



АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА РАННЬОГО ВИЯВЛЕННЯ ДЕФОРМАЦІЇ КОНСТРУКЦІЙ ТА ОПОВІЩЕННЯ



Обвалення покрівлі призводить не тільки до значних матеріальних втрат, але і може призвести до значних людських жертв, особливо якщо це стосується споруд з масовим перебуванням людей, таких як торговельні комплекси, розважальні центри та інше.

Основною причиною обвалення даху є перевищення фактичного навантаження на покрівлю у порівнянні з тією, що закладена у проекті на будівництво.

Такий вплив може бути як сезонної так і позасезонної дії.

До сезонної дії можна віднести нашарування снігу внаслідок його несвоєчасного прибирання після рясних снігопадів.

До позасезонному навантаженню у якості прикладу можна віднести накопичення будівельного сміття, або будівельних матеріалів під час ремонтних робіт та інше.

Як правило, руйнування покрівлі не є спонтанним процесом, а розтягується в часі, що у свою чергу дозволяє при наявності постійного моніторингу за станом покрівлі своєчасно виявити і запобігти проблемі.



Короткий огляд надзвичайних ситуацій пов'язаних з руйнуванням будівель та споруд

Січень 2010р. смт. Великий Бурлук, Харківська обл. Руйнування конструкції водонапорної башти, внаслідок чого припинено водопостачання 1730 абонентам внаслідок зношеності конструктивних елементів водонапірної башти.

Лютий 2010р. с. Люджа, Сумська обл. На території загальноосвітньої школи сталося обвалення кровлі площею 270 кв.м. через велике навантаження шару снігу.



Лютий 2010р. м. Дніпропетровськ. На території ГП «ПО ПМЗ» ім. А.Макарова сталося обвалення кровлі у кузні площею 500 кв.м. через велике навантаження снігу.

Листопад 2010р. м. Докучаєвськ, Донецька обл. Руйнування стін та стелі площею 104 кв.м. під час ремонту в будівлі загальноосвітньої школи. Загинула одна людина.

Жовтень 2010р. с. Теремблече Чернівецька обл. Стався обвал центральної частини арки залізобетонного мосту на автошляху Теремблече-Синівці-Турятка через зношеність конструкції

Січень 2013р. м Київ, пр. Правди. Сталося руйнування кровлі складського приміщення площею 800 кв.м. через велике навантаження снігу.



Листопад 2013р. м.Рига, Латвія. Руйнування покрівлі супермаркету, біля 60 людей загинуло.

Для запобігання виникнення надзвичайних ситуацій пов'язаних з обваленням покрівлі пропонується автоматизована система раннього виявлення деформації конструкцій та оповіщення.

**АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ
РАНЬОГО ВИЯВЛЕННЯ ЗАГРОЗИ
ВИНИКНЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
ТА ОПОВІЩЕННЯ НАСЕЛЕННЯ**

ДБН В.2.5-76:2014

**Київ
Мінрегіон України
2014**

Посилання на нормативні акти

Витяг із стандарту МНС «СОУ МНС 75.2-00013528-003:2011» п. 5.1

- д). АСРВО гідротехнічних споруд, на яких підлягають спостереженню та контролюванню
- цілісність та відносні зміни геометричних параметрів споруд (греблі, дамби, шлюзи тощо);
 - рівень води у верхньому та нижньому б'єфі водосховищ;
 - режим пропуску повеневих та паводкових вод.
- е) АСРВО будівель та споруд (у тому числі з покрівлею площею понад 1000 кв. м, виготовленою з використанням вантових і аркових конструкцій), на яких підлягають спостереженню та контролюванню:
- значення параметрів стану несучих конструкцій;
 - цілісність та відносні зміни геометричних значень параметрів покрівель.
- ж) АСРВО контролю будівель, інженерних споруд та мереж, розташованих на територіях з ризиком прояву небезпечних природних явищ і процесів, на яких підлягають спостереженню

**АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ
РАНЬОГО ВИЯВЛЕННЯ ЗАГРОЗИ
ВИНИКНЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
ТА ОПОВІЩЕННЯ НАСЕЛЕННЯ**

