

УДК 69:002;72.025;721

## METHODS OF DIAGNOSING DEFORMATIONS OF BUILDING STRUCTURES

### МЕТОДИ ДІАГНОСТУВАННЯ ДЕФОРМАЦІЙ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

**Terentyev O.O. / Терентьев О.О.***d.t.s., prof. / д.т.н., проф.*

ORCID: 0000-0001-6995-1419

**Gorbatyuk Ie.V. / Горбатюк Є.В.***s.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.*

ORCID: 0000-0002-8148-5323

**Tyslenko O.B. / Тисленко О.Б.***Ph.D. degree / здобувач ступеня доктора філософії***Вуков V.S. / Биков В.С.***Ph.D. degree / здобувач ступеня доктора філософії**Kyiv National University of Construction and Architecture,**Kyiv, Povitryanikh Sil Avenue, 31, 03037**Київський національний університет будівництва і архітектури,**Київ, Повітряних Сил, 31, 03037*

**Анотація.** Дефекти та пошкодження будівельних об'єктів є наслідком негативних факторів, що існують на всіх етапах життєвого циклу, у зв'язку з чим виникає завдання забезпечення їх експлуатаційної придатності шляхом отримання інформації щодо технічного стану, діагностування та прийняття рішень з відновлення. Оцінка технічного стану будівель є одна з найбільш складних задач на ринку інтелектуальних систем оцінки і прийняття рішень, складність якої полягає у великій кількості чинників, що впливають на оцінку, які досить складно формалізувати.

**Ключові слова:** дефекти, аналіз причин пошкоджень, технічний стан.

**Abstract.** Defects and damages of construction objects are the result of negative factors existing at all stages of the life cycle, and therefore the task arises to ensure their operational suitability by obtaining information on the technical condition, diagnosis and decision-making on restoration. Assessment of the technical condition of buildings is one of the most difficult tasks in the market of intelligent assessment and decision-making systems, the complexity of which lies in a large number of factors affecting the assessment, which are quite difficult to formalize.

**Key words:** defects, analysis of the causes of damage, technical condition.

#### Вступ.

При обстеженні деформацій будівельних конструкцій виявляються видимі дефекти і пошкодження, наводять обміри, схематичні плани фотографії, виявляються місця, які необхідно обстежити більш детально за допомогою інструментів і приладів [1].

До методів контролю фізико-технічних параметрів відносяться: спостереження за тріщинами в конструкціях, контроль місцевих і загальних деформацій, а також визначення: міцності конструкцій; товщини трубопроводів

при контролі за корозією; вологості деревини та інших матеріалів; товщини лакофарбових покриттів; повітропроникності стиків і конструкцій; теплозахисних якостей конструкцій; звукоізолюючої здатності огорожувальних конструкцій; місць пошкодження прихованої гідроізоляції; контроль герметичності стиків.

### **Основний текст.**

В будівельних конструкціях можуть виникати деформації під впливом різних навантажень і в залежності від фізико-механічних властивостей матеріалів конструкцій, їх геометричних характеристик.

Уявлення про напружений стан конструкції можна отримати шляхом вимірювання та вивчення деформацій.

Деформації можуть носити самий різний характер у вигляді паралельного зсуву перерізів конструкцій, розтягування або стиснення. Вони поділяються на місцеві, коли переміщення або повороти відбуваються у вузлах і конструкціях (подовження або стиснення елементів) і загальні, коли переміщаються і деформуються конструкції або споруди в цілому. Деформації можуть бути залишковими або пружними, зникаючими після зняття навантаження. Тому для оцінки стану конструкцій необхідно знати їх геометричну характеристику до навантаження, під навантаженням і після її зняття.

Неруйнівні методи випробувань і контролю якості матеріалів і конструкцій дозволяють дати оцінку їх фізико-механічних властивостей: міцності, пружності, щільності, напружено-деформованого стану конструкцій і виявлення дефектів в них.

