

**В.В. Наріжний**

*аспірант*

ORCID: 0000-0003-1320-8321

*Київський національний університет будівництва і архітектури,  
м. Київ, Україна*

## **ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ УНІФІКОВАНИХ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ БУДІВЕЛЬ НА РІЗНИХ ЕТАПАХ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ**

У процесі експлуатації будівель використання систем інструментального моніторингу останнім часом значно поширюється. Впровадження цих систем, стало необхідністю в умовах стрімкого розвитку використання інформаційних систем в будівельній галузі України. Подальшим кроком для вдосконалення організації виконання технологічних рішень інструментального моніторингу в будівництві, та підвищення його техніко-економічної складової, є зокрема вивчення організаційно-технологічних процесів з врахуванням поєднання та інтеграції систем моніторингу протягом життєвого циклу будівель на етапах будівництва, та експлуатації будівлі або окремої конструкції.

Основною метою систем моніторингу будівель є своєчасне виявлення технічних змін будівлі чи конструкції зокрема для їх подальшого контролю. Для кращого розуміння алгоритмів поєднання зазначених систем на різних етапах контролю технічного стану будівлі, їх необхідно розділити, визначити необхідні технічні засоби та параметри моніторингу, методи та способи оптимального використання прийнятих систем, технічну можливість їх реалізації та подальшого використання. В загальному можна виділити наступні етапи життєвого циклу будівлі: будівництво, експлуатація, реконструкція, регенерація або ліквідація будівлі.

Слід зауважити, що використання деяких технічних засобів на різних етапах будівництва є або неможливою, або економічно недоцільною, тому в першу чергу необхідно визначити найбільш уніфіковані параметри контролю, для різних етапів, та мету їх реалізації. Уніфікація сприяє розвитку спеціалізації виробництва, комплексної механізації та автоматизації.

Уніфікація полягає у виборі оптимальної кількості або в раціональному скороченні числа типів, видів, параметрів і розмірів об'єктів однакового чи близького функційного призначення. Термін «уніфіковані системи моніторингу» для нашого випадку, доцільно формулювати, як поєднання систем моніторингу будівлі на етапах

будівництва та експлуатації, оскільки найбільш трудомісткими та економічно затратними будуть етапи будівництва та експлуатації будівлі.

До технічних засобів які, можливо використовувати та уніфікувати для різних етапів моніторингу будівлі, можна віднести такі як: інклінометри, датчики вологості, датчики температури, тензодатчики тощо. Перспективним є розробка рішень із впровадження систем моніторингу на етапі реконструкції будівлі, завдяки виконанню певних технологічних процесів можливих лише під час виконання операцій пов'язаних з втручання в основні, несучі елементи та конструкції. Підтримання експлуатаційних властивостей і забезпечення безаварійної експлуатації будівель у зоні впливу нового будівництва є актуальним техніко-економічним завданням, що потребує достовірної інформації, отриманої інструментальними методами, для своєчасного виявлення граничних деформацій конструкцій та попередження утворення пошкоджень існуючих будівельних об'єктів.

Використання систем моніторингу в будівництві та експлуатації в першу чергу повинно вирішувати задачу по запобіганню руйнації таких будівель, своєчасному виявленню відхилень від запроєктованої технології будівельних процесів. Для діагностики технічного стану будівель та виявлення негативного впливу на них множини факторів, слід систематизувати фактори такого впливу на будівлі.

Для уніфікації системи моніторингу, тобто поєднання систем моніторингу будівлі на етапах будівництва та експлуатації необхідно виконати в узагальненому вигляді порівняння складу параметрів контролю будівлі на різних етапах життєвого циклу. В табл. 1 наведено результати такого узагальненого порівняння, що дає уяву про напрямки та види робіт з інструментального моніторингу.

У відповідності до табл. 1 позиції 4, 5 та 6, тобто контроль кренів будівлі, просідання будівлі, контроль зовнішніх природних та техногенних факторів впливу необхідно виконувати, як на етапі будівництва так і на етапі експлуатації. Таким чином, системи моніторингу для забезпечення контролю цих параметрів можливі до уніфікації для етапів будівництва і експлуатації.

Існують технічні та інформаційно-технологічні рішення для виконання поставленої задачі. Найбільш ефективним є інтеграція систем моніторингу під час будівництва, в системи моніторингу подальшої експлуатації будівель, уніфікація вже існуючих систем моніторингу будівельних процесів, впровадження систем моніторингу на етапі регенерації/реконструкції будівлі.

Таблиця 1

**Порівняння узагальненого складу параметрів контролю будівлі на різних етапах життєвого циклу**

Параметри контролю для відповідного етапу життєвого циклу	Етап життєвого циклу		
	№		
		Будівництво	Експлуатація
	1	Параметри технологічних процесів в процесі будівництва	—
	2	Виконавчі знімання виконаних конструкцій	—
	3	Вхідний контроль матеріалів та конструкцій	—
	4	Крени будівлі в процесі будівництва	Крени будівлі в процесі експлуатації
	5	Просідання будівлі в процесі будівництва	Просідання будівлі в процесі експлуатації
	6	Контроль зовнішніх природних та техногенних факторів впливу в процесі будівництва	Контроль зовнішніх природних та техногенних факторів впливу в процесі експлуатації
	7	—	Контроль деформацій, що з'являються в процесі експлуатації
	8	—	Контроль функціонування внутрішніх інженерних мереж в процесі експлуатації

**Список використаних джерел:**

1. Уніфікація (техніка). Вікіпедія. URL: [https://uk.wikipedia.org/Уніфікація\\_\(техніка\)](https://uk.wikipedia.org/Уніфікація_(техніка)).

2. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану. URL: [https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/obstezhennja\\_budivel\\_i\\_sporud/5-1-0-1768](https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/obstezhennja_budivel_i_sporud/5-1-0-1768).

3. Чуканова Н.П. Удосконалення організаційно-технологічних рішень моніторингу технічного стану старої забудови : дис. канд. техн. наук: 05.23.08. Харків, 2020.

4. Мурасьова О.В. Удосконалення організаційно-технологічних рішень інструментального моніторингу ущільненої забудови, прилеглої до нового будівництва: дис. канд. техн. наук: 05.23.08. Харків, 2020.

5. Хавкін О.К., Калюх Ю.І., Мар'єнков М.Г., Глуховський В.П., Приємський В.Д. Моніторинг будівельних конструкцій і застосування нових державних норм ДБН В.1.1-12:2006 «Будівництво в сейсмічних районах України». *Будівельні конструкції*. Київ: НДІБК, 2008. Вип. 69. С. 26–44.