ДБН В.2.5-76:2014

**Київ
Мінрегіон України
2014**

Посилання на нормативні акти

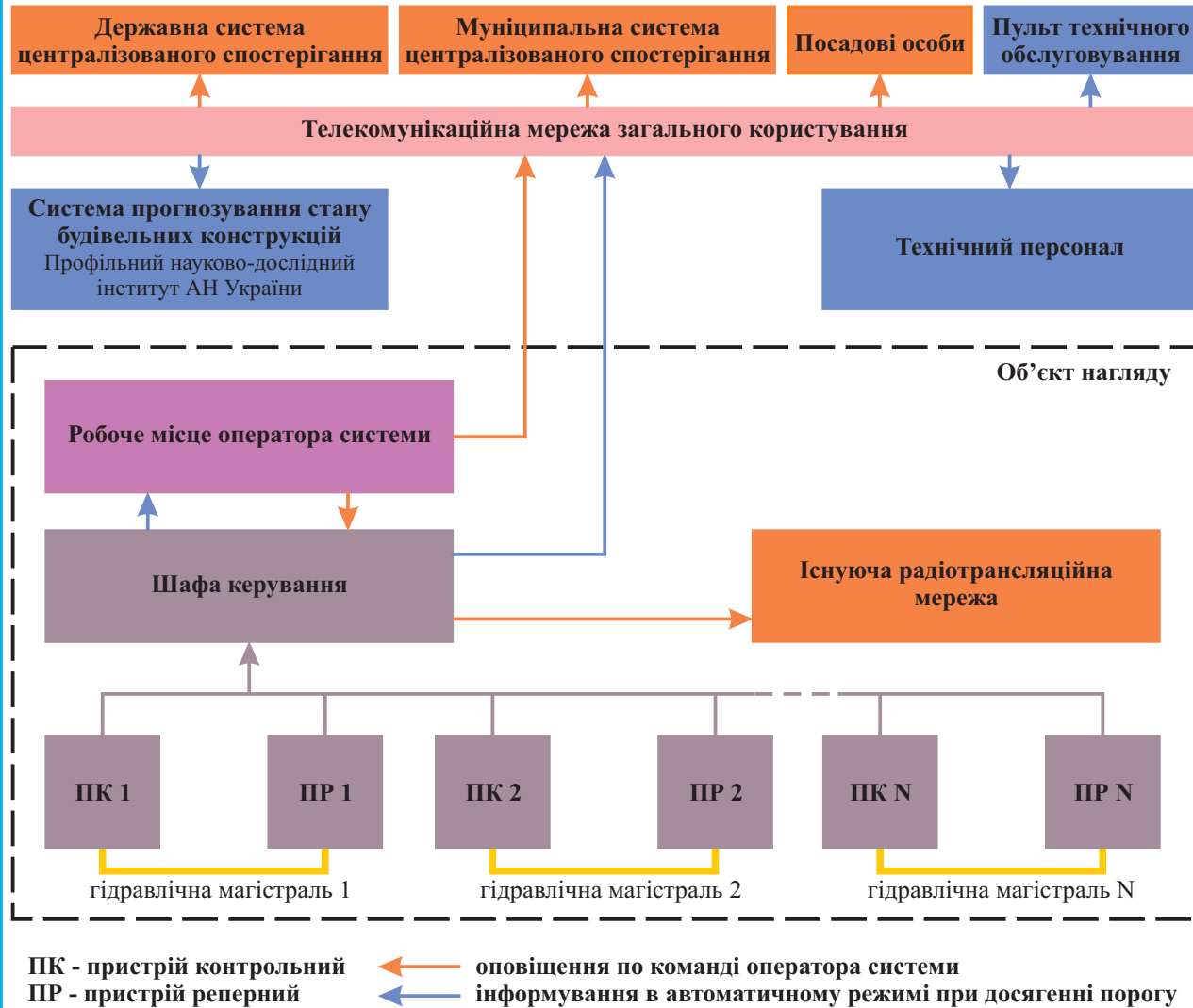
та контролюванню:

- значення параметрів стану основ, фундаментів і несучих конструкцій;
- цілісність та відносні зміни геометричних значень параметрів будівель, інженерних споруд та мереж;
- відносні зміни геометричних значень параметрів ділянок місцевості;
- стан ґрунтових вод (рівень, температура, електропровідність тощо).

Примітка. Остаточний перелік параметрів, які підлягають спостереженню та контролюванню, визначається на стадії розроблення технічного завдання на проектування конкретної АСРВО. *АСРВО - автоматизована система раннього виявлення та оповіщення.*

Автоматизована система раннього виявлення та оповіщення виробництва «НВП ОЗОН С» повністю відповідає зазначеним вимогам і дозволяє здійснювати контроль за цілісністю споруд, та виконувати інформування щодо виникнення надзвичайних ситуацій пов'язаних з руйнуванням будівельних конструкцій.

