

О.М. Агафонов, ДП "УкрНДПІНТВ", м.Харків

## ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ НАУКОВО – ТЕХНІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У СФЕРІ ГЕОДЕЗИЧНОГО МОНІТОРИНГУ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

**Анотація.** У статті аналізуються проблеми геодезичного моніторингу споруд виробничого призначення та проблеми впливу об'єктів нового будівництва на оточуючі будівлі в умовах щільної забудови при наявності складних інженерно – геологічних умов.

**Ключові слова:** будівництво; містобудування; геодезія; моніторинг.

Стаття є оглядовою та аналітичною, більш детальний опис проведених досліджень передбачено у наступних статтях.

**Метою** є визначення та аналіз проблем, що не в достатній мірі висвітлені в сучасній науково – технічній літературі, і які є актуальними, тобто вирішення цих проблем дасть позитивний економічний ефект або запобіжить катастрофічним явищам, в даному випадку руйнації будівель.

Вертикальні та горизонтальні деформації об'єктів виробничого призначення.

Особливість в тому, що на зазначені об'єкти в процесі експлуатації діють змінні навантаження – вага складованих матеріалів, технологічного обладнання.

Співробітники ДП УкрНДПІНТВ в 2014–2020 рр. виконували геодезичний моніторинг споруд для зберігання сільськогосподарської продукції (силосів) на 3-х об'єктах з різними геологічними умовами. Моніторинг складався з 3-х основних вимірювань: – вимірювання вертикальних переміщень деформаційних марок; вимірювання вертикальних переміщень підсилованих галерей; вимірювання крену силосів. Додатково виконувались вимірювання деформацій верхніх галерей, опор галерей, норійної вежі та ін. Досліджувались методи оцінки точності вимірювань та методи аналізу отриманої інформації.

Виявлено циклічне (в залежності від завантаження) переміщення силосу донизу - доверху.

Амплітуда для силосу ємністю 5000т складає, за даними досліджень, до 10-15 мм. При цьому сумарне навантаження за весь період спостережень (6 років) не перевищило 60% від максимального. Це означає, що амплітуда за період спостережень не досягла критичних (максимальних) значень. Виявлена залежність від навантаження силосів та вертикальних переміщень, при чому залежність є статистичною та індивідуальною для кожного силосу. Функціональну залежність встановити складно з причини великої кількості факторів впливу: вплив переміщень силосу на переміщення сусідніх, сезонні та випадкові зміни вологості ґрунтів та ін.

На 2-х об'єктах фіксується розкриття тріщин на фундаментах. Існує імовірність, що зазначені переміщення створюють наднормові навантаження на фундамент та є причиною розкриття тріщин. Причиною можуть бути нерівномірні деформації по різних секторах фундаменту, що призводить до нерівномірного навантаження від ваги конструкцій та складованих матеріалів. Випадків повної руйнації конструкцій не зафіксовано, але зазначені процеси призводять до деформацій та непридатності до експлуатації технологічного обладнання.

Циклічні переміщення споруд на даний час є недостатньо дослідженим питанням.

В монографії П.І.Барана "Інженерна геодезія" вертикальні деформації споруд розглядаються тільки як осідання. Для прогнозу та апроксимації розглядаються функції експоненти та квадратної параболи. В даному випадку модель, за аналізом наявних матеріалів досліджень, ближча до синусоїди. Причому з випадковими відхиленнями за рахунок нерівномірного навантаження та коливання рівня підземних вод.

Додатково слід зазначити ще одну проблему: на фундаменти та металеву частину силосів замовником було встановлено датчики автоматизованого моніторингу. Очікуваного результату (достовірних даних моніторингу крену силосів в режимі реального часу) не отримано внаслідок імовірного впливу наступних факторів: впливу вібрацій залізничної колії з інтенсивним рухом вантажного залізничного транспорту; недостатня достовірність вихідних даних крену для датчиків (співробітниками ДП УкрНДПІНТВ виконувались контрольні вимірювання крену, розходження із вихідними склало 15-40%). Висновок: підвищення точності та достовірності систем автоматизованого моніторингу потребує подальших досліджень.

Проблеми моніторингу існуючої забудови в історичних районах міст.

На даний час ведеться інтенсивне нове будівництво в центрах міст, це пов'язано з інвестиційною привабливістю. В більшості випадків багатоповерхові житлові будинки розташовуються на території, вже щільно забудованій 2-3 поверховими будинками із 100-150 річним терміном експлуатації, на існуючих будівлях часто надбудовуються мансарди.

Проблеми виникають у випадках, коли забудова ведеться у складних інженерно – геологічних умовах. Приклад – м. Одеса, де в 2019 та 2020 роках відбулись катастрофічні руйнації будівель. Імовірно можна зазначити вплив наступних факторів: нове будівництво (багатоповерхові будинки із заглибленою підземною частиною), що створюють додаткове навантаження на основи; наявність підірваних територій (під зонами забудови знаходяться катакомби); підтоплення територій – загальне, внаслідок збільшення щільності забудови, збільшення витоку води з підземних інженерних мереж, та локальне – нові будівлі змінюють шляхи природних водотоків. Що сумарно змінює (послаблює) механічні властивості ґрунтів.

Зазначені проблеми та необхідність подальших досліджень обговорювались під час наукової конференції в ОДАБА в 2019р з проф. Нахмуровим О.М.

Існують економічні фактори – забудовники в фінансуванні таких досліджень не зацікавлені, в

