

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту



ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ

VI МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

ПРОГРАМА КОНФЕРЕНЦІЇ



ITT2025

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей 6-ої міжнародної
науково-технічної конференції**

«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

Харків 2025

6-а міжнародна науково-технічна конференція «Інтелектуальні транспортні технології», Харків, 24–26 листопада 2025 р.: Тези доповідей. – Харків: УкрДУЗТ, 2025. – 300 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та машинобудівної галузей за чотирьма напрямками: розвиток інтелектуальних технологій при управлінні транспортними системами; транспортні системи та логістика; інтелектуальне проектування та сервіс на транспорті; функціональні матеріали та технології при виготовленні та відновленні деталей транспортного призначення.

УДК 004.94:625.8

ІНТЕГРАЦІЯ BIM-ТЕХНОЛОГІЙ У ТРАНСПОРТНЕ БУДІВНИЦТВО

INTEGRATION OF BIM-TECHNOLOGIES INTO TRANSPORT CONSTRUCTION

*канд. техн. наук, доц. М.М. Балака,
канд. техн. наук, доц. Д.О. Міщук*

Київський національний університет будівництва і архітектури (м. Київ)

*Cand. Sc. (Engineering), Assoc. Prof. M. Balaka,
Cand. Sc. (Engineering), Assoc. Prof. D. Mishchuk
Kyiv National University of Construction and Architecture (Kyiv)*

Розвиток транспортної інфраструктури України характеризується активним впровадженням цифрових технологій управління будівництвом, що узгоджується з європейським курсом на формування «розумного будівельного простору». Традиційні методи планування та виконання земляних робіт не забезпечують належної точності та інтеграції даних, що ускладнює контроль і підвищує ризик перевитрат ресурсів [1–3]. В умовах скорочення термінів будівництва, потреби у геодезичній точності та безпечному управлінні механізованими процесами особливого значення набуває інформаційне моделювання будівництва (BIM).

Метою цього дослідження є узагальнення принципів інтеграції технологій інформаційного моделювання у систему управління транспортним будівництвом, зокрема у процеси виконання, контролю та моніторингу земляних робіт, з метою підвищення точності, ефективності та безпеки виробничих операцій.

Інформаційне моделювання створює єдине цифрове середовище, у якому поєднано проєктні, геодезичні, машинні та експлуатаційні дані [1, 4]. На етапі підготовки робіт формується цифрова модель рельєфу (DEM/ЦМР), створена за результатами аерофотозйомки або лазерного сканування, з точністю кілька сантиметрів. Її інтеграція у BIM-простір дозволяє здійснювати візуальний і метричний контроль відповідності фактичного рельєфу проєктному, обчислювати обсяги переміщення ґрунту та оптимізувати маршрути транспортування.

На етапі виконання робіт використовуються землерийні машини з GNSS/RTK-приймачами, гідравлічними сенсорами і системами автоматичного позиціонування. Цифрова модель об'єкта завантажується у бортовий комп'ютер машини, що дозволяє виконувати операції з точністю 2–3 см без традиційних нівелірів і розмітки [5]. Завершальний етап – контроль виконаних робіт (as-built). Отримані зйомки безпілотниками або RTK-приймачами порівнюються з BIM-моделлю, що формує замкнений цикл «планування – виконання – контроль».

Інтеграція геоінформаційних систем (GIS) з моделлю об'єкта розширює можливості аналізу території. GIS забезпечує прив'язку геологічних шарів, водних джерел, природоохоронних зон і підземних комунікацій, що дозволяє ще на стадії проєктування виявляти конфлікти, зменшувати ризики підтоплення чи перетину мереж і оптимізувати трасування автомобільних доріг або залізниць. Так формується єдина інформаційна платформа управління територією [6].

Важливою складовою цифрового циклу є взаємозв'язок CAD–BIM–CAM. Розрахункові методи прикладної механіки в CAD-середовищі використовуються для аналізу стійкості укосів, несучої здатності основ і параметрів роботи землерийних машин. Результати передаються у BIM-модель, що забезпечує інтеграцію з CAM-технологіями – системами керування виготовленням та монтажем конструкцій [3]. Таким чином реалізується наскрізне інтелектуальне проєктування, у якому всі етапи життєвого циклу об'єкта пов'язані цифровими потоками даних. Водночас безпека праці є ключовим аспектом цифрового будівництва. Поєднання GNSS-засобів із інформаційною моделлю дозволяє визначати зони підземних комунікацій і створювати віртуальні межі руху техніки, що запобігає аваріям. Системи нового покоління, оснащені алгоритмами машинного навчання, можуть автоматично виявляти небезпечні відхилення у положенні техніки та попереджати оператора про потенційні ризики.

