УДК 725.381:711.4

К. І. Мінчев
О. В. Христич

ВДОСКОНАЛЕННЯ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНУВАННЯ РЕМОНТНО-БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ З УРАХУВАННЯМ ФІЗИЧНОГО ЗНОСУ БУДІВЕЛЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто вплив фізичного зносу конструкцій та інженерних систем на формування календарного плану ремонтно-будівельних робіт. Запропоновано методичний підхід, який пов'язує результати обстеження з визначенням обсягів, пріоритетності та технологічної послідовності ремонтних операцій. Обґрунтовано доцільність поелементного планування, урахування ресурсних обмежень, контрольних точок після розкриття конструкцій і резервів часу для невизначених робіт. Визначено показники для подальшої перевірки результативності підходу.

Ключові слова: календарне планування, ремонтно-будівельні роботи, фізичний знос, технічний стан, технологічна послідовність, резерв часу.

Abstract

The paper examines how the physical deterioration of building components and services affects repair and construction scheduling. A methodological approach is proposed to link inspection findings with work quantities, priorities and technological dependencies. Component-based planning, resource constraints, inspection hold points after opening up building elements, and time contingencies for uncertain work are addressed. Indicators are identified for subsequent evaluation of the proposed approach.

Keywords: construction scheduling, building repair, physical deterioration, technical condition, technological sequence, time contingency.

Вступ

Календарне планування ремонту відрізняється від планування нового будівництва залежністю від фактичного стану наявних конструкцій. Навіть за однакових площ приміщень і видів оздоблення обсяги демонтажу, підготовки основ та відновлення можуть суттєво відрізнятися. Додаткові дефекти нерідко виявляються після розкриття конструкцій, що змінює склад робіт і потребу в ресурсах. Тому графік, сформований лише за укрупненими показниками, може не відображати реальної послідовності ремонту.

Метою роботи є розроблення методичних пропозицій щодо врахування фізичного зносу будівель у календарному плануванні ремонтно-будівельних робіт. Застосовано аналіз нормативних і науково-методичних джерел, систематизацію чинників тривалості ремонту та сценарний підхід. Дослідження має теоретико-аналітичний характер; натурні обстеження та експериментальну перевірку запропонованих рішень у межах цієї роботи не виконано.

Основна частина

Фізичний знос характеризує поступову втрату первісних експлуатаційних властивостей елементів будівлі. Для календарного планування необхідно розрізняти узагальнену оцінку зносу та технічний стан конкретних конструкцій. Однаковий показник зносу будівель може поєднуватися з різним розподілом дефектів і потребувати різних ремонтних заходів. Оцінювання технічного стану за результатами обстеження розглядається в ДСТУ 9273:2024 [1]. Узагальнений відсоток зносу не замінює висновку щодо несучої здатності та безпечності виконання робіт.

Зв'язок обстеження з плануванням утримання будівель відображений у професійному стандарті RICS [2]. У дослідженні R. Bucoń та A. Czarnigowska послідовність ремонтних заходів визначається з урахуванням результатів обстеження, цільових експлуатаційних характеристик і взаємозалежності робіт [3]. Для оперативного календарного планування ці положення доцільно доповнити деталізацією робочих зон, ресурсів і контрольних подій. Методи критичного шляху та поетапного уточнення плану створюють основу для такої деталізації [4].

Пропонується використовувати поелементну відомість планування, у якій кожна конструкція або інженерна система має власний ідентифікатор, опис дефектів, межі пошкодженої ділянки, підтверджений обсяг ремонту та перелік невизначеностей. За цими даними формують пакети робіт із зазначенням попередників, необхідних ресурсів і умов початку. Так забезпечується простежуваний зв’язок між результатами обстеження та кожною операцією календарного графіка.

Вплив фізичного зносу пропонується враховувати через три складові: зміну обсягів відновлення, появу додаткових технологічних операцій і підвищення невизначеності строків. Наприклад, пошкоджена основа під оздобленням зумовлює не тільки збільшення площі ремонту, а й потребу в демонтажі, очищенні, відновленні та витримуванні ремонтного шару. Тому універсальний множник тривалості залежно від відсотка зносу без перевірених даних застосовувати недоцільно.

