

Рекомендовано до друку науково-методичною радою ЗВО «Університет Короля Данила» (протокол № 7 від 22 травня 2024 року).

У збірнику опубліковано матеріали VIII Міжнародного науково-практичного симпозіуму «Концептуальні проблеми розвитку сучасної гуманітарної та прикладної науки» (9 травня 2024 року).

Усі права захищені. При будь-якому використанні матеріалів симпозіуму покликання на джерела є обов’язковим.

© Університет Короля Данила, 2024

ЗМІСТ

Агєєва Галина Миколаївна,
МІСТОБУДІВНА СКЛАДОВА ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНИХ ПРОГРАМ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ДЛЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ІНФРАСТРУКТУРИ АВІАЦІЙНОГО ТРАНСПОРТУ У ВОЄННІ ТА ПОВОЄННІ ПЕРІОДИ *12*

Альонкін Олексій Анатолійович,
ПРИНЦИП «КРОКОВОЇ ДОСТУПНОСТІ» В ПРАВОВОМУ РЕГУЛЮВАННІ ПАРКУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ *16*

Андрухів Олег Ігорович,
ПРАВОВА ОЦІНКА РОСІЙСЬКИЙ ВОЄННИХ ЗЛОЧИНІВ ПІСЛЯ ПОВНОМАСШТАБНОГО ВТОРГНЕННЯ..... *19*

Ващишак Сергій Петрович,
КОНСТРУЮВАННЯ ПАВЕРБАНКУ ПІДВИЩЕНОЇ НАДІЙНОСТІ..... *21*

Веркалець Світлана Михайлівна,
ПОЗАВУЗЛОВЕ НАВАНТАЖЕННЯ СТАЛЕВИХ КРОКВЯНИХ ФЕРМ *24*

Витвицький Роман Ігорович,
ВИКОРИСТАННЯ PYTHON ДЛЯ БІЗНЕС-АНАЛІТИКИ: МЕТОДИ, ІНСТРУМЕНТИ ТА ВИКЛИКИ *27*

Габрель Микола Михайлович, Косьмій Михайло Михайлович, Габрель Михайло Миколайович,
«РОЗУМНЕ» МІСТО В КОНТЕКСТІ НЕМАТЕРІАЛЬНОГО: КЛАСИФІКАЦІЙНІ ОЗНАКИ, КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ТА ВИМОГИ ДО ФОРМУВАННЯ *30*

Габуда Андрій Степанович, Соляник Тетяна Ігорівна,
ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ КЕРУВАННЯ ЛЕГКИМ ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТОМ *35*

Гавадзин Наталія Олегівна, Марків Марія Михайлівна,
МІЖ МОЖЛИВОСТЯМИ ТА ВИКЛИКАМИ: РИЗИКИ ДИДЖИТАЛІЗАЦІЇ . *38*

Романюк Олександр Никифорович, Чехместук Роман Юрійович, Романюк Сергій Олександрович,
ВИКОРИСТАННЯ ТРИВИМІРНОГО ДРУКУ У БУДІВНИЦТВІ *204*

Русанова Ірина Василівна, Захарова Світлана Олександрівна,
ПРОБЛЕМИ РОЗСЕЛЕННЯ ВНУТРІШНЬО ПЕРЕМІЩЕНИХ ОСІБ В АСПЕКТІ ЖИТЛОВОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ *208*

Селезньова Ольга Миколаївна, Кімаковська Вікторія Григорівна,
ДО ПИТАННЯ ЗМІСТУ І СУТНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІВ ПРОКУРАТУРИ *212*

Семкович Василь Богданович, Скора Ольга Назарівна,
ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЛЦА В ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ «ОСНОВИ АРАНЖУВАННЯ»: ТЕМБРАЛЬНИЙ ТА ФАКТУРНИЙ АСПЕКТИ *215*

Сергієнко Тетяна Іванівна,
ВИВЧЕННЯ МІЖНАРОДНОГО ДОСВІДУ У ЦИФРОВІЙ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПРОМИСЛОВОГО МЕНЕДЖМЕНТУ *218*

Скобель Ірина Михайлівна,
РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В МАТЕМАТИЧНІЙ НАУЦІ *220*

Стечишин Алла Василівна,
НАРОДОВЛАДДЯ ЯК ТРАДИЦІЙНИЙ ЕЛЕМЕНТ МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ В УКРАЇНІ *224*

Табачин Василь Ігорович,
ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ В СФЕРІ ПОЗИТИВНОГО ПРАВА: ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ СУЧАСНИХ ТЕНДЕНЦІЙ *226*

Тимоць Мирослава Василівна,
ГРАНТОВІ КОШТИ ЯК ДЖЕРЕЛО ФІНАНСУВАННЯ БІЗНЕСУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ *231*

