

1. В процессе обеспечения геодезического мониторинга за осадкой возводимого здания установлено, что осадка здания и крен фундамента находятся в пределах допустимых нормативными документами.

2. В процессе строительства в условиях плотной застройки необходимо обеспечивать геодезический мониторинг как возводимых, так и перемыкающих к ним зданий и сооружений.

3. Геодезический мониторинг за осадкой существующих зданий необходимо выполнять не только со стороны возводимых зданий, но и со стороны дворовых фасадов, где не исключена возможность влияния локального замачивания на безаварийную эксплуатацию.

4. Поскольку в процессе возведения зданий в условиях плотной застройки имеет место конфликт интересов между заказчиком, с одной стороны, и жильцами - с другой геодезический мониторинг должна выполнять независимая организация имеющая разрешительные документы на выполнение геодезических работ.

Литература

1. ДБН В.1.2-12-2008 «Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки».
2. ДБН В.2.1- 10-2009 «Основи і фундаменти будівель та споруд».
3. ДБН В.1.3-2:2010 «Геодезичні роботи у будівництві».

ГЕОДЕЗИЧНИЙ МОНІТОРИНГ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВНИЦТВА БАГАТОПОВЕРХОВИХ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

Новосад В.М., к.т.н., доцент

Одеська державна академія будівництва та архітектури

Інженерно-геодезичні роботи спрямовані на створення геодезичної, топографічної і картографічної інформації, необхідної для інженерних вишукувань, проєктування, будівництва і експлуатації інженерних споруд.

Для спостережень за деформаціями фундаментів і споруд використовують геодезичні та геодинамічні методи спостережень. Сьогодні є

декілька методів досліджень деформацій споруд. У табл. 1 наведено найпоширеніші з них.

Таблиця 1

Сучасні методи дослідження деформацій

Назва методу	Сфера застосування
Високоточне нівелювання	Дослідження деформації фундаменту споруд
Спосіб GPS-вимірювань	Дослідження деформації багатопверхівок
Лінійно-кутові вимірювання	Визначення осідань та деформацій споруд різних типів
Наземне лазерне сканування	Визначення кренів споруд
Інклінометрія	Контроль горизонтального зміщення споруд
Виміри датчиками розкриття тріщин	Контроль за розкриттям тріщин у режимі реального часу
Стереофотограмметричний	Визначення деформацій фасадів споруд

Кожний з цих методів ґрунтується на отриманні даних з різних геодезичних приладів. Для дослідження деформацій потрібно використовувати високоточні геодезичні прилади і приладдя. При цьому між ними повинна бути встановлена сама найтісніша залежність. Тобто комплексний підхід до результатів зміщень фундаментів інженерних споруд. Геодезичні методи є основними. Недолік їх в дискретності. І в даний час вони є контрольними так як потребують моменту розлому фундаментної плити і точки відліку деформації.

До негеодезичних методів належать методи і прилади при допомозі котрих визначають переміщення в плані і по висоті сусідніх марок об'єкту за котрими проводять спостереження. Прилади що застосовують для таких вимірювань закріплюють поблизу споруди або безпосередньо на споруді чи всередині, таким чином, щоб вони переміщались разом з об'єктом. Крім того, за деформаціями проводять дослідження фізико-механічних властивостей ґрунтів основи, вимірюють напруженість під фундаментом, рівень ґрунтових вод. Такі дані фізико-механічних спостережень необхідні для виявлення

характеру деформацій основ фундаментів інженерних споруд і встановлення осадок і горизонтальних зміщень. Межею аналізу стану є задача прогнозування поведінки інженерної споруди тобто деформації. Для цього необхідно визначити параметри і величини що характеризують пружні і стабільні властивості підземних порід ґрунту. Розрахункова (аналітична) частина рішення задачі такого роду пов'язана з значними математичними складнощами, так як породи ґрунту по своїх пружних властивостях є виключно неоднорідним середовищем, а в основі розрахунків лежать складні диференціальні рівняння теорії пружності. Для того щоб отримати аналітичні рішення вказаних задач часто необхідно виходити із уявлення що пружні параметри матеріалу є сталі величини так як рішення отримують на основі лінійної теорії пружності. Такі величини відрізняються строгістю постановки задачі а одержані результати як правило обтяжені однозначністю і представляють великий інтерес. Однак результати цих обчислень і дослідні дані значно відрізняються між собою. Причому якщо при малих стисках і близьких до граничних розходження між попередніми розрахунками і дослідними даними значно відрізняються між собою. Пов'язано це з тим що практично всі породи є нелінійними і при великих навантаженнях модель лінійної пружності для них є грубим наближенням. Тому висновки отримані шляхом аналітичного розв'язку використовують переважно для якісного аналізу пружно деформованого стану масиву. При деяких геофізичних дослідженнях (наприклад вивчення процесів підготовки зони землетрусу) і рішення інженерно-технічних задач на стійкість краще всього використовувати дробово-лінійну або експоненціальну залежність. Для цього у формули вводять параметри що характеризують межі пружності матеріалу.

