

ТЕХНОЛОГІЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ І БЕЗПЕЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

Андрухов В. М. *к.т.н., доцент*, Колесник А. О. *аспірант*

Вінницький національний технічний університет, Україна

Сучасний інженерний будівельний об'єкт – це складна технічна система, яка утворюється з великої кількості конструктивних елементів і деталей, інженерного устаткування, які повинні протистояти зовнішнім і внутрішнім впливам, забезпечуючи при цьому надійну та безпечну експлуатацію будівель і споруд, підтримуючи такі науково обґрунтовані експлуатаційні якості [1]:

- відповідати призначенню за розмірами, плануванням, інженерним устаткуванням;
- мати необхідні міцність, довговічність, вогнестійкість;
- забезпечувати комфортність (з урахуванням вимог середовища функціонального призначення);
- відповідати архітектурним й естетичним якостям;
- бути економічним в умовах практичної експлуатації та наявному при цьому зношуванні елементів.

Споживча цінність будинку знижується під впливом девальвації описаних параметрів, в умовах стрімкого розвитку прогресу, з однієї сторони, та експлуатаційного зношування, з іншої.

У процесі експлуатації дефекти накопичуються, змінюючись кількісно і якісно [2]. Залишені без уваги незначні дефекти можуть призвести до серйозних порушень цілісності конструкцій і навіть до аварій. Надійна робота будівельних конструкцій можлива у випадку, якщо під час експлуатації вживаються ефективні заходи усунення дефектів чи обмеження їх шкідливого впливу.

Стан будинків (споруд) та інженерних систем визначає комфортність і безпечність середовища життєдіяльності людей; якість квартальної, районної та міської інфраструктури; естетичний вигляд будівельних комплексів [3]. У цих умовах зростає роль експлуатаційних і ремонтних служб, у завдання яких входить підтримування будинків і систем у стані високої експлуатаційної готовності та вивчення умов їхньої експлуатації; планування проведення необхідних ремонтів; скорочення й попередження передчасного морального і фізичного зношування конструктивних елементів. Утримання і ремонт будинків (спо-

руд) та інженерних систем регламентується системою планово-попереджувальних ремонтів (ППР).

На сьогоднішній день відкритим є питання забезпечення надійної та безпечної експлуатації будівель, а саме: об'єктів громадського та житлового багатоповерхового фонду, оскільки система ППР не повною мірою виконує функції, які покладались на неї при її запровадженні [5]. Кожен з цих об'єктів це складна технічна система зі своїми особливостями, для якої є необхідною практична, чітка, динамічна методологія експлуатації протягом усього життєвого циклу адресного спрямування.

Логічно пов'язаним з життєвого циклу є управління ним, що має на меті розробку та використання такої системи моніторингу та оцінювання, яка дозволяє оперативного розробляти заходи своєчасного попередження та усунення поточних нештатних ситуацій, що виникають у процесі експлуатації будівельного об'єкта [4].

Метою моніторингу є актуальна інформаційна підтримка й підвищення обґрунтованості таких, що готуються, управлінських рішень у сфері раціонального використання фінансових ресурсів, контроль за дотриманням чинних нормативних вимог до використання, утримання, технічного обслуговування та ремонту приміщень, конструкцій, інженерних систем і устаткування, режимів їх функціонування. Інформаційно-аналітична, експертна системи для кожного будинку зокрема та міської забудови в цілому дозволять по-новому забезпечувати якість середовища життєдіяльності людини в місті.

Тобто кінцевим результатом є сукупність послідовних, структурованих, адресного спрямування технічних заходів, що направлені на утримання будинку у нормативному стані при технічному обслуговуванні та ремонті, що унеможлиблює хаотичне накопичення дефектів у системі та передчасне її руйнування.

Задля зберігання супровідної інформації та наступного її опрацювання існує необхідність створення бази даних, яка б дозволила отримувати необхідні показники з високим ступенем оперативності та актуальності. Такою базою даних є інформаційна модель об'єкта.