Федик Лідія Богданівна,
РОЛЬ ГРОМАДЯНСЬКОГО СУСПІЛЬСТВА У ПОДОЛАННІ КОРУПЦІЇ: ПОЗИТИВНИЙ ДОСВІД *233*

Романюк Олександр Никифорович,
професор кафедри програмного забезпечення,
доктор технічних наук, професор,
Вінницький національний технічний університет,
м. Вінниця, Україна;
Чехместук Роман Юрійович,
доцент кафедри програмного забезпечення,
кандидат технічних наук, доцент,
Вінницький національний технічний університет,
м. Вінниця, Україна;
Романюк Сергій Олександрович,
старший викладач кафедри біомедичної інженерії,
кандидат технічних наук, старший викладач,
Національний університет «Одеська політехніка»,
м. Одеса, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ТРИВИМІРНОГО ДРУКУ У БУДІВНИЦТВІ

Тривимірний друк [1, 2] у будівництві – це інноваційна технологія, яка дозволяє швидко і з меншими витратами зводити будівлі. Використання 3D друку в будівельній галузі може суттєво змінити традиційні підходи до конструкції та виробництва. 3D друк дозволяє зводити конструкції набагато швидше порівняно з традиційними методами. Наприклад, простий будинок може бути надрукований всього за кілька днів. За допомогою 3D друку можна знизити кількість відходів матеріалів, оптимізувати використання ресурсів і зменшити потребу в ручній праці, що веде до зниження загальних витрат на будівництво. Технологія дозволяє реалізувати складні архітектурні форми, які можуть бути складними або неможливими для виконання за допомогою традиційних методів.

Будівлі, зведені за допомогою 3D друку, можуть бути проектовані з урахуванням підвищеної стійкості до природних катаклізмів, таких як землетруси або урагани. Ця технологія все ще знаходиться в процесі розвитку і інтеграції в широкі будівельні практики, але вже показує великий потенціал для змін у способах будівництва і дизайну міських просторів.

Тривимірний друк в будівництві, часто відомий як «адитивне будівництво», використовує подібний принцип до того, який використовується в звичайних 3D-принтерах, але з більшою масштабованістю та застосуванням спеціалізованих матеріалів.

Зазвичай використовується цементна суміш або інші матеріали, що змішуються зі спеціальними добавками для досягнення потрібних

властивостей. Подібно до того, як пластик розтягується через нагрівальну головку в звичайних 3D-принтерах, у тривимірному друку в будівництві матеріал пресується або екструдується через спеціальну насадку або дюзу.

Об’єкт будівництва будується шар за шаром. Робоча площа зазвичай обмежена, тому що будівельна платформа повинна підніматися після завершення кожного шару. Для друку вертикальних стінок та структур можуть використовуватися підтримуючі конструкції або сітки, які дозволяють матеріалу залишатися у високому положенні.

Процес друку може керуватися спеціалізованим програмним забезпеченням, яке приймає вхідні дані з 3D-моделі будівлі та розраховує шлях руху друкарської головки для кожного шару.

Кожен шар наноситься з урахуванням конструктивних особливостей будівлі, з врахуванням підсилення та інших факторів безпеки та стабільності.

Такі принтери можуть будувати багатоповерхові будівлі, додавати додаткові деталі (наприклад, системи опалення) під час друку та забезпечувати високу точність та ефективність у використанні матеріалу.

Більшість будівельних 3D-принтерів керуються через автоматизовані системи, які використовують роботизовані руки або портальні системи для переміщення друкованої головки.

Будівельні 3D-принтери здатні працювати на значно більших масштабах, ніж звичайні принтери. Вони можуть друкувати цілі стіни та будівлі з високою швидкістю та точністю.

Для тривимірного друку в будівництві використовуються різноманітні програмні платформи, які допомагають в розробці проектів, плануванні та самому процесі друку.

Потужне програмне забезпечення Autodesk Revit для BIM (Building Information Modeling), яке дозволяє створювати деталізовані 3D моделі будівель, що можуть бути використані для 3D друку.

Програма SketchUp відома своєю простотою у використанні та можливістю швидко створювати 3D моделі, які також можуть бути адаптовані для будівельного 3D друку. Програмне забезпечення Rhinoceros (Rhino) для 3D моделювання використовується для створення складних форм і поверхонь, підходить для архітектурних проектів, які виконуються методом 3D друку.

Популярна BIM платформа ArchiCAD дозволяє архітекторам детально проектувати будівлі в 3D, а потім використовувати ці моделі для 3D друку.

3ds Max – програма від Autodesk, яка часто використовується для анімації та візуалізації, але також здатна створювати складні 3D моделі, які можуть бути використані в будівельному 3D друку.

