УДК-69.059.2

Басістий В.О.
Андрухов В.М.

Відтворення динамічної бази даних в процесі супроводу будівель та споруд на базі ПК Autodesk Revit

Вінницький національний технічний університет

Анотація.

Проведено аналіз літературних джерел та нормативної документації щодо визначення фізичного зносу житлових будинків, методик обстеження будівель і споруд, а також правил проведення планово-попереджувальних ремонтів. Маркування пошкоджених елементів у 3D-моделі покращує візуальний контроль, а IfcGUID забезпечує синхронізацію даних. Формується безперервний цикл оновлення інформації, що дозволяє систематично моніторити технічний стан будівлі та приймати обґрунтовані рішення щодо ремонту.

Ключові слова: *BIM-технології, Autodesk Revit, Dynamo, обстеження, технічний стан, термін експлуатації, напружено-деформований стан.*

Abstract.

An analysis of literary sources and regulatory documentation on determining the physical wear of residential buildings, methods of inspection of buildings and structures, as well as rules for carrying out planned and preventive repairs was carried out. Marking damaged elements in a 3D model improves visual control, and IfcGUID provides data synchronization. A continuous information update cycle is formed, which allows you to systematically monitor the technical condition of the building and make informed decisions about repairs.

Keywords: BIM technologies, Autodesk Revit, Dynamo, inspection, technical condition, service life, stress-strain state.

ВСТУП

Будівлі та споруди є основою життєвого простору людини, забезпечуючи функціональні та безпечні умови для проживання й діяльності. Утримання великого та різноманітного будівельного фонду потребує системного та універсального підходу до технічного обслуговування та моніторингу стану конструкцій. Наявність повної технічної документації для більшості об’єктів — рідкісне явище, що ускладнює процес обстеження та оцінки їх технічного стану. Це зумовлює потребу в оптимізації й цифровізації процедур технічного супроводу.

Одним із найсучасніших інструментів вирішення зазначених проблем є впровадження BIM-технологій (BIM — Building Information Modeling), що дозволяють створити цифрову модель будівлі — її «цифровий двійник». Така модель може слугувати платформою для інтеграції технічної інформації, результатів обстежень, моніторингу та прогнозування технічного стану. А також дозволяє оптимально планувати ремонтно-відновлювальні заходи, проводити математичне моделювання та використовувати дані з сенсорів у реальному часі.

В даній роботі презентовано досвід з організації експлуатації будівель із використанням BIM-моделі та динамічної бази даних дефектів, що дозволяє підвищити ефективність контролю технічного стану та прийняття рішень щодо обслуговування об’єктів. Такий підхід спрямований на системне попередження дефектів, а не на ліквідацію їх наслідків.

Результати дослідження

У межах проведеного дослідження, визначено: перспективи впровадження технологій інформаційного моделювання будівель (BIM) у процеси технічної оцінки, моніторингу та експлуатаційного супроводу будівель і споруд на основі застосування програмного комплексу Autodesk Revit. Основна увага приділяється розробці методологічних підходів до інтеграції BIM-технологій у процеси обстеження та аналізу дефектів конструктивних елементів.

Проаналізовано доцільність використання Autodesk Revit як ефективного цифрового середовища не лише на етапі проєктування, а й у межах життєвого циклу будівлі — для збору, структурування, візуалізації та оновлення даних про технічний стан об'єкта. Запропоновано інноваційний підхід до інтеграції інформації про пошкодження конструктивних елементів у BIM-модель, який базується на комбінації можливостей Autodesk Revit, Microsoft Excel та інструментів візуального програмування Dynamo. Реалізовано концепцію створення динамічної бази даних пошкоджень, що забезпечується за рахунок автоматизованого експорту специфікацій із BIM-середовища, подальшої обробки отриманої інформації у Microsoft Excel та зворотного імпорту до моделі з використанням унікальних ідентифікаторів IfcGUID. Такий механізм формує замкнутий цикл оновлення та моніторингу інформації про технічний стан будівлі, що значно підвищує ефективність управління експлуатаційними процесами.

Окрему увагу в дослідженні приділено параметру фізичного зносу конструктивних елементів, який виконує критичну функцію у визначенні фактичного технічного стану об’єкта. Показник фізичного зносу дає змогу не лише кількісно оцінити стан конструкцій на момент обстеження, а й здійснити прогнозування граничного терміну їхньої експлуатації. Це, у свою чергу, створює можливість для обґрунтованого планування заходів з технічного обслуговування, своєчасного проведення ремонтних робіт та визначення зон підвищеного ризику. Завдяки накопиченню даних про знос у межах BIM-моделі формується історія технічного стану об’єкта, що слугує основою для динамічного моніторингу, підтримки рішень щодо продовження терміну експлуатації або модернізації окремих конструктивних елементів.

У результаті запропонований підхід сприяє підвищенню точності, надійності та інформативності процесу технічної оцінки будівель, інтегруючи BIM-моделювання як ключовий інструмент у сучасному експлуатаційному менеджменті.

ВИСНОВКИ:

У результаті дослідження доведено доцільність та ефективність використання програмного комплексу Autodesk Revit у поєднанні з інструментами Microsoft Excel та Dynamo для розширення функціональних можливостей BIM-технологій у сфері технічної експлуатації будівель і споруд. Запропонована методика інтеграції інформації про дефекти конструктивних елементів у BIM-модель надає можливість реалізації замкненого циклу моніторингу технічного стану об’єкта, що включає автоматизований експорт, обробку, аналіз та зворотну імпортну інтеграцію даних.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про схвалення Концепції впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання (BIM-технологій) в Україні та затвердження плану заходів з її реалізації. Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 17 лютого 2021 р. (№ 152-р).
2. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об’єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд: ДБН В.1.2-14:2018 - [Чинний від 2018—08—02] . — К. : Держспоживстандарт України, 2018. - , 30 с. — (Національний стандарт України).
3. СОУ ЖКГ 75.11-35077234.0015:2009. Правила визначення фізичного зносу житлових будинків. Наказ від 03.02.2009 № 21. Київ 2009р.
4. ДСТУ 9273:2024 Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінювання їхнього технічного стану. Механічний опір та стійкість - [Чинний від 2024—01—09] . — К. : ДП «УкрНДНЦ», 2024. - , 78 с.
5. Андрухов В. М. Використання BIM-технологій та аналіз уніфікованої цифрової моделі (УЦМ) [Текст] / В. М. Андрухов, А. О. Колесник, В. В. Матвійчук // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – м. Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2012.– №1. – С.104–108.

Басістий Віталій Олександрович, аспірант, Вінницький національний технічний університет, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, E-mail: vital.bass1@gmail.com.

Андрухов Валерій Михайлович, к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет, e-mail: vmandruchov@gmail.com;

Bassist Vitaliy Oleksandrovych, graduate student, Vinnytsia National Technical University, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, E-mail: vital.bass1@gmail.com.

Andrukhov Valeriy Mykhailovych, PhD, Associate Professor, Vinnytsia National Technical University, e-mail: vmandruchov@gmail.com;