



УДК 69:002; 69.059

CREATION OF INFORMATION METHODS IN THE DIAGNOSIS OF INDUSTRIAL BUILDINGS

СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ МЕТОДІВ ПРИ ДІАГНОСТИЦІ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

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***Bykov V.S. / Биков В.С.***Ph.D. degree / здобувач ступеня доктора філософії**Kyiv National University of Construction and Architecture,**Kyiv, Air Force Avenue, 31, 03037**Київський національний університет будівництва і архітектури,**Київ, Повітряних Сил, 31, 03037*

Анотація. Дане дослідження зосереджується на проблематиці, пов'язаній з методами обстеження і аналізу причин виникнення пошкоджень, що застосовуються при діагностиці технічного стану будівель і споруд. Значний розвиток отримала інформаційна технологія систем підтримки прийняття рішень, що базується на потужних аналітичних інструментах, які мають інтелектуальні можливості. Це дозволяє експертам формувати більш обґрунтовані оцінки та приймати більш ефективні управлінські рішення.

Ключові слова: обстеження, пошкодження, діагностика, будівля, технічний стан.

Вступ.

Для технічної діагностики промислових будівель необхідно структурно формалізувати опис та засоби контролю фактичних значень параметрів конструкцій будівельних споруд і їх експлуатаційних якостей. З них можна виділити декілька найбільш загальних, які суттєво впливають на експлуатаційну придатність: міцність і стійкість будівельних конструкцій; теплозахисні властивості; герметичність, особливо будівельних конструкцій; звукоізоляцію; вологість матеріалів будівельних конструкцій [1, 2].

Основний текст.

В ході проведення технічної діагностики використовують наступні методи обстеження: візуальний, візуально-інструментальний, неруйнівний [3, 4].



При візуальному обстеженні виявляються видимі дефекти і пошкодження, наводять обміри, схематичні плани фотографії, виявляються місця, які необхідно обстежити більш детально за допомогою інструментів і приладів.

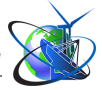
Візуально-інструментальне обстеження є деструктивною, так як у спорудах будівельних конструкцій відбираються зразки матеріалів для випробування в лабораторних умовах. Таке обстеження в умовах експлуатації не завжди є прийнятною, бо може призвести до ослаблення конструкцій.

Неруйнівний метод обстеження полягає в тому, що необхідні виміри проводяться за допомогою різних приладів і пристосувань, без всякого зниження міцності конструкцій і без порушення обробки приміщень. Прилади для діагностики технічного стану використовуються для контролю якості матеріалів і конструкцій.

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.

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

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, щільність, напружено-деформованого стану конструкцій і виявлення дефектів в них.

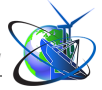
Дефекти інженерно-геологічних вишукувань призводять до руйнувань в результаті недостатніх досліджень геологічних та гідрогеологічних умов майданчика будівництва, неправильної конструкції фундаментів, недостатнього врахування впливу підземних комунікацій, розташованих поблизу споруд, відсутність у проектах вказівок про заходи щодо забезпечення стійкості конструкцій при будівництві на просадочних ґрунтах [5].

Руйнування будівельних конструкцій відбуваються через: відсутності на заводах конструкцій кваліфікованого нагляду та контролю за виготовленням виробів; недбалого їх армування та грубих відступів від проектів, які виражаються у зміщенні робочої арматури до стислій зоні; відсутності арматури в опорних частинах; недостатньою анкерування стержнів; довільної заміни арматури в порівнянні з проектною; неправильного армування, що веде до обвалення плит, балок, перекриттії і покриттів, консольних балок, балконів.

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.

Будівлі, що будуються за типовими проектами, виявляються в аварійному стані внаслідок допущення занижених порівняно з діючими нормами коефіцієнтів запасу міцності в несучих конструкціях [6].

До аварій призводить сукупність таких порушень, як: недостатнє врахування особливостей сучасних проектних рішень; перевантаження



будівельних конструкцій при їх пристрої; довільна заміна перерізів елементів конструкцій; зміна розрахункової схеми роботи конструкцій; невдалі проектні рішення конструкцій покриттів; порушення порядку монтажу конструкцій.

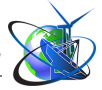
Необхідність посилення будівельних конструкцій в процесі їх експлуатації виникає як при реконструкції і технічному переоснащенні підприємств, так і внаслідок фізичного зносу і різних пошкоджень, викликаних корозією матеріалів, механічними впливами, діями агресивного середовища.

Стосовно до споруд розрізняють два види зносу: фізичний і моральний. Фізичний знос дозволяє судити про втрату первісної споживчої вартості, експлуатаційних якостей і технічних властивостей конструкцій об'єкта. Моральний – невідповідність споруд існуючим нормативним об'ємно-планувальним, архітектурно-конструктивним та іншим вимогам. Тому споруди, збудовані в різні періоди, мають різну ступінь зносу.

