МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Чорноморський національний університет
імені Петра Могили

Кафедра управління земельними ресурсами

Барсименко Ірина Сергіївна

УДК 351:332.2.3

Аналіз та оцінка технічного стану будівельних конструкцій будівлі Музичної школи за адресою: м. Снігурівка вул. Центральна 74

АВТОРЕФЕРАТ
на здобуття ступеня вищої освіти бакалавр
галузі знань 19 «Архітектура та будівництво»
спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій»
за освітньо-професійною програмою «Геодезія та землеустрій»

Науковий керівник:
Мась А. Ю., ст. викладач

Рецензент:
ФОП Лановський Олександр Васильович

Миколаїв 2021

Автореферат кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня вищої освіти: бакалавр

Робота виконана у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили

Науковий керівник старший викладач
Мась Андрій Юльянович
Чорноморський національний університет імені Петра Могили, професор кафедри управління земельними ресурсами

Рецензент: **ФОП Лановський Олександр Васильович**

Захист відбудеться «23» червень 2021 року о 10^{00} годині на засіданні ЕК у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 1 Воєнна 2, навчальний корпус № 10, кімната 203.

З дипломною роботою можна ознайомитись у бібліотеці Чорноморського національного університету імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-Дисантників 10, навчальний корпус № 1.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження. Останніми роками все частіше з'являється інформація про катастрофічні руйнування будівель і споруд, які є наслідком не тільки помилок, що виникли в процесі будівництва об'єктів, але і через порушення, що виникли в процесі їх експлуатації.

Кожна будівля і споруда є складною технічною системою із наперед заданими технічними параметрами, які повинні контролюватися в процесі виготовлення конструкцій, будівельно-монтажних робіт, при прийманні і в ході експлуатації, а також перед постановкою об'єкту на капітальний ремонт, реконструкцію або списання. Лише при всебічному технічному контролі процесів будівництва і експлуатації будівель стає можливим знизити кількість дефектів, поява яких обумовлена недоліками технології, відхиленнями при виконанні будівельно-монтажних робіт, а також відсутністю ефективних методик кількісної оцінки технічного стану будівель і споруд, як при будівництві, так і при експлуатації.

Для контролю і оцінки якості будівельних робіт використовуються різні методи, засновані в основному на візуальному контролі і іноді на локальному визначенні фізикомеханічних характеристик матеріалів будівельних конструкцій, при цьому не проводиться інтегральна оцінка всієї конструктивної системи будівлі.

Як правило, контроль зводиться до перевірки відповідності вимог до окремих елементів будівлі. При цьому в загальноприйнятих методиках не виконується оцінка міцності і стійкості будівлі в цілому з урахуванням його геометричних, фізико-механічних, динамічних і теплотехнічних параметрів, включаючи навколишній ґрунтовий масив.

Динамічні методи діагностування дозволяють оцінити стан будівлі в цілому і в подальшому локалізувати виявлені дефекти, які можуть бути

уточнені тепловізійними методами. Ці методи дозволяють точніше визначити ризики обвалення, залишковий ресурс і ризики для людей, що перебувають в будівлі.

Мета роботи – аналіз та оцінка дійсного технічного стану основних конструктивних елементів та визначення можливості подальшої експлуатації будівлі музичної школи.

Досягнення поставленої мети зумовило необхідність розв'язання таких **завдань:**

– наукові засади технічного обстеження будівельних конструкцій;

– нормативно-правові засади об'єкту дослідження;

– методи моніторингу та спостережень за деформаціями будівельних конструкцій;

– загальні відомості об'єкту дослідження;

– аналіз та оцінка технічного стану будівельних конструкцій будівлі музичної школи.

Об’єктом дослідження є процес розробки методів спостереження за осіданням та креном споруд на просадочних лесових ґрунтах для розробки заходів по їх стабілізації.