Загальна структурна схема автоматизованої системи раннього виявлення деформації конструкцій та оповіщення



Систему раннього виявлення та оповіщення можна умовно поділити на два рівні:

1). **Виявлення** моменту, коли деформація конструкції досягає одного із порогових значень з відповідним **автоматичним інформуванням технічного персоналу за допомогою телефонної мережі загального користування**, та відображення графічної інформації щодо деформації на пульті автоматизованого робочого місця оператора системи раннього виявлення деформації конструкції.

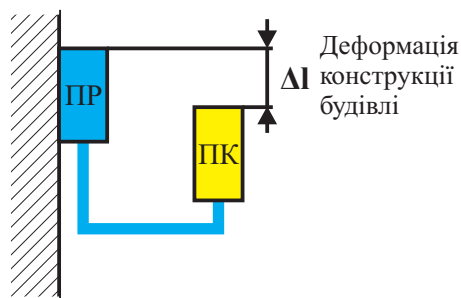
2). **Оповіщення по команді оператора системи** про надзвичайний стан, інформування служб швидкого реагування та відповідних посадових осіб за допомогою телефонної мережі загального користування. Після надання команди оператором системи раннього виявлення та оповіщення інформування здійснюється в автоматичному режимі відповідно до сценарію оповіщення у випадку надзвичайної ситуації.

Приклад розміщення обладнання першого рівня виявлення та інформування щодо деформації будівельних конструкцій та принцип її дії

Пристрій реперний (ПР) розміщується на статичній конструкції, яка не підлягає деформації. У якості такої точки розміщення обладнання може вситупати несуча опора, колона, стіна будівлі, тощо.

Пристрій контролю (ПК) розміщується безпосередньо на конструкції, деформацію якої необхідно контролювати. Тобто, він буде рухатись з самою конструкцією.

Приклад встановлення пристрою контролю на колоні

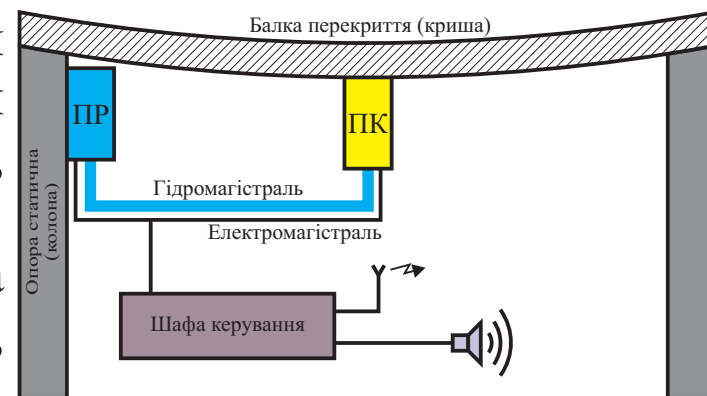


Чутливість системи	- 0,1 мм
Максимальна межа вимірювання	- 700 мм
Похибка вимірювання	- 1 мм

Різниця між положенням контрольного та реперного пристроїв вказує на деформацію будівельної кон-

струкції.

При досягненні цієї різниці порогового значення розпочнеться інформування технічного персоналу по телефонним мережам загального користування, та передача даних на пульт оператора системи раннього виявлення.



ПК - пристрій контрольний; ПР - пристрій реперний

Графік коливань конструкції в одній точці з березня по квітень 2014р. Перший поріг встановлений на значенні 12 мм, другий - 15 мм.



Принцип дії обладнання другого рівня виявлення та оповіщення про надзвичайний стан пов'язаний з деформацією будівельних конструкцій



По команді оператора про наявність надзвичайної ситуації система розпочинає оповіщення в **автоматичному** режимі по заздалегідь сформованому сценарію:

- посадових осіб і служб швидкого реагування через телефонні мережі;
- персоналу та відвідувачів споруди через абонентські гучномовці.

Після фіксації досягнення порогу з обладнання першого рівня надається інформація на другий рівень системи, де на робочому місці оператора відображається графічна інформація про місце де була зафіксована критична деформація конструкції.

Оператор системи має визначити ступень тривоги - є загроза виникнення надзвичайної ситуації, або ні.



Застосування системи раннього виявлення надзвичайних ситуацій та оповіщення при деформації будівельних конструкцій



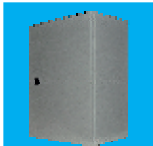
На цей час автоматизованими системами раннього виявлення надзвичайних ситуацій та оповіщення, пов'язаних з деформацією будівельних конструкцій обладнанні:

- будівля палаца одруження в м. Київ;
- будинок меблів в м. Київ;
- мережа гіпермаркетів «Ашан»;
- мережа гіпермаркетів «Novus»;
- будинок Міністерства Інфраструктури України.