Експертиза проводиться з метою виявлення дефектів і своєчасного відновлення умов безпечної експлуатації у таких випадках: виконання програми запобігання аварій; зміна технології виробництва або його консервації; зміна власника; страхування організації; визначення економічної доцільності ремонту та реконструкції; збільшення нормованих природно-кліматичних впливів (сейсмічні, снігові, вітрові навантаження); закінчення строків обстеження або нормативних строків експлуатації; необхідність наявності висновку про стан споруд для одержання організацією ліцензії на експлуатацію виробничого об'єкта.

За результатами обстеження складається відомість дефектів, підтверджуючими документами яких є фотофіксація дефектів і показання приладів. "Під дефектом розуміють будь-яке відхилення від проекту або стандарту, що перевищує допустиме нормоване відхилення". У відомості, поряд з описом виду та місця розташування дефекту, вказується категорія його небезпеки (А, Б чи В).

А – дефекти та пошкодження особливо відповідальних елементів і сполук, що представляють небезпеку руйнування. Якщо в результаті обстеження



виявляються пошкодження групи А, то відповідну частину конструкцій слід негайно вивести з експлуатації до виконання необхідного ремонту або підсилення.

Б – дефекти та пошкодження, які не загрожують в момент огляду безпекою руйнувань конструкцій, але в подальшому здатні викликати пошкодження інших елементів і вузлів або при розвитку пошкодження перейти в категорію А.

В – дефекти та пошкодження локального характеру, які при подальшому розвитку не можуть зробити впливу на інші елементи і конструкції (пошкодження допоміжних конструкцій, майданчиків, місцеві прогини і вм'ятини ненапружених конструкцій).

Залежно від характеру дефектів здійснюється повірочний розрахунок конструкцій та прийняття рішень про способи їх усунення.

Перерахунок конструкцій за даними обстеження представляє собою: аналітичну схему, у якій є і реальна конструкція з її дефектами різного ступеня безпеки, і дійсне відхилення розрахункових параметрів. На цьому етапі експертизи багато залежить від якості обстеження споруд, зокрема від правильної обробки і аналізу зібраної інформації.

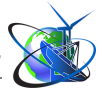
За результатами обстеження розробляються рішення по відновленню працездатного стану конструкцій.

Висновки.

Запропоновані методологічні засади методів обстеження системи діагностики технічного стану промислових будівель на всіх етапах їх життєвого циклу. Методи розглядаються з позиції стратегічного інформаційного менеджменту, що дозволяють експертам приймати більш правдоподібні оцінки та управлінські рішення.

Література:

1. Modeling of reliability of foundation structures / Gorbatyuk Ie., Terentyev O., Tyslenko O., Zubrij I. Importance of Soft Skills for Life and Scientific Success:



Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Internet Conference, FOP Marenichenko V.V., Dnipro, Ukraine, March 7-8, 2024. P. 7-8.

2. 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. <https://doi.org/10.30890/2567-5273.2024-31-00-014>.

3. Terentyev O.O., Gorbatyuk Ie.V., Tyslenko O.B., Bykov V.S. Methods of damage of the information system of building technical condition diagnostics. Modern engineering and innovative technologies. Issue №35. Part 2. October 2024. P. 35-44. <https://doi.org/10.30890/2567-5273.2024-35-00-049>.

4. Terentyev O.O., Gorbatyuk Ie.V., Tyslenko O.B., Bykov V.S. Methods of diagnosing deformations of building structures. International scientific conference “Technique and technology of the future '2024” No 35 on October 20, 2024. Karlsruhe, Germany. P. 36-40. <https://doi.org/10.30890/2709-1783.2024-35-00-027>.

5. Архітектура інформаційної системи діагностики технічного стану фундаментів будівель / Терентьев О.О., Горбатьюк Є.В., Тисленко О.Б., Зубрій І.М., Макачук О.В. SWorldJournal. Issue No24 Part 1 March 2024. P. 135-143. <https://doi.org/10.30888/2663-5712.2024-24-00-073>.

6. Горбатьюк Є.В., Тисленко О.Б., Зубрій І.М. Функціонування інженерних комплексів при створенні цільових об'єктів будіндустрії. International scientific conference “Organization of scientific research in modern conditions ‘2024” No 23 on March 21, 2024. Seattle, Washington, USA. P. 46-51.

Abstract. This study focuses on issues related to the methods of examination and analysis of the causes of damage used in the diagnosis of the technical condition of buildings and structures. Significant development was received by the information technology of decision support systems, based on powerful analytical tools that have intellectual capabilities. This allows experts to form more informed assessments and make more effective management decisions.

Key words: examination, damage, diagnosis, building, technical condition.

Стаття відправлена: 21/04/2025

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