Предметом дослідження є методичні та прикладні аспекти аналізу та оцінки технічного стану музичної школи за адресою Миколаївська область, Снігурівський район, м. Снігурівка, вул. Центральна, 74.

Методи дослідження. Дослідження виконувалось на основі наступних методів: монографічного – при вивченні та теоретичному узагальненні досліджень наукових засад розвитку землеустрою земель з цільовим призначенням 03.02 – для будівництва та обслуговування закладів освіти, системного аналізу – при аналізі технічного стану будівельних конструкцій; абстрактно-логічного – при формуванні висновків; графічний – для унаочнення результатів кваліфікаційної роботи.

Інформаційну базу для виконання роботи склали науково-організаційні джерела Головного управління Держгеокадастру у Миколаївській області, Головного управління статистики, законодавчі акти та нормативно-правові акти Верховної Ради та Кабінету Міністрів України, інформаційні матеріали, що опубліковані у монографіях та інших працях вітчизняних і зарубіжних вчених, аналітичні розрахунки автора, що виконані у процесі наукових досліджень.

Особистий внесок бакалавра. Результати, отримані в роботі, виконані під час проходження навчальної практики, а також у поза навчальний час за власним бажанням студента. Мету, завдання та висновки належать особисто автору.

Апробація результатів дослідження. Основні наукові положення, висновки і пропозиції доповідались на IV Міжнародній науково-практичній конференції «Вплив кліматичних змін на просторовий розвиток територій Землі: наслідки та шляхи вирішення»: ГІС-технології як механізм управління земельними ресурсами (10-11 червня 2021 року, м. Херсон).

Структура та обсяг роботи. Робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, рекомендацій, списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи становить 69 сторінок комп'ютерного тексту, з них основного – 53 сторінок, який містить 3 таблиць, 16 рисунків, 9 додатків. Список використаних джерел складений із 37 найменувань викладено на 3 сторінках.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

БАКАЛАВРА

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дослідження, визначено мету, завдання, предмет та об’єкт дослідження, його методи та інформаційну базу, розкрито наукову новизну і практичне значення одержаних результатів.

У першому розділі «**Наукові засади технічного обстеження будівельних конструкцій**» проаналізовано наукові засади технічного обстеження будівельних конструкцій.

Проаналізовано і зроблено висновок стосовно наведених видів деформацій: осідання (ці деформації обумовлені, в тому числі, відкачуванням води з основи); нерівномірні осідання окремих частин будівель і споруд; прогин і вигин будівель і споруд; кут закручування.

Зазначено, що осідання ґрунтів обумовлюється особливостями процесу формування та існування товщі цих ґрунтів, в результаті чого вони знаходяться в нещільному стані. Неущільнений стан лесового ґрунту може зберігатися протягом всього періоду існування товщі, якщо не відбудеться підвищення вологості і навантаження. В цьому випадку може статися додаткове ущільнення ґрунту в нижніх шарах під дією його власної ваги. Але так як просадка залежить від величини навантаження, неущільнена товща лесових ґрунтів по відношенню до зовнішнього навантаження, що перевищує напруження від власної ваги ґрунту, збережеться. Можливість подальшого ущільнення лесового ґрунту, що знаходиться в нещільному стані від зовнішнього навантаження або власної ваги, при підвищенні вологості визначається співвідношенням зниження його міцності при зволоженні і величиною діючого навантаження. Недоущільнення ґрунтів виражається в їх низькому ступені щільності, яка характеризується об'ємною масою скелета в межах зазвичай 1,2- 1,5 т/м^3, пористість 0,6-0,45 і коефіцієнтом пористості 0,65-1,2. З глибиною ступінь щільності найчастіше підвищується.