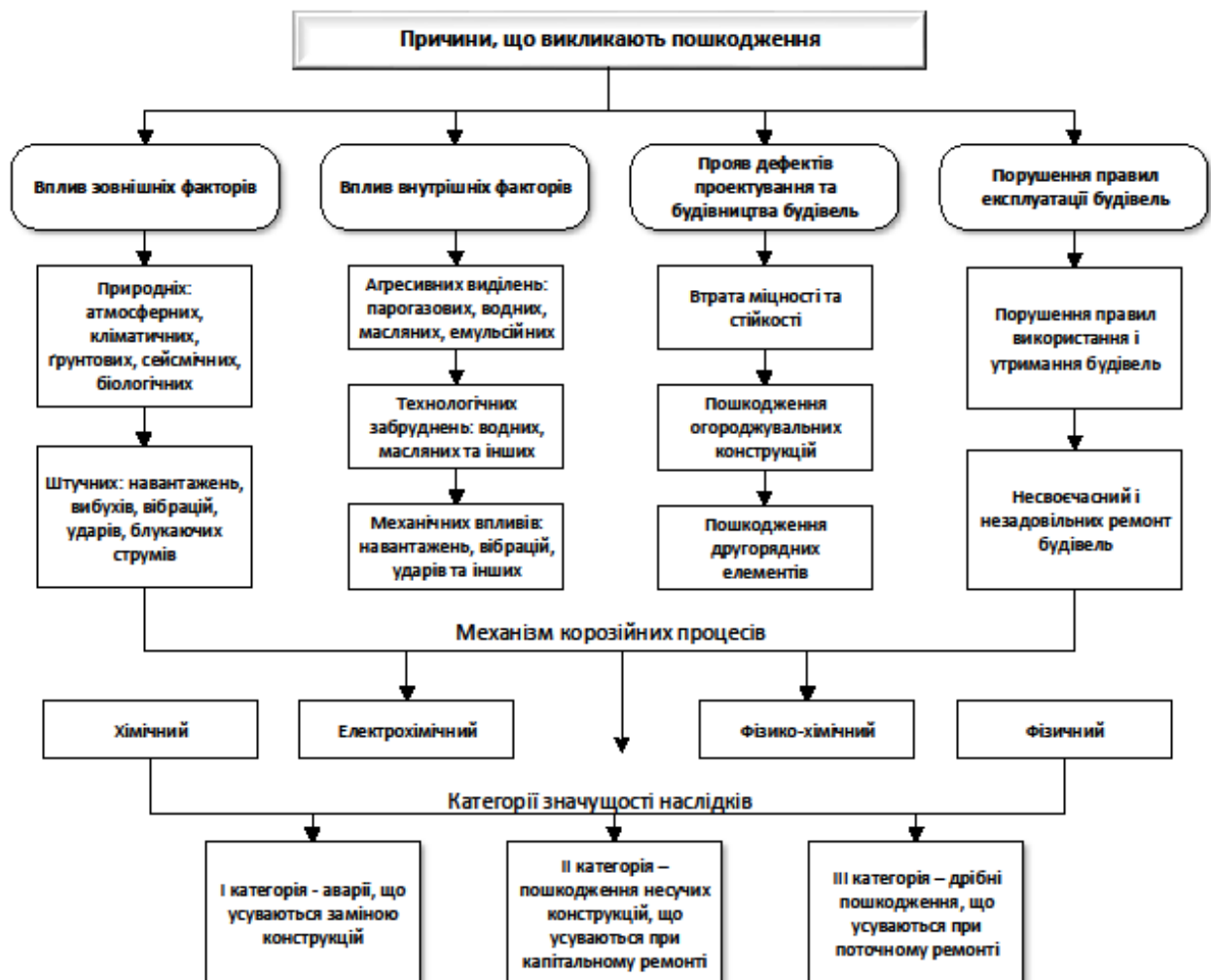
В ході обстеження будівельних конструкцій аналізуються чинники, що впливають на міцність і стійкість руйнування конструкцій (рис. 1).

Аварії будівельних конструкцій є наслідком сукупності ряду причин:

- дефектів виробництва будівельних робіт;
- відступи від проектів при зведенні конструкцій;
- неправильної експлуатації споруд або їх окремих конструкцій;
- порушення елементарних правил монтажу збірних залізобетонних

конструкцій і деталей;

➤ введення споруд в експлуатацію з великими недоробками.