Ці програми допомагають не тільки в дизайні і моделюванні, але й в оптимізації конструкцій для ефективного використання матеріалів і мінімізації відходів під час друку.

Технологія 3D-друку у будівництві набирає популярності у всьому світі, і декілька провідних компаній вже здійснюють значні кроки в цій галузі.

Техаська компанія ICON (США) є однією з лідерів у сфері 3D-друку будівель. Вони розробили технологію, яка дозволяє швидко будувати недорогі житлові будинки, використовуючи спеціальні бетонні суміші.

Китайська компанія Winsun є піонером у галузі 3D-друку будівель, використовує великомасштабні 3D-принтери для створення стін та інших компонентів будівель.

Компанія COBOD (Данія) спеціалізується на створенні 3D-принтерів для будівництва, що дозволяє іншим компаніям використовувати їх технології для реалізації власних проектів.

Компанія CyBe Construction (Нідерланди) – пропонує рішення для 3D-друку, включаючи розробку 3D-принтерів, роботизованих армій та сировини для будівництва.

Ці компанії використовують 3D-друк для створення як простих житлових будинків, так і більш складних структур. Вони рухаються вперед з інноваціями в матеріалах, методах друку і дизайні, сприяючи розвитку будівельної галузі.

В Україні кілька компаній та стартапів працюють над впровадженням технології 3D друку в будівництво. Український стартап PassivDom спеціалізується на виробництві автономних самодостатніх будинків за допомогою 3D-друку. Ці будинки енергоефективні, можуть використовувати сонячну енергію та мають мінімальний вплив на довкілля. Велика будівельна компанія Kovalska також досліджує можливості 3D друку в будівництві. У 2021 році компанія взяла участь у проекті з будівництва першого в Україні зразка житла за допомогою 3D-друку.

Компанія «Сучасні Українські Будівельні Технології» займається розробкою новітніх будівельних рішень, включаючи 3D друк.

Rомпанія EcoDom спеціалізується на будівництві екологічно чистих домів і розглядає можливості 3D друку як альтернативний метод будівництва.

Budus – інша компанія, яка може зацікавитися інтеграцією 3D-друкованих компонентів в свої будівельні проекти, хоча вона більше зосереджена на традиційному будівництві.

Ці компанії представляють новий підхід до будівництва, зосереджуючись на інноваціях, сталості та ефективності. Вони розглядають 3D друк як спосіб оптимізувати процеси, знизити витрати та створити більш доступне та екологічне житло.

3D-друк у будівництві дозволяє легко адаптувати дизайни під специфічні потреби або бажання замовників. Завдяки гнучкості адитивних технологій, можливо створювати унікальні форми і конструкції, які були б важко або неможливо реалізувати за допомогою традиційних методів.

Сучасні будівельні 3D-принтери часто інтегровані з іншими технологіями, такими як Інтернет речей (IoT), штучний інтелект (AI) і робототехніка, що дозволяє покращити контроль якості, автоматизувати процеси та підвищити ефективність роботи на будівельному майданчику.

3D-друк дозволяє ретельно контролювати якість використовуваних матеріалів та точність їх нанесення, що забезпечує високу якість готових конструкцій. Це особливо важливо в будівництві, де міцність і довговічність відіграють критичну роль.

Оскільки 3D-друк може зменшити кількість будівельних відходів і зазвичай вимагає менше транспортування матеріалів, ця технологія має потенціал знизити вуглецевий слід будівництва. Використання локальних матеріалів та зменшення залежності від традиційних будівельних ресурсів також сприяє цій меті.

Тривимірний друк у будівництві – це інноваційна технологія, що стрімко набирає популярності завдяки своїй здатності значно оптимізувати процеси будівництва.

Список використаних джерел

1. Андрійчук О. В., Оласюк П. Я. Застосування 3D-технологій у будівництві. Сучасні технології та методи розрахунку в будівництві. 2015. Вип. 3. С. 11–18.

2. Заяць Є., Богданов І., Невгомонний Г., Мерилова І., Речиц О. Особливості використання технологій 3d-друку в будівництві. Містобудування та територіальне планування. 2021. № 76. С. 83–93. Doi: https://doi.org/10.32347/2076-815x.2021.76.83-93

Наукове видання

Матеріали
VIII Міжнародного науково-практичного симпозіуму

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ ГУМАНІТАРНОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ НАУКИ

Матеріали подані мовою оригіналу

У збірнику збережено авторську орфографію і пунктуацію

Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за підбір, точність наведених фактів, цитат, власних найменувань, статистичних та інших відомостей

Упорядники:
М. О. Карпаш, О. В. Костриба

Видано за авторською редакцією
76018, м. Івано-Франківськ, вул. Коновальця, 35,
тел. +38(068) 755 75 75