Встановлено, що питома вага часток лесових ґрунтів змінюється в широких межах залежно від мінералогічного складу. Величина питомої ваги частинок коливається від 2,51 до 2,84 г/см^3, а для більшості лесових ґрунтів рівнинних районів - в межах 2,62- 2,70 г/см^3. Лесові ґрунти різного генетичного типу мають близькі значення питомої ваги. Ще в 1930-х роках було встановлено, що питома вага лесових ґрунтів не є достовірною характеристикою механічних властивостей цих ґрунтів, так як його величина суттєво залежить від вологості цього ґрунту. У зв'язку з цим було запропоновано в якості фізичної характеристики щільності лесового ґрунту використовувати величину питомої ваги сухого ґрунту. Багатьма видатними вченими було встановлено, що величина питомої ваги сухого ґрунту макропористістю лесових ґрунтів визначає ймовірну просідання лесового ґрунту. Макропористі лесові ґрунти, які характеризуються величиною питомої ваги сухого ґрунту менш 1,55 г/см^3 і залягають вище підземних вод, зазвичай є просадними. Величина питомої ваги сухого ґрунту макропористістю лесових ґрунтів природного залягання змінюється в межах від 1,88 до 1,89 г/см^3.

Встановлено, що значення модуля загальної деформації просадних лесових грантів істотно змінюється при зміні їх вологості. На підставі великої кількості дослідів встановлено, що за результатами лабораторних і польових досліджень виходять різні значення модуля загальної деформації для одних і тих же ґрунтів однаковою вологості. Тому при проектуванні основ і фундаментів відповідальних споруд проводяться польові дослідження ґрунтів для визначення значень модуля загальної деформації лесових ґрунтів при природній вологості і при водонасиченому стані.

У другому розділі «**Методи моніторингу та спостережень за деформаціями будівельних конструкцій»** визначено методи моніторингу та спостережень за деформаціями будівельних конструкцій.

З'ясовано, що під час експлуатації інженерних споруд необхідно проводити високоточний моніторинг за їх деформаціями. Важливим у

процесі дослідження є визначення швидкості та напрямку деформацій для оптимального методу моніторингу.

Зазначено, що для вимірювання величини осідання, тобто зміщення споруди у вертикальному напрямку використовують методи: гідростатичний, фотограмметричний, мікронівелювання, геометричного і тригонометричного нівелювання.

Встановлено, що вимірювання кренів та осідань споруди мають здійснюватися відповідно до технічного завдання, яке розробляє проектна організація, що запроектувала споруду. У технічному завданні регламентують: допустиму точність визначення кренів та осідань, схему розміщення візирних та осадкових марок, періодичність та строки спостережень, вимоги до побудови геодезичної планової та висотної мережі. На основі технічного завдання геодезична служба спостереження за кренами та осіданнями розробляє проект виконавчих геодезичних робіт, який складається з такого:

– розрахунок необхідної точності геодезичних вимірювань, що виконують в кожному циклі спостережень за кренами та осіданнями споруд;

– вибір та обґрунтування планово-висотної геодезичної мережі, а також схему її побудови з позначенням усіх реперів, знаків та центрів опорних пунктів;

– конструкції осадкових та візирних марок та спосіб їх закріплення;

– вибір та обґрунтування методів і приладів для визначення кренів та осідань споруди;

– методика геодезичних вимірювань, що відповідає вибраному методу;

– перелік необхідного обладнання та приладів;

– календарний план виконання робіт;

– обробка результатів вимірювань;

– розрахунок кількості виконавців;

– кошторис на виконання робіт.

У третьому розділі **«Загальні відомості об'єкту дослідження»** оцінено загальні відомості об'єкту дослідження та фізико-географічні умови.

Виконані огляд конструкцій і контрольні виміри наступних параметрів:

– геометричних характеристик елементів конструкцій;

– лінійних і кутових розмірів;

– фізико-механічних параметрів матеріалів конструкцій;

– виявлені дефекти та ушкодження.

