

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОГОРОДЖУЮЧИХ КОНСТРУКЦІЙ ПЛОСКОЇ ПОКРІВЛІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано для підвищення ефективності експлуатації огорожуючих конструкцій плоскої покрівлі використати модель, запропоновану в способі виявлення прихованих дефектів і ушкоджень у багатошарових покрівлях, яка може бути інтегрована в BIM - технології.

Ключові слова: ефективність, експлуатація, інформаційне моделювання, плоска покрівля, приховані дефекти, пошкодження, випромінювач надвисокої частоти.

Abstract

It is proposed to use the model proposed in the method of detecting hidden defects and damages in multilayer roofs, which can be integrated into BIM technology, to increase the efficiency of operation of flat roof enclosing structures.

Keywords: efficiency, operation, information modeling, flat roof, hidden defects, damage, ultrahigh frequency emitter.

Вступ

В Україні починають діяти норми інформаційного моделювання в будівництві (BIM), які прийшли на зміну системам автоматизованого проектування (САПР). Робляться перші кроки по використанню BIM –технологій в проектуванні, що дозволять зосередитися на суті проектування будівельних конструкцій, замість ручного креслення, так як запропоноване програмне забезпечення забезпечує високий рівень автоматизації і зменшення ручної роботи, що на багато скорочує час, необхідний для проектування. Реалістична візуалізація будівельних конструкцій та підвищення рівня деталізації покращує розуміння проекту як будівельниками, так і службами експлуатації будівель.

Аналіз літературних джерел і практичний досвід в проектуванні, будівництві та експлуатації дозволяє визначити основні складові життєвого циклу будівель і споруд [1].



Рис.1. Життєвий цикл будівель і споруд

Якщо переваги BIM–технологій при проектуванні і будівництві вже очевидні і перевірені: істотно знижується ймовірність помилок в проектах, підвищується безпека і надійність будівель і споруд, здійснюється ефективний контроль якості при виконанні будівельних робіт, зменшується тривалість і вартість будівництва, то практики використання на стадіях експлуатації, реконструкції та утилізації недостатньо. Це можна пояснити тривалістю складових життєвого циклу – нормовані терміни експлуатації, основних конструкцій для житлових та громадських будівель сягають 150-175 років. Встановлений термін експлуатації фіксується в проектній документації і має бути відомий власнику об'єкта, який несе відповідальність за несанкціоновану експлуатацію об'єкта після закінчення встановленого терміну експлуатації [2].

Результати дослідження

При загальному терміні експлуатації основних конструкцій будівель понад 150 років, безаварійна експлуатація окремих складових частин повинна забезпечувати нормативну тривалість експлуатації

всієї будівлі, завдяки регулярним обстеженням та підтриманню в належному стані елементів будівель і споруд експлуатуючими організаціями.

Елементи будівель і споруд характеризуються ще таким показником, як термін використання, який в загальному залежить від матеріалу конструкції. Так, для дахів з плоскою покрівлею з рулонних матеріалів цей термін 10 - 12 років. Необхідність в відновленні експлуатаційних властивостей покрівлі даху виникає при виявленні дефектів в процесі обстеження, результати якого повинні фіксуватися в експлуатаційній документації об'єкта. Як показує практика експлуатації більша частина конструктивних елементів будівель протягом нормативного терміну експлуатації не вичерпує передбачених фізико-механічних властивостей і може використовуватися надалі.

У ДБН не регламентуються граничні терміни експлуатації конструкцій і будівель загалом, так як усе залежить від їхнього фактичного стану, за яким можна визначати подальшу можливість їхнього використання. Після досягнення цих термінів конструкції або елементи слід знімати з експлуатації і замінювати новими. Сучасні покрівельні матеріали для дахів з плоскою покрівлею дозволяють збільшити цей термін до 30 - 60 років при дотриманні технології влаштування і правил експлуатації.

Продовження терміну експлуатації понад встановлений допускається лише після проведення обстеження і оцінки технічного стану конструктивного елемента об'єкта, за результатами яких встановлюється можливість збільшення терміну експлуатації [2]. При цьому можуть бути вказані особливі умови експлуатації або висунуті вимоги щодо особливого режиму нагляду, періодичності ремонтів, заходів із недопущення перевантажень тощо.

У процесі експлуатації будівель і споруд покрівельні покриття й дахи зазнають фізичного зношення, техногенних й інших зовнішніх впливів, в них з'являються дефекти й несправності. Дефекти погіршують експлуатаційні якості не тільки покрівельних покриттів і даху, але й будівлі загалом, істотно скорочуючи нормативні терміни використання.

Інженерно-технічні працівники експлуатаційних організацій повинні своєчасно виявляти ці дефекти, професійно встановлювати й усувати причини їх виникнення.

Особливостями багат шарових плоских покрівель є те, що велика частина дефектів і пошкоджень водоізоляційного килима прихована у внутрішніх його шарах, а відсутність об'єктивної і повної інформації про технічний стан покрівлі часто змушує експлуатаційників і ремонтників вибирати не найкращі технологічні рішення, а також навмисно завищувати обсяги і, як наслідок, вартість ремонтних робіт (для зниження ризику появи після ремонту покрівлі нових протікань).

