

УДК 72.02

НЕРУЙНІВНІ МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАТЕРІАЛІВ ЯК СКЛАДОВА СИСТЕМИ «SMART HOUSE»

Колохов В. В., к. т. н., доц.

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури
kolokhov.viktor@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Існуючий рівень нормативно технічної бази і пропозиції по створенню комплексної системи оцінки надійності, довговічності і прогнозування мінливості властивостей матеріалів і будівельних конструкцій дозволяє намітити шляхи її рішення, і створюють передумови для створення системи контролю властивостей будівельних конструкцій в процесі експлуатації в режимі реального часу.

Така система повинна складатися не лише з теоретично обґрунтованих ймовірностно-статистичних методів обробки отриманої інформації, але і з апаратурно-дослідницького комплексу засобів неруйнівного контролю, що відбиває сучасні уявлення про структуру і властивості бетону і залізобетону.

Адекватне віддзеркалення властивостей матеріалу сучасними методами і приладами ускладнене. До того стандартизовані методи не дозволяють побудувати автоматизовану систему контролю властивостей матеріалу в процесі експлуатації.

Побудова системи моніторингу будівельних конструкцій будівель і споруд на основі адекватного визначення фізико-механічних характеристик (ФМХ) матеріалів конструкцій в умовах експлуатації дозволить забезпечити безаварійну експлуатацію, а також визначити залишковий ресурс конструкцій, будівель і споруд [1; 2].

Мета роботи. Обґрунтувати концепцію підвищення точності визначення ФМХ матеріалу елемента конструкції, що знаходиться в експлуатації та встановити відповідність методів визначення властивостей бетону завданням контролю і визначити межі застосовності методів дослідження з подальшим додаванням її до системи «SMART HOUSE».

Основна частина. За результатами досліджень встановлено, що підвищення точності визначення ФМХ бетону конструкції можна досягти шляхом удосконалення методики неруйнівного контролю з урахуванням впливу значимих чинників.



Рис. 1. Гідроелектростанція



Рис. 2. Атомна електрична станція

На цей час системи моніторингу встановлено лише на особливі відповідальних об'єктах (рис. 1, 2). Такі системи встановлюються лише під час будівництва, В процесі експлуатації частина датчиків цих систем виходить з ладу, але їх заміна під час роботи системи викликає багато проблем. Окрім цього чинні методики не дозволяють

адекватно відображати ФМХ бетону конструкції системами які б були встановлено під час експлуатації будівель.

Удосконалення неруйнівних методів дозволить здійснити перехід від моніторингу особливо відповідальних об'єктів до звичайних об'єктів цивільної інфраструктури та багатоповерховим житловим будинкам (рис. 3, 4).



Рис. 3. Шляхопровід над залізницею



Рис. 4. Житловий будинок

Для удосконалення методики було проведено визначення впливу:

- факторів які пов'язані з технологією виробництва бетонної суміші і технологією виробництва робіт по бетонуванню конструкцій;
- умов експлуатації конструкції і рівня напружено-деформованого стану;
- умов проведення вимірювань.

Результати проведених досліджень [3–6] дозволяють сформувати схемні рішення, які можна вбудувати у систему «SMART HOUSE» в якості складової для забезпечення оцінювання технічного стану конструкцій будівлі та прогнозування подальшого функціонування будівлі та системи «SMART HOUSE».

Висновок. Системи моніторингу властивостей матеріалів на підставі удосконалих неруйнівних методів визначення дозволяють надати системі «SMART HOUSE» достатньої стабільності та довговічності.

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
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.