

# Інформаційна система для ліквідації наднормативних кренів будівель та споруд

<https://doi.org/10.31713/MCIT.2023.046>

Олександр Трофимчук  
член.-корр. НАНУ, д.т.н., проф.,  
Інститут телекомунікацій і глобального  
інформаційного простору  
м. Київ, Україна  
[Trofymchuk@nas.gov.ua](mailto:Trofymchuk@nas.gov.ua)

Андрій Шокарев  
Лабораторія Запорізького відділення Державного  
підприємства «Державний науково-дослідний  
інститут будівельних конструкцій»  
м. Запоріжжя, Україна  
[zv@ndibk.gov.ua](mailto:zv@ndibk.gov.ua)

Сергій Заболотний  
перший заступник ректора Національного  
університету оборони України, начальник штабу  
м. Київ, Україна  
[zsv@rnbo.gov.ua](mailto:zsv@rnbo.gov.ua)

Юрій Калюх  
д.т.н., проф., гол.наук.співробітник  
Інститут телекомунікацій і глобального  
інформаційного простору  
м. Київ, Україна  
[kalyukh2002@gmail.com](mailto:kalyukh2002@gmail.com)

*Анотація*—Представлено інформаційно-аналітичну систему для ліквідації кренів будівель та споруд. У системі використовуються індуктивні датчики та перетворювачі для вимірювання осад стрічкового фундаменту, зсувів та напружень у ґрунтовій основі. Розроблено структурну схему для автоматизованого контролю параметрів. Ця система може бути використана для моніторингу та корекції технологічних осадів та крену будівель та споруд.

**Ключові слова**—інформаційно-аналітична система; крен; моніторинг; напружено-деформований стан.

## I. ОСНОВНИЙ МАТЕРІАЛ

В доповіді представлено інформаційно-аналітичну експериментальну систему вирівнювання кренів будівель та споруд. В технологічному процесі усунення крену фундаменту для оцінки основних параметрів напружено-деформованого стану ґрунтової основи включені наступні вимірювальні перетворювачі та датчики: індуктивний датчик безперервного контролю осад стрічкового фундаменту в діапазоні до 500 мм; вимірювальний індуктивний перетворювач контролю осад на основі перетворення зсувів магнітопроводу в індуктивність у складі датчика контролю осад, що складається з двох однотипних робочого та еталонного перетворювачів; локальний індуктивний датчик контролю зсувів з вимірювальним перетворювачем; індуктивний датчик для контролю величини та спрямування головних напружень у стрічковому фундаменті на основі використання магнітопружного ефекту з автономним режимом роботи; індуктивний датчик для дистанційного контролю змін величини та напрямки нахилу стрічкового фундаменту в діапазоні до граничного значення. Для моніторингу вищезазначених параметрів розроблено структурну схему автоматизованого їх контролю. Універсальна

структурна схема включає блок безперервного розрахунку напружено-деформованого стану ґрунту в технологічному процесі усунення нахилу фундаменту, а також блок формування поточних управлінських команд. Це дозволяє визначати локальні зони ґрунту, що вимагають управлінського впливу, наприклад, на основі корекції технологічних осадів під підшвою стрічкового фундаменту. Технічні засоби, що входять до ІВС «Моніторинг»: універсальні індуктивні датчики крену і датчики розкриття тріщин (точність вимірювань 0,001 мм), діапазон температур  $-30^{\circ}\text{C}$ ... $+70^{\circ}\text{C}$ , захист від пилу і вологи (IP56); засіб знімання інформації – вимірювач індуктивності ВІІ; засіб збору і передачі інформації – блок з мобільним телефоном; комп'ютерна програма «PENDULUM» для розрахунку і візуалізації деформацій контрольованих будівельних об'єктів.

При усуненні наднормативних кренів будівель і споруд часто виникають розбіжності у величинах фактичних та прогнозованих параметрів, наприклад, технологічне осадження, крен будівельного об'єкта. Тому в проектах необхідно передбачати додаткові інженерні заходи: моніторинг у режимі реального часу, технологічні прийоми регулювання осадів по розрахунковій епюрі та ін. Це дозволить на всіх етапах виконання робіт з усунення крену будівлі забезпечувати рівність прогнозованих та фактичних деформацій системи з креном.

Для запропонованої розрахункової моделі системи «ґрунтова основа – стрічковий фундамент з креном» основними контрольованими параметрами є: товщина ґрунтової стінки між фундаментом і котлованом, глибина котловану; глибина закладання, діаметр, крок циліндричних свердловин; характер зміни технологічних осадів та крену фундаменту; коефіцієнт ідентифікації ґрунтової основи, що підробляється; величина випору ґрунту в зоні стрічкового фундаменту.