Інформаційна модель об'єкта дозволяє зберігати дані в одній базі з прив'язкою до віртуального аналога будівлі та отримувати інформацію, яка є необхідною для експлуатаційних служб, проектувальників та інженерів [6]. За сучасного стану справ планове детальне обстеження технічного стану будівлі повинно здійснюватись не рідше одного разу у 5 років. Враховуючи термін між цими заходами, можна припустити, що отримана інформація не завжди зберігається у тому обсязі, у якому була отримана при обстеженні, що призводить до розриву інформаційного потоку при оцінюванні технічного стану об'єкта і, як

наслідок, повторного обстеження та витрат часу й матеріальних ресурсів. І саме інформаційна модель дозволяє вирішити питання забезпечення та системного динамічного опрацювання, супроводу будівлі протягом її життєвого циклу.

Для створення інформаційної моделі об'єкта необхідним є використання прикладного програмного забезпечення, яке дає можливість працювати зі створеною архітектурною параметричною моделлю об'єкта в режимі реального часу.

Для набуття практичного досвіду та розробки методології вирішення цього класу задач було розроблено архітектурну інформаційну модель Головного навчального корпусу ВНТУ на основі програмного комплексу САПФІР (рис. 1).

Розроблена інформаційна модель будівельного об'єкта дає змогу покращити процес роботи над будівельним об'єктом у розрізі питання отримання супровідної інформаційної документації.



Рис. 1. Архітектурно-інформаційна модель ГНК ВНТУ

Стає можливим зберігання та обробка інформації безпосередньо у прив'язці до існуючого об'єкта. Інформація про технічний стан будівлі набуває властивості інтерактивності та всеохоплюваності, що надає інформаційної підтримки і підвищення обґрунтованості тих, що готуються, управлінських рішень у сфері раціонального використання фінансових ресурсів, за рахунок контролю за дотриманням чинних нормативних вимог до використання, утримання, технічного обслуговування та ремонту приміщень, конструкцій, інженерних систем і устаткування, режимів їх функціонування, з забезпеченням якості середовища життєдіяльності людини в місті на належному рівні.

З інформаційної моделі будівельного об'єкта, розробленої за допомогою ПК САПФІР, доступною є інформація за наступними позиціями:

– функціональні фактори (експлікація приміщень, що охоплює такі показники: площа, висота та об'єм приміщення, функціональне призначення, обладнання);

– об’ємно-просторові і планувальні фактори (плани поверхів, розрізи, фасади, кількість світлопрозорих конструкцій та їх геометричні характеристики, кількість дверей та їх геометричні характеристики);

– конструктивні фактори (специфікації конструктивних елементів).

На базі інформаційної моделі будівлі головного навчального корпусу ВНТУ було розроблено енергетичний паспорт даної будівлі та на основі його параметрів розглянуто конструктивні заходи з підвищення класу енергетичної ефективності. Було змодельовано два можливих варіанти утеплення фасадів, а саме: шляхом доповнення будівлі конструкцією навісного фасаду та фасаду, що влаштовується «мокрим» способом. Шляхом задання параметричних характеристик конструктивних одиниць (утеплювач, профіль, облицювальний матеріал), у які входить і вартість одиниці матеріалу, були отримані показники необхідного об’єму матеріалу та орієнтовна вартість майбутніх витрат. Це дає реальну можливість варіантного проектування, що без зайвих зусиль, оперативно та з високою точністю дозволило швидко отримати порівняльну інформацію щодо розглядуваних варіантів утеплення як в плані затратної частини заходів, так і підвищення класу енергоефективності.

Також у процесі роботи виникла необхідність створення в інформаційній базі об’єкта супровідної інформації з вмістом характеристик технічного стану. А тому, скориставшись можливістю доступу до об’єктів автоматизації САПФІР [7], було створено індивідуальну форму зберігання інформації, яка за своїм змістом є паспортом технічного стану будівлі. Інформаційна технологія наповнення та зберігання даних технічного паспорта об’єкта дозволяє зберігати не лише описову інформацію, а й ілюстративні зображення з прив’язкою до окремих деталей та конструкцій. Вигляд результатів, отриманих за допомогою розробленого модуля, наведено на рис. 2.

