

Впровадження інновацій в післявоєнну розбудову України

Оксана Рубцова, канд. екон. наук, доцент¹ (ORCID: 0000-0002-9078-0105), Меланія Ушацька, студентка¹ (ORCID: 0000-0002-9078-0105)

¹Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ, проспект Повітряних Сил, 31, Україна, 03037

АНОТАЦІЯ

Розглянуто перспективні напрямки впровадження Індустрії 4.0 в діяльність підприємств будівельної галузі з метою досягнення цілей Державної стратегії регіонального розвитку, з врахуванням впливу на цей процес руйнації значного обсягу інфраструктури країни внаслідок військової агресії з боку сусідньої держави. Виявлено значний вплив новітніх технологій на процес післявоєнного відновлення

Ключові слова: Індустрія 4.0, стратегія, інновації, трансформація, післявоєнне відновлення

1. ВСТУП

У 2022 році почалося повномасштабне військове вторгнення на територію нашої країни. За даними Звіту про прямі збитки інфраструктури від руйнувань внаслідок військової агресії Росії проти України станом на початок 2024 року загальна сума прямих збитків на початок 2024 року перевищила \$157 млрд (за вартістю заміщення) [1]. Найбільша частка руйнувань прийшла на житлові будинки – 37,5% та об'єкти інфраструктури – 23,4%.

Трансформація розвитку економіки примушує галузі народного господарства шукати найефективніші технології осучаснення виробничих процесів з метою прискорення переходу в сучасний простір функціонування з урахуванням передових концепцій розвитку. Саме урахування вимог Національної стратегії Індустрія 4.0 представляється найбільш перспективним напрямом в розбудові і відновленні країни після завершення війни.

2. МЕТА

Пошук шляхів застосування існуючих новітніх технік і технологій, що відповідають сучасній концепції розвитку економіки світу (Індустрія 4.0) будівельними підприємствами в рамках досягнення цілей Державної стратегії регіонального розвитку з урахуванням особливостей функціонування в процесі післявоєнного відновлення.

3. ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

В Україні у 2018 році експертами «Асоціації підприємств промислової автоматизації України» було розроблено проєкт національної стратегії Індустрія 4.0 [1]. Цей документ передбачає технологічну трансформацію економіки країни з впровадженням сучасних інновацій.

Незважаючи на негативні впливи сьогодення на стан економіки, процес відновлення інфраструктури країни може дати ефективний поштовх у прискоренні впровадження нових технік і технологій у діяльності підприємств будівельної галузі.

Враховуючи прийняту в Україні Державну стратегію регіонального розвитку на 2021-2027 роки [2] на нашу думку, впровадження в роботу будівельної галузі національної стратегії Індустрія 4.0 стане ефективним інструментом для досягнення оперативної цілі №1

«інфраструктура, стійка до безпекових, соціальних та економічних викликів» у складі стратегічної цілі “підвищення рівня конкурентоспроможності регіонів” у післявоєнному відновленні нашої країни:

- відновлення та розбудова комфортних та якісних автомобільних доріг;

- розвиток транспортної (в т.ч. авіаційної) інфраструктури;

- виконання завдань планування та будівництва міст, що відповідають сучасним принципам інклюзивності та безбар'єрності;

- зведення сучасних комфортних будівель для споживачів різного рівня запитів;

- впровадження найсучасніших технологій енергоефективності при спорудженні та експлуатації об'єктів будівництва.

Впровадження технологій та рішень Індустрія 4.0 в будівельну галузь у відбудову зруйнованої країни представляє унікальні можливості для підвищення ефективності, безпеки та якості відновлювальних робіт, але за умов адаптації до конкретних потреб споживачів та обмежень післявоєнного процесу відновлення:

1. Інформаційне моделювання будівель (Building Information Model) можна використовувати для оцінки збитків під час створення детальних моделей пошкоджених конструкцій та інфраструктури, що значно спрощує точну оцінку та план реконструкції, а також для планування цього процесу шляхом візуалізації потреб та визначення пріоритетних областей підвищеної уваги.

2. Створення цифрового двійника в процесі побудови BIM для розробки, супроводження та контролю будівельних проєктів за допомогою впровадження інструменту Big Data з метою опрацювання значної кількості інформації та візуалізації отриманих даних в спрощеному, зрозумілому для широкого кола зацікавлених сторін звіті. Така цифрова модель зможе інтегрувати в себе інтелектуальні та обчислювальні інфраструктури всіх учасників інвестиційно-будівельного процесу [4].

3. Застосування геопросторових технологій у вигляді використання дронів та супутникових знімків допоможе швидко обстежити та картувати зруйновані райони, надаючи необхідні дані для планування та координації.

4. Аналіз даних з попередніх проєктів реконструкції або аналогічних сценаріїв може дати уявлення про найефективніші стратегії. Створення моделей на основі аналізу даних може оптимізувати розподіл ресурсів, терміни проєкту та управління витратами.