Відомий спосіб виявлення внутрішніх дефектів розкриттям покрівлі за допомогою ріжучого квадратного або прямокутного шаблона з листової сталі з подальшим випробуванням відібраних проб покрівельних килимів в лабораторних умовах [3].

Недоліком цього способу є виявлення прихованих дефектів випробуванням відібраних проб в лабораторних умовах, що збільшує тривалість визначення і унеможливує повторне використання покрівельного матеріалу.

Відомий також спосіб виявлення дефектів в покрівлі по скупченнях води і вологи в міжшаровому підпокрівельному просторі за допомогою контактних і безконтактних термометрів [4]. На місці визначають ділянки скупчення вологи в міжшаровому підпокрівельному просторі, пов'язані з наявністю дефектів покрівлі - ці ділянки знаходять по різниці температур сухої і вологої ділянки покрівлі.

Недоліком способу є низька точність виявлення дефектів через відсутність чітких меж перепаду температур по площині покрівлі, також застосування способу неможливо в умовах експлуатації будівлі, коли температура зовнішнього і внутрішнього повітря приблизно однакові.

На кафедрі БМГА ВНТУ на основі проведених досліджень студентами магістратури запропоновано спосіб виявлення ушкоджень і прихованих дефектів у багат шарових покрівлях з підвищеною точністю визначення та зменшеним терміном виконання робіт [5]. У способі виявлення прихованих дефектів і ушкоджень у багат шарових покрівлях по скупченню води і вологи в міжшаровому підпокрівельному просторі, використовують випромінювач надвисокої частоти (НВЧ), досліджувану поверхню багат шарової покрівлі розбивають на ділянки за розміром, необхідним для ефективної роботи з випромінювача НВЧ, проходять послідовно ділянки покрівлі, обробляючи хвилями НВЧ шари рулонного килима, при цьому повітря, яке знаходиться в підпокрівельному килимі, розширюється і утворює пузири, а волога випаровується, утворюючи здуття, що фіксують візуально або інструментально.

Складають графічне зображення досліджуваної ділянки покрівлі і відмічають місця дефектів. Порівнявши з графічним зображенням дефектів на нижній частині даху, можна зробити висновок про

причину протікання і усунути пошкодження. Фіксація результатів обстеження та виконаних робіт при технічному обслуговуванні та ремонті заноситься в електронний паспорт будівлі і може використовуватися при прийнятті рішень про продовження використання чи капітальний ремонт з повною заміною чи використанням існуючої конструкції. Використання запропонованого способу дозволить зменшити терміни виконання робіт, підвищити точність визначення дефектів та якість ремонтних робіт.

Висновки

Ефективність експлуатації будівель і споруд багато в чому залежить від історії експлуатації, яка повинна відображатися у відповідних документах. Використання інформаційного моделювання в будівництві дозволить в повній мірі спростити цей процес. Для цього необхідно процеси та роботи по обслуговуванню будівель і споруд перевести в графічну чи цифрову модель, зручну для зберігання, порівняння та доступу. Як приклад можна використати матеріали досліджень прихованих дефектів і ушкоджень у багатошарових покрівлях в яких складають графічне зображення досліджуваної ділянки покрівлі і відмічають місця дефектів. Фіксація результатів обстеження та виконаних робіт при технічному обслуговуванні та ремонті заноситься в електронний паспорт будівлі і може використовуватися при прийнятті рішень про продовження використання чи капітальний ремонт з повною заміною чи використанням існуючої конструкції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Попович М. М., Прилипка Т.В., Потапова Т.Е. Експлуатація та ремонт будівель міської забудови : навч. посіб. Вінниця, 2004. 96 с.
2. ДБН В.1.2-14-2009. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. [Чинний від 2010.01.10]. Київ: Держкоммістобудування України, 2009. 39 с.
3. Методика выявления дефектов и оценки эксплуатационных свойств кровель железобетонных крыш жилых домов. / ЦНИИЗПжилища. - М.: Стройиздат, 1985. С. 12.
4. Применение приборов НПА "Техно-АС" для контроля качества кровли и изоляции: Труды 2-й конференции "Кровля и изоляция для строительных объектов и инженерных коммуникаций". М :, 2002. С. 96.
5. Спосіб виявлення прихованих дефектів і ушкоджень у багатошарових покрівлях : пат. 144818 Україна: МПК G01N 22/20. № 2020 03260 ; заявл. 29.05.2020 ; опубл. 26.10.2020, Бюл. №20.

Попович Микола Миколайович — канд. техн. наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: viking8@i.ua

Слободянюк Олег Валерійович — студент групи Б-19мі, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: olegazovschik@gmail.com

Popovich Mykola M. - Ph.D., Associate Professor of Construction, Municipal Economy and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: viking8@i.ua

Slobodyanyuk Oleg V. - student of group B-19mi, Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: olegazovschik@gmail.com