Виявлено, що геоморфологічному відношенні ділянка досліджень приурочена до правого вододільного схилу р. Інгулець, правого припливу р. Дніпро. Поверхня ділянки має невеликий ухил в північно-східному напрямі, спланована насипними ґрунтами. Абсолютними відмітками поверхні (у гирлі свердловин) складають 56,15 – 56,50 м, Балтійської системи висот. У геоструктурному відношенні ділянка приурочена до північної частини Причорноморської западини. Геологічна будова ділянки робіт характеризується розвитком осадових порід неогена, перекритих покривом рихлих відкладень четвертинного віку.

У четвертому розділі «**Аналіз та оцінка технічного стану будівельнихконструкцій будівлі музичної школи »** оцінено дійсного технічного стану основних конструктивних елементів та визначення можливості подальшої експлуатації будівлі музичної школи.

Розроблено перелік заходів, що є обов'язковими в об'ємі розробки проекту реконструкції (капітального ремонту) будівлі школи:

1. Виконати підсилення основ та фундаментів.

2. Заповнити тріщини в стінах ремонтними розчинами.

3. Виконати підсилення перемичок над вікнами по осі Г.

4. Відновлення захисних шарів бетону елементів перекриття над підвалом. Відновлення повітрообміну в приміщеннях підвалу.

5. Доповнити конструктивну схему будівлі елементами у відповідності до вимог проектування на просадних ґрунтах (влаштування поверхових поясів).

6. Відновити цілісність покрівлі для виключення подальшого замочування кладки стін та дерев'яних кроквяних конструкцій.

7. Виконати ремонт кроквяної системи (заміна або підсилення уражених елементів).

8. Виконати ремонт кладки що має пошкодження (розморожування, вивітрювання).

9. Відновити зруйновані елементи системи вентиляції.

На етапі детального обстеження були виконані роботи в наступному обсязі:

- Збір і аналіз технічної документації.
- Загальний огляд з оцінкою стану конструкцій та виявленням найбільш зношених, а також аварійних конструкцій.
- Складання програми інструментальних спеціальних обстежень та технічного завдання на виконання робіт з обстеження.
- Уточнення обміром перерізів елементів, конструктивних схем навантажень, оцінка приладами фактичних фізико-механічних характеристик матеріалів.
- Виявлення, обмір, ескізування дефектів та пошкоджень конструкцій (зміщення в плані, осідання, крени, прогини та ін.).
- Визначення розмірів деформацій, ширини розкриття та глибини тріщин, товщини захисного шару бетону.
- Аналіз результатів попередніх та інструментальних обстежень.

ВИСНОВКИ

В результаті проведеної роботи було проаналізовано наукові засади технічного обстеження будівельних конструкцій, визначено нормативно-правові засади об'єкту дослідження, розглянуто методи моніторингу та спостережень за деформаціями будівельних конструкцій, опрацьовано загальні відомості об'єкту дослідження та проаналізовано технічний стан будівельних конструкцій будівлі музичної школи.

Наукові засади технічного обстеження будівельних конструкцій повинні контролюватися в процесі виготовлення конструкцій, будівельно-монтажних робіт, при прийманні і в ході експлуатації, а також перед постановкою об'єкту на капітальний ремонт, реконструкцію або списання. Лише при всебічному технічному контролі процесів будівництва і експлуатації будівель стає можливим знизити кількість дефектів, поява яких обумовлена недоліками технології, відхиленнями при виконанні будівельно-монтажних робіт, а також відсутністю ефективних методик кількісної оцінки технічного стану будівель і споруд, як при будівництві, так і при експлуатації.

Нормативно-правові засади об'єкту дослідження виконана у відповідності з наступними нормативними документами:

– Технічний регламент будівельних виробів, будівель і споруд (затверджено постановою Кабінетів Міністрів України від 20 грудня 2006р. №1764);

– ДСТУ-Н Б В.12-18:2016 «Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану»;

– ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції»;

– ДБН В.2.1-10-2009 «Основи та фундаменти споруд»;

– ДБН В.1.1-5-2000 «Захист від небезпечних геологічних процесів. Будинки і споруди на підроблюваних територіях і просідаючих ґрунтах»;