Для встановлення черговості спочатку виділяють заходи, необхідні за висновком обстеження для безпечного доступу та виконання ремонту. Далі планують усунення причин подальшого руйнування, відновлення конструкцій і мереж, після чого — завершальні опоряджувальні операції. Серед робіт, які можна виконувати в допустимій послідовності, пріоритет уточнюють за наслідками відкладання, темпом розвитку пошкоджень і впливом на експлуатацію будівлі. Приклади відображення цих залежностей наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 — Урахування дефектів і пошкоджень у календарному плані

Виявлена проблема	Наслідок для планування	Контрольна умова
Протікання покрівлі, зволоження стін	Усунення джерела води перед відновленням внутрішнього оздоблення	Перевірка герметичності та готовності основи
Відшарування штукатурки	Уточнення площі демонтажу й обсягу відновлення основи	Приймання очищеної та підготовленої поверхні
Корозійні пошкодження конструкцій	Окремий комплекс обстеження й проєктно визначених відновлювальних робіт	Підтвердження допустимої послідовності та результатів ремонту
Зношені приховані трубопроводи	Заміна або ремонт мереж до закриття конструкцій та оздоблення	Випробування відремонтованих ділянок
Невизначений стан прихованих шарів	Діагностичне розкриття та точка уточнення подальших обсягів	Погоджене рішення за результатами розкриття

Тривалість операцій слід визначати за уточненими обсягами, трудомісткістю, складом бригад і доступним фронтом робіт. Технологічні перерви, висихання, випробування та приймання відображають у графіку окремо, щоб збільшення кількості працівників не створювало хибного скорочення строку. Для будівель, які продовжують експлуатуватися, додатково враховують доступність приміщень, допустимі періоди відключення мереж, переміщення користувачів і можливість суміщення процесів.

Після формування технологічних зв’язків визначають критичний шлях і перевіряють забезпеченість робіт ресурсами. Якщо одна бригада або механізм одночасно потрібні на кількох ділянках, графік коригують за реальною доступністю. Така перевірка може змінити завершальний строк і критичну послідовність. Ресурсні обмеження необхідно відокремлювати від обов’язкових технологічних залежностей, щоб зберігати зрозумілу логіку плану.

Для робіт із невизначеними обсягами доцільно розглядати базовий і несприятливий сценарії, у яких відрізняються насамперед обсяги прихованих пошкоджень та склад відновлення. Резерв часу встановлюють за оцінкою конкретних ризиків, не додаючи однакового запасу до всіх операцій. Його потрібно відрізняти від резерву роботи, що виникає внаслідок розрахунку сітьової моделі. Після діагностичного розкриття уточнюють залишкові обсяги, прогноз завершення та потребу в резерві; затверджений базовий план зберігають для порівняння.

Запропонований підхід може бути реалізований шляхом зв’язування відомості дефектів із календарним графіком за єдиними кодами елементів та робіт. Для перевірки результативності слід порівняти укрупнений графік і графік із поелементним урахуванням зносу на одному об’єкті. Показниками можуть бути відхилення фактичних строків, тривалість простоїв, кількість повторних робіт і частка непередбачених обсягів.

Висновки

Вдосконалення календарного планування ремонтно-будівельних робіт запропоновано здійснювати через послідовний зв’язок обстеження, поелементної оцінки дефектів, визначення обсягів і формування ресурсно забезпеченого графіка. Фізичний знос впливає на склад і тривалість ремонту через конкретні пошкодження, технологічні обмеження та невизначеність. Контрольні точки після розкриття конструкцій і резерви часу, обґрунтовані оцінкою ризиків, дозволяють уточнювати план у процесі робіт. Практичне значення підходу полягає у підвищенні обґрунтованості строків та прозорості їх коригування; кількісна оцінка ефективності потребує апробації на реальному об’єкті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 9273:2024. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінювання їхнього технічного стану. Механічний опір та стійкість. [Чинний від 2024-09-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2024.
2. Royal Institution of Chartered Surveyors. Planned preventative maintenance. 1st ed. London : RICS, 2022. URL: https://www.rics.org/content/dam/ricsglobal/documents/standards/PPM_June_2022.pdf (дата звернення: 17.11.2026).
3. Bucoń R., Czarnigowska A. A model to support long-term building maintenance planning for multi-family housing. Journal of Building Engineering. 2021. Vol. 44. Article 103000. DOI: 10.1016/j.jobe.2021.103000.
4. Project Management Institute. Practice Standard for Scheduling. 3rd ed. Newtown Square, PA : Project Management Institute, 2019. 100 p.

Мінчев Констянтин Іванович – студент 2-го курсу магістратури, група Б-25мз, Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, kalashVE@gmail.com

Христич Олександр Володимирович – к.т.н., доцент кафедри будівництва міського господарства та архітектури Вінницького національного технічного університету, e-mail: khristych@vntu.edu.ua

Minchev Konstantin – 2nd year master's student, group B-25m, Faculty of Civil Engineering, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, kalashVE@gmail.com

Khrystych Oleksandr – Ph. D., assistant professor of construction of urban economy and architecture Vinnitsa National Technical University, e-mail: khristych@vntu.edu.ua