

УДК 692.23

## МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ПЕРІОДИЧНОГО КОНТРОЛЮ ВЛАСТИВОСТЕЙ БЕТОНУ

Колохов В. В.<sup>1</sup>, к. т. н., доц., Білик В. В.<sup>2</sup>, аспірант  
Придніпровська державна академія будівництва та архітектури  
[1 kolokhov.viktor@pdaba.edu.ua](mailto:kolokhov.viktor@pdaba.edu.ua); [2 kolemasakar@gmail.com](mailto:kolemasakar@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Діагностування конструкцій виконується під час:

- приймального контролю збірних залізобетонних конструкцій заводського виготовлення;
- приймального оцінювання технічного стану зведених, капітально відремонтованих або реконструйованих об'єктів;
- контролю технічного стану об'єкта в процесі планових або позачергових оглядів (моніторинг, профілактичний контроль);
- технічних обстежень:
  - о при реновації об'єктів незавершеного будівництва;
  - одля проектування капітального ремонту і реконструкції;
  - о (експертизи) визначення стану ушкоджених конструкцій і аваріях у процесі експлуатації.

Чинні нормативні документи регламентують застосування неруйнівних методів контролю та процедур. Попередніми дослідженнями показано [1–6], що діючі методи застосування приладів неруйнівного контролю необхідно вдосконалити, оскільки вони не враховують деяких впливових факторів. Проведені в лабораторних умовах дослідження дозволили модернізувати методики застосування неруйнівних методів контролю. Для перевірки дієвості запропонованих удосконалень розробку випробовано в умовах реального об'єкта.

Запропоновану модернізовану методику застосовано під час обстеження для визначення технічного стану об'єкта незавершеного будівництва 16-ти поверхового житлового будинку з метою надання рекомендацій стосовно його реконструкції.

**Мета роботи.** Перевірка дієвості удосконаленого методу проведення періодичного контролю властивостей бетону в умовах реального об'єкта.

### **Основна частина.**

Оцінку технічного стану будівлі виконано на підставі методики [7].

Під час обстеження здійснено: загальний огляд об'єкта та визначення конструктивної схеми будівлі; визначення та фотофіксацію дефектів та пошкоджень будівельних конструкцій; виконання схем розташування конструкції та дефектів, місць виконання інструментальних спостережень; визначення міцності бетону будівельних конструкцій та періодичний контроль за їх змінами та оцінку технічного стану будівельних конструкцій та розробку технічного висновку.

Під час обстеження виявлено значну кількість дефектів пов'язаних із навмисним руйнуванням конструкцій, яке здійснювалось для вилучення металу.

Через значну кількість дефектів, пов'язаних із втручанням в окремі конструкції будинку, виникає необхідність отримання інформації про наявність чи відсутність процесів деформування конструкцій всього будинку. Найбільш ефективно (за параметром оптимізації – мінімальні затрати та найбільша адекватність відображення змін) цю задачу може розв'язати модернізована методика застосування ультразвукових приладів неруйнівного контролю.

В межах реалізації такої методики формуються зони проведення вимірювань. В цих зонах формувались по 7 реперних точок (рис.) для встановлення приймальників-випромінювачів ультразвуку.

У процесі дослідження вимірюється час поширення ультразвукових коливань та відстані між реперними точками.



Рис. Розміщення реперних точок та вимірювання часу поширення ультразвукових коливань

Швидкість поширення ультразвукових коливань визначена із застосуванням приладу Novotest ПСМ (серійний № 012.138.0519) відповідно до посібника з експлуатації цього приладу. Призначення приладу (рис.8): вимірювання міцності бетону та цегли, вимір глибини тріщин, дефектоскопія будівельних конструкцій.

Під час досліджень прилад використовували в режимі вимірювання часу поширення ультразвукових коливань. Виміри проводили з інтервалом 70 діб. Виконано три серії вимірювань часу поширення ультразвукових коливань. Реперні зони облаштовано на першому, третьому, п'ятому, сьомому, дев'ятому та одинадцятому

поверхах.

Результати вимірів та розрахунків демонструють незначні відхилення від середнього значення (найбільше відхилення не перевищує 1,5 %), що свідчить про стабільний стан конструкцій.

Такі відхилення можна пояснити похибкою приладу вимірювання та відмінністю у температурно-вологісному режимі під час проведення окремих вимірювань. Тобто стан конструкцій будівлі можна кваліфікувати як задовільний.

**Висновок.** Розроблена методика періодичного контролю властивостей бетону конструкцій демонструє невисоку складність виконання робіт та достатню надійність отриманих результатів, що дозволяє запропонувати її для визначення технічного стану експлуатованих конструкцій.

### Список використаних джерел

1. Kolokhov V., Sopilniak A., Gasii G., Kolokhov A. Structure material physic-mechanical characteristics accuracy determination while changing the level of stresses in the structure. *International Journal of Engineering & Technology*. 2018. Vol. 7 (4.8). Pp. 74–78. URL: <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i4.8.27217>
2. Victor Kolokhov, Mykola Savytskyi, Artem Sopilniak. Stress-strain state of the local area in the building element with structural defect. *Journal of Engineering Science*. Vol. XXVIII, № 1. Technical University of Moldova, 2021. Pp. 111–116. URL: [https://jes.utm.md/wp-content/uploads/sites/20/2021/04/JES-1-2021\\_111-116.pdf](https://jes.utm.md/wp-content/uploads/sites/20/2021/04/JES-1-2021_111-116.pdf)
3. Колохов В. В., Колохов О. В. Вимірювання швидкості ультразвуку під час визначення технічного стану стійок естакад технологічних трубопроводів. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. 2019. № 2. С. 95–104.
4. Колохов В. В., Сопільняк А. М., Смирнов А. С. Деякі аспекти вимірювання часу поширення ультразвукових коливань у бетоні. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. 2019. № 5 (257–258). С. 58–65.

5. Колохов В. В., Кожанов Ю. О., Зезюков Д. М. Вплив рівня напруги на швидкість розповсюдження ультразвукових коливань у бетоні конструкцій. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. 2019. № 1. С. 49–57.
6. Kolokhov V., Kushnerova L., Moroz L., Pavlenko T. Conference Paper. On providing an assessment monitoring system for especially essential structures. *Materials Science Forum*. 2020. 1006 MSF. Pp. 130–135.
7. ДСТУ-Н Б В.1.2-18. 2016. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану. Київ : ДП УкрНДНЦ, 2017. 43 с.