**Рис. 1. Чинники виникнення пошкодження конструкцій будівель і споруд**

Дефекти інженерно-геологічних вишукувань призводять до руйнувань в результаті недостатніх досліджень геологічних та гідрогеологічних умов майданчика будівництва, неправильної конструкції фундаментів, недостатнього врахування впливу підземних комунікацій, розташованих поблизу споруд, відсутність у проектах вказівок про заходи щодо забезпечення стійкості конструкцій при будівництві на просадочних ґрунтах [2, 3].

Чинниками руйнування конструкцій можуть бути недоліки проектів та проектних рішень, а саме:

- застосування неповноцінних конструктивних рішень;

- недостатнє забезпечення жорсткості і стійкості збірних конструкцій як у процесі будівництва, так і при експлуатації;
- недостатня деталювання креслень окремих відповідальних вузлів несучих конструкцій і споруд;
- неправильний облік навантажень, що діють на конструкцію або споруда;
- помилки в розрахунках конструкцій.

Низька якість, а також дефекти виробництва робіт є наслідком:

- відсутності на будівництві кваліфікованого технічного персоналу, а також частою його зміни;
- порушення вимог нормативних документів до виробництва робіт;
- відступи від проектів, зокрема, застосування матеріалів недостатньої міцності;
- недотримання послідовності монтажу споруд із збірних конструкцій;
- відсутність контролю за якістю надходять на будівництво будівельних матеріалів і виробів;
- недотримання правил будівництва на просадних ґрунтах;
- незадовільної якості виконання окремих конструкцій або їх елементів;
- неточної розбивки осей несучих конструкцій споруд;
- заміни матеріалів конструкцій або їх частин без санкції проектною організацією.

Руйнування будівельних конструкцій відбуваються через:

- ✓ відсутності на заводах конструкцій кваліфікованого нагляду та контролю за виготовленням виробів;
- ✓ небалого їх армування та грубих відступів від проектів, які виражаються у зміщенні робочої арматури до стислій зоні, внаслідок чого захисні шари товщають до 40 - 60 мм;
- ✓ відсутності арматури в опорних частинах;
- ✓ недостатньою анкеровання стержнів;
- ✓ довільної заміни арматури в порівнянні з проектною;
- ✓ неправильного армування, що веде до обвалення плит, балок,

перекритті і покриттів, консольних балок, балконів.

### **Висновки.**

В результаті роботи визначено, що руйнування, викликані неправильною експлуатацією споруд, походять з-за перенапруги конструкцій і їх елементів внаслідок встановлення додаткового обладнання, не передбаченого технологічним проектом; заміни одного обладнання іншим з більшою динамічним навантаженням; додаткової пробивання різного роду отворів в конструкціях. Дефекти також виникають внаслідок значної вібрації обладнання, шкідливо відбивається на конструкціях і спорудах.

### Література:

1. Терентьев О.О., Горбатьюк Є.В., Тисленко О.Б., Зубрій І.М. (2024). Методика розробки підвищення ефективності інформаційної системи безпечної експлуатації будівель. *Modern engineering and innovative technologies*. Issue №31. Part 1. February 2024. P. 62-71. DOI: 10.30890/2567-5273.2024-31-00-014.
2. Терентьев О.О., Горбатьюк Є.В., Левкович О.М. Експертна інформаційна система підтримки прийняття рішень для задачі діагностики технічного стану будівель. Наукові тренди постіндустріального суспільства: збірник наукових праць з матеріалами VI Міжнародної наукової конференції, м. Івано-Франківськ, 26 квітня, 2024 р. / Міжнародний центр наукових досліджень. Вінниця: ТОВ «УКРЛОГОС Груп», 2024. С.166-168. ISBN 978-617-8312-26-8.
3. Архітектура інформаційної системи діагностики технічного стану фундаментів будівель / Терентьев О.О., Горбатьюк Є.В., Тисленко О.Б., Зубрій І.М., Макарчук О.В. *SWorldJournal*. Issue No24 Part 1 March 2024. P. 135-143. DOI: 10.30888/2663-5712.2024-24-00-073.

Стаття відправлена: 25.10.2024 г.

© Терентьев О.О., Горбатьюк Є.В., Тисленко О.Б., Биков В.С.