Використання цифрового моделювання позитивно впливає й на логістичну складову будівництва. Оптимізація маршрутів перевезення ґрунту, синхронізація графіків машин та постачання матеріалів зменшує витрати палива і запобігає простоям. Цифрові моделі спрощують складання кошторисів, календарних графіків, іншої документації, забезпечуючи прозорість будівельного процесу.

Отже, інформаційне моделювання у транспортному будівництві є основою переходу до інтелектуального проєктування. Його впровадження забезпечує:

- створення єдиного цифрового середовища з високою сумісністю даних;
- підвищення точності геодезичного супроводу та виконання робіт;
- зниження виробничих ризиків і підвищення безпеки праці;
- скорочення термінів будівництва та оптимізацію ресурсів;

– формування цифрового «двійника» транспортного об'єкта.

Подальший розвиток інформаційного моделювання будівництва у поєднанні з технологіями штучного інтелекту, хмарними обчисленнями та інтернетом речей (IoT) сприятиме створенню інтегрованих систем «Smart Construction», у яких усі етапи життєвого циклу транспортних споруд реалізуються в єдиному інтелектуальному цифровому середовищі.

1. Skiba R. Earthmoving Equipment Operations. Melbourne, 2024. 542 (Industrial Equipment Operations series).
2. Міщук Д. О., Міщук С. О., Балака М. М. Міждисциплінарна освіта – запорука до сталого розвитку суспільства. MoodleMoot Ukraine 2024. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle: матеріали 12-ї Міжнар. наук.-практ. конф., 31 трав. 2024 р. К.: НАПН України, НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2024. URL: <https://2024.moodle moot.in.ua/course/view.php?id=13>.
3. Балака М. М., Міщук Д. О. Системи технологій земляних робіт у транспортному будівництві. К.: Компринт, 2025. 224 с.
4. Gorbatyuk Ie., Balaka M., Mishchuk D. Information model of bulldozer-looser movement. The world of science and innovation: Abstracts of the 7th International Scientific and Practical Conference (February 10–12, 2021). Cognum Publishing House. London, United Kingdom. 2021. P. 54–59.
5. Балака М. М., Горбатюк Є. В., Міщук Д. О. GNSS/RTK-навігація як чинник підвищення ефективності земляних робіт. Сучасне автомобілебудування, транспорт і дорожня інфраструктура '2025 (МАІТРИ 2025): тези доп. Міжнар. наук.-практ. конф. до Дня автомобіліста та дорожника та з нагоди 95-річчя ХНАДУ (30–31 жовт. 2025). Харків: ХНАДУ, 2025.
6. Liu Xiang, Antwi-Afari Maxwell, Li Jue, Zhang Yongcheng, Manu Patrick. BIM, IoT, and GIS integration in construction resource monitoring. Automation in Construction. Vol. 174. June 2025. 106149. URL: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2025.106149>.

УДК 656.078.8:004.9

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ МЕТОДИ ПРОЄКТУВАННЯ ТА ВИБОРУ РІЧСТАКЕРІВ У СИСТЕМАХ КОНТЕЙНЕРНОЇ ЛОГІСТИКИ

INTELLIGENT METHODS FOR DESIGNING AND SELECTING REACH STACKERS IN CONTAINER LOGISTICS SYSTEMS

*студ. К.Ю. Гурєєв, студ. П.О. Кривченков,
канд. техн. наук, доц. М.М. Балака*

Київський національний університет будівництва і архітектури (м. Київ)

*student K.Yu. Hurieiev, student P.O. Kryvchenkov,
Cand. Sc. (Engineering), Assoc. Prof. M.M. Balaka
Kyiv National University of Construction and Architecture (Kyiv)*

Інтелектуалізація управління транспортно-складськими системами є одним із ключових напрямів розвитку сучасної логістичної інфраструктури. Підвищення рівня автоматизації, застосування сенсорних технологій, аналітики даних і цифрових двійників оптимізує рух матеріальних потоків, знижує витрати та підвищує безпеку експлуатації техніки. Особливу роль у контейнерній логістиці відіграють річстакери – універсальні самохідні машини для штабелювання та транспортування контейнерів різних типорозмірів. Раціональний вибір моделі та