5. Впровадження пристроїв Інтернет речей (internet of things) допоможе відстежувати умови на об'єкті, фактори довкілля та стійкість конструкції в режимі реального часу, підвищуючи безпеку та ефективність. Застосування датчиків IoT також забезпечить безпеку працівників виробництва.

6. Застосування штучного інтелекту (artificial intelligence) допоможе аналізувати дані для прогнозування потенційних ризиків та проблем, що дозволить здійснювати попереджувальне керування, а алгоритми машинного навчання (machine learning) підвищать безпеку шляхом аналізу закономірностей та виявлення потенційних загроз для будівельних майданчиків.

6. Використання ефективних методів будівництва:

а) розвиток робототехніки зможе нівелювати нестачу працівників у післявоєнних умовах дефіциту кваліфікованої робочої сили. Робототехніка також забезпечить виконання повторюваних чи небезпечних завдань, знімаючи частину навантаження на робітників;

б) процес автоматизації систем сприятиме виконанню завдань з високою точністю, що має вирішальне значення для відновлення критичної інфраструктури;

в) освоєння 3D-друку зможе використовуватись для швидкого виробництва будівельних компонентів або навіть цілих конструкцій, скорочуючи час, необхідний для реконструкції.

7. Трансформація процесу управління матеріалами та ланцюжками поставок: зусилля з повоєнного відновлення можуть виграти від використання сучасних матеріалів, які більш стійкі та довговічні, сприяючи довгостроковому відновленню та розвитку, використання місцевих матеріалів та технологій знизить залежність від зовнішніх ланцюжків поставок та допоможе стимулювати місцеву економіку. Технологія блокчейн (blockchain) покращить прозорість та відстежуваність у ланцюжку поставок, гарантуючи, що матеріали закуповуються справедливо та мають високу якість, використання цифрових платформ сприятиме ефективній закупівлі та логістиці, зводячи до мінімуму затримки та витрати.

8. Доповнена реальність (augmented reality) та віртуальна реальність (virtual reality):

AR та VR важливо використовувати для навчання робітників новим методам будівництва або протоколам безпеки у віртуальному середовищі, перш ніж вони розпочнуть роботу на місці. AR допоможе регіональним співтовариствам візуалізувати заплановану реконструкцію, гарантуючи, що зусилля по відновленню будуть відповідати місцевим потребам та очікуванням.

Проблеми, що заважають впровадженню інновацій в Україні:

- військові дії на території країни;
- руйнація базової інфраструктури (відсутність надійного високошвидкісного Інтернету та сучасних технологічних об'єктів);
- високі початкові витрати на впровадження технологій Індустрія 4.0;
- економічна нестабільність та обмежені фінансові ресурси;
- відсутність нормативного регулювання;
- проблеми кібербезпеки;
- відсутність або значне зниження кількості висококваліфікованого персоналу;
- потреба у масштабному навчанні місцевої робочої сили.

Вирішення цих проблем вимагатиме скоординованих зусиль з боку уряду, приватного сектору та освітніх установ для створення більш сприятливого середовища для просування Індустрії 4.0 в будівельну галузь України.

4. ВИСНОВКИ

Впровадження технологій Індустрія 4.0 у післявоєнне відновлення зруйнованої країни пропонує значний потенціал для прискорення відтворення, підвищення безпеки та покращення якості відновлювальних робіт.

Однак цей процес вимагає ретельного розгляду місцевих умов, доступності ресурсів та можливостей для навчання, розвитку та підтримки.

Вирішення проблем з використанням переваги вище перерахованих передових технологій, відновлювальні роботи можуть бути більш ефективними, стійкими та відповідними потребам постраждалих регіонів України.

Список літератури

- [1] Проект KSE Institute за підтримки Офісу Президента України, Міністерства економіки, Міністерства з питань реінтеграції тимчасово окупованих територій, Міністерства інфраструктури та Міністерства розвитку громад та територій. URL: <https://kse.ua/ua/about-the-school/news/zagalna-suma-pryamih-zbitkiv-infrastrukturi-vzhe-perevishhuye-105-5-mlrd/>
- [2] Національна стратегія «Індустрії 4.0 в Україні: проєкт. 2018. 78 с.
- [3] Про затвердження Державної стратегії регіонального розвитку на 2021-2027 роки. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/695-2020-п#n11> (дата звернення: 13.09.2024)
- [4] Oksana Rubtsova Galyna Ryzhakova , Oksana Malykhina , Vadym Pokolenko, Oleksandr Homenko , Iryna Nesterenko , Tetyana Honcharenko. Construction Project Management with Digital Twin Information System. // International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering Website: www.ijetae.com (E-ISSN 2250-2459, Scopus Indexed, ISO 9001:2008 Certified Journal, Volume 12, Issue 10, October 2022)