Технічні характеристики системи

Склад системи раннього виявлення та оповіщення



- Пристрої контролю, та пристрої реперні. Поставляються в корпусі для встановлення на місці контролю.
- Шафа керування в корпусі для встановлення на стіні: модуль комутаційний, блок оповіщення, модум, підсилювач, блоки узгодження.
- Пристрій модемний (ПМУ-02) у складі двох модемів (8 проводових ліній, та 4 канали GSM).
- Джерело резервного живлення (аккумулятори не обслуговуєми у складі шафи аккумуляторної).
- Автоматизоване робоче місце оператора - промисловий комп'ютер з необхідним програмно-інформаційним комплексом: «АРМ Виявлення», «АРМ Оповіщення», «Модуль кваліфікації».

Технічні характеристики системи раннього виявлення та оповіщення

Система дуже гнучка і дозволяє

- корегувати сценарії оповіщення та респондентів як на першому так і на другому рівні системи (на першому рівні можливе дистанційне корегування);
- вмикати або вимикати оповіщення через гучномовці (можливе дистанційне корегування);
- корегувати пороги фіксації критичної деформації будівельної конструкції (можливе дистанційне корегування).

Умови експлуатації системи

Обладнання призначене для експлуатації всередині приміщень з регулюванням кліматичних умов:

- вологістю до 90 %;
- температурний діапазон від 5 до 40 С.

Технічні характеристики системи

- Напруга електроживлення - 220 В
- Час роботи системи від автономних джерел електроживлення в режимі чергування - 24 години
- Час роботи системи від автономних джерел електроживлення в режимі оповіщення - 3 години
- Максимальна кількість респондентів для інформування на першому рівні системи - 15
- Максимальна кількість респондентів для оповіщення на другому рівні системи - не обмежено
- Спосіб інформування - голосом за допомогою заздалегідь сформованих повідомлень (по дротовим лініям зв'язку та GSM каналам мобільного зв'язку), текстовими повідомленнями (по GSM каналам мобільного зв'язку)
- Кількість каналів зв'язку для інформування голосовими повідомленнями про досягнення порогу на першому рівні системи - 1 дротовий, 2 GSM
- Кількість каналів зв'язку для оповіщення голосовими повідомленнями про надзвичайну ситуацію на другому рівні системи - 3 дротові, 2 GSM
- Швидкість інформування голосовими повідомленнями на першому рівні системи - 6 респондентів за хвилину
- Швидкість оповіщення голосовими повідомленнями на другому рівні системи - 10 респондентів за хвилину
- Швидкість оповіщення текстовими повідомленнями на другому рівні системи - 12 респондентів за хвилину

Технічне обслуговування системи



Моніторинг технічного стану системи здійснюється у режимі ріального часу, для чого на базі науково-виробничого підприємства «ОЗОН С» цілодобово працює пульт технічного обслуговування, куди в автоматичному режимі поступає інформація з усіх об'єктів по мірі їх формування. У якості такої сервісної інформації виступає:

- сигнал про відмову електроживлення (основного та резервного);
- сигнали про відмову та відновлення роботи пристроїв реперних та пристроїв контролю;
- дублювання тривожних повідомлень про досягнення докритичних та критичних порогових значень деформації будівельних конструкцій;
- сигнал про фізичний доступ до обладнання сторонніх осіб.

Безпосередньо з робочого місця технічного обслуговування в автоматичному режимі здійснюється опитування об'єкту (3 рази на добу) з метою отримання архіву стану об'єкта, та перевірки його працездатності шляхом обміну контрольно-тестуючими повідомленнями.

У разі виявлення критичних відмов відбувається виїзд спеціаліста по ремонту та обслуговуванню обладнання.

Система потребує періодичного обслуговування з виїздом спеціаліста на місце установки обладнання.

Перелік робіт

Науково-Виробниче підприємство «ОЗОН С» виконує усі види робіт по виробництву та обслуговуванню автоматизированих систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій та оповіщення в наслідок деформації будівельних споруд, а саме:

- проектування систем раннього виявлення та оповіщення;
- виробництво систем раннього виявлення на виробничих потужностях підприємства;
- виробництво інформаційного комплексу системи раннього виявлення та оповіщення;
- монтаж систем раннього виявлення;
- комплекс робіт по пуско-налагодженню систем раннього виявлення;
- технічне обслуговування системи раннього виявлення.

Контактні данні



**пр. Кірова, 46,
м. Дніпропетровськ,
49054, Україна**

**тел.факс (+38 056) 790-05-80
790-05-79, 786-00-07**

e-mail: *office@ozons.com.ua*