Але забезпечити високі темпи робіт і сучасний моніторинг стає все більш трудніше навіть у випадках використання сучасних електронних тахеометрів котрі прийшли на зміну оптичним теодолітам і звичайним рулеткам. Важливою подією в геодезії в цілому а в інженерній геодезії зокрема стала поява електронних роботизованих тахеометрів, наземних лазерних скануючих

систем і спеціалізованого програмного забезпечення котре разом складає потужні високопродуктивні засоби для геодезичного забезпечення спостережень за деформаціями інженерних споруд. Серед них АСДМ (автоматизовані системи деформаційного моніторингу). Рівень сучасного обладнання, найновіші засоби комунікацій, потужні обчислювальні системи і програмного забезпечення дозволяють розробляти і створювати автоматизовані системи деформаційного моніторингу. АСДМ властивий ряд відмінностей та переваг у порівнянні з традиційним моніторингом. Такі системи дозволяють контролювати дані в режимі реального часу з віддаленого від об'єкту місця, здійснювати неперервний моніторинг, виконувати збір даних, проводити попередній аналіз інформації і передавати її в будь яке місце засобами Інтернету. АСДМ здатні визначати зміни за секунди, хвилини, дні або місяці зберігаючи при цьому всю інформацію в електронній базі даних. Кожний об'єкт є особливим і потребує створення особистої системи моніторингу з врахуванням її характеристик і складності, кількості визначуваних параметрів і необхідної точності, а також наявної інфраструктури і місцевих умов. В АСДМ використовують різноманітні засоби збору даних: геодезичні (роботизовані тахеометри, ГНСС приймачі, віддалеміри, датчики нахилу), геотехнічні (акселерометри, тензометри, тріщиноміри і т.п.) та інші засоби спостережень (метеодатчики, відеокамери). В результаті обробки геодезичних вимірів можна отримати інформацію про поточний стан об'єкта у виді значень деформацій, зміщень та відхилень від проектного або його попереднього стану. Геотехнічні засоби дають можливість фіксувати інші параметри котрі можуть бути проаналізовані сумісно з результатами геодезичних вимірів для виявлення кореляції та причин зміни стану об'єкта. Налічується декілька прикладів використання АСДМ для забезпечення безпеки при будівництві і експлуатації різноманітних інженерних об'єктів в тому числі і підземних споруд. Система може бути налаштована так що відхилення параметрів споруди чи об'єкта (зміщення, швидкість, прискорення зміщення та інше) за межі встановленого діапазону буде автоматично супроводжуватись повідомленням відповідного

технічного персоналу. Така своєчасна інформація дасть операторам час для прийняття рішень і виконання необхідних дій по запобіганню критичних ситуацій, аварій і дозволить запобігти людських жертв. Приведені приклади показують що використання сучасних інноваційних геодезичних технологій при будівництві та експлуатації інженерних споруд є невідомою частиною виконання проєктів і дозволить:

- забезпечити високу швидкість та продуктивність робіт а також оптимізувати процес в цілому;
- суттєво зменшити матеріальні затрати за рахунок збільшення точності робіт;
- підвищити безпеку на всіх етапах реалізації проєкту.

Під час експлуатації інженерних споруд необхідно проводити високоточний моніторинг за їх деформаціями. В процесі дослідження важливим є визначення швидкості та напрямку деформацій, ось чому так важливо вибрати оптимальний метод моніторингу [3]. Тому дослідження цих методів дасть змогу вибрати таку технологію моніторингу, яка б надала найточнішу інформацію про поведінку споруди.

Автори публікації [2] зосередили свою увагу на причинах виникнення деформацій споруд та на необхідності виконання періодичного моніторингу за станом споруд, у зв'язку зі збільшенням кількості аварій. У роботі виділено найперспективніші, на думку авторів, методи моніторингу, а саме: моніторинг конструкцій за допомогою оптико-електронних систем, геодезичний моніторинг з використанням електронних тахеометрів, використання лазерного сканера для фотограмметричних методів вимірювання, геодезичний моніторинг методом супутникової геодезії з використанням системи навігації GNSS, метод фотофіксації дефектів, моніторинг із застосуванням динамічних методів випробувань, відеогідростатичний моніторинг. Наведено опис цих методів та умови їх використання.

Аналізуючи матеріали роботи, необхідно зазначити, що у публікації не розглянуто методи, які б поєднували в собі декілька способів моніторингу, що значно спростило б технологічний процес.

Література

- 1.Бондаренко И. Н. Современные методы мониторинга за техническим состоянием зданий и сооружений в процессе их эксплуатации / Бондаренко И. Н., Маргын А. В., Мокасеев А. В. // <http://www.pamag.ru/pressa/>.
- 2.Войтенко С. Визначення кренів інженерних споруд методом наземного лазерного сканування / С. Войтенко, Р. Шульц, М. Білоус // Сучасні досягнення геодезичної науки і виробництва: зб. наук. пр. – 2009. – Вип. I (17). – С. 144.

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЦИФРОВОЇ ФОТОГРАМЕТРІЇ - ПЛЮСИ І МІНУСИ

*Петрищенко О.Г., Романюк Л.С., магістри, Шишкалова Н.Ю., ст. викл.
Одеська Державна академія будівництва та архітектури*

Перехід сучасної фотограмметрії на високопродуктивні аналітичні методи обробки надав можливість удосконалити й автоматизувати велику кількість фотограмметричних процесів. Аналітична фотограмметрія, що поєднує переваги аналітичних методів і можливості більш інформативних і володіючих виключно високими зображувальними властивостями аналогових фотозображень, є найбільш високоточною.

Разом з тим, набуло широкого поширення цифрове представлення знімків, яке, на відміну від аналогового фотозображення, дозволяє більш ретельно виконувати їх трансформування. Цифрові зображення дозволяють застосовувати до них перетворення, неможливі для аналогової та аналітичної фотограмметрії, наприклад, проєктні та нелінійні. Крім цього, цифрові методи дозволяють багаторазово копіювати зображення без втрати якості для поліпшення зображувальних властивостей застосовувати до них детальний аналіз, перетворення кольорів і багато іншого [1].