**паспорт
технічного стану будівлі (споруди)**

0.1	Назва підприємства	повна: СтройСервіс скорочена: СтройСервіс
0.2	Назва об’єкта	Головний навчальний корпус
0.3. Зміст характеристик паспорту технічного стану будівлі		
0.1	Назва підприємства	повна: СтройСервіс скорочена: СтройСервіс
0.2	Назва об’єкта	Головний навчальний корпус
1.3	Ідентифікаційний код підприємства	1996574
2.1	№ об’єкта	23
Останнє обстеження проведено:		
2.20	- обстежувача організація	ОбстежБуд
2.21	- ідентифікаційний код	25696574
2.22	- ліцензія	5547457
2.23	- дата обстеження	04.10.2011
Зміни внесені: "04" "10.2011" р.		

Рис. 2. Приклад результатів роботи розробленого зовнішнього модуля

Налагоджена система моніторингу та акумулювання інформації в єдиній, актуальній базі об'єкта дозволяє здійснювати розробку заходів утримання будівлі з урахуванням усіх факторів, які мали місце в процесі експлуатації будівлі.

Висновки

З метою оптимізації затрат і втілення заходів за результатами моніторингу будівлі та, як наслідок, забезпечення її надійної експлуатації використання можливостей інформаційної моделі для накопичення та зберігання характеристичної та супровідної інформації є очевидним. Така технологія дає можливість швидкого оперативного отримання інформаційного забезпечення для формування переліку заходів, необхідних не лише для усунення, а й попередження потенційних технічних проблем. Єдина інформаційна база дає можливість працювати з об'єктом фактично, звертаючись до одного джерела даних, в якому сконцентрована різнопланова характеристична інформація про об'єкт.

Отже базуючись на принципі поступового накопичення інформації, виникає можливість завчасного та коректного проведення технічного обслуговування будівлі й координація напрямків першочергових обстежень та огледів.

Summary

The system of Planned Preventive Maintenance is not available to provide the defect-free and reliable exploitation of buildings because of gaps in the informational stream and because of the absence of single database. The system of monitoring in combination with BIM-technology will allow the implementation of prevent of the appearance and progress of defects.

Література

1. Постанова КМУ від 20.12.2006 р. № 1764 «Про затвердження технічного регламенту будівельних виробів, будівель і споруд».
2. Нормативные документы по вопросам обследования, паспортизации, безопасной и надёжной эксплуатации производственных зданий и сооружений. / Балицкий В. С., Есипенко А. Д., Снисаренко В. И. и др. — К. : НИИСП, 1997. — 102 с.

3. ДБН В.1.2-14:2009/СНББ Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ, — Зі зміною № 1, чинною з 1 квітня 2012 р.
4. Єсипенко А. Д. Система моніторингу експлуатаційного зносу будівель і споруд / А. Д. Єсипенко // Будівництво України. – 2005. – № 8. – С. 27–29.
5. Андрухов В. М. Оцінка технічного стану житлових будинків перших масових серій індустріального зведення та варіанти їх перспективи у майбутньому / В. М. Андрухов, А. О. Колесник, Л. В. Мартинова, В. В. Матвійчук // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. – Ч.1 – 2010. – № 1. – С. 103–111.
6. Андрухов В. М. Інформаційні технології – від розробки проекту до управління при зведенні будівельних об'єктів / В. М. Андрухов, А. С. Моргун, В. В. Матвійчук, А. О. Колесник, М. Б. Атаманенко, Л. В. Мартинова // Містобудування та територіальне планування. – Ч. I. – 2011. – № 40. – С. 67–76.
7. Барабаш М. С. Информационные технологии интеграции на основе программного комплекса САПФИР : монография / Барабаш М. С., Бойченко В. В., Палиенко О. И. – К. : Изд-во "Сталь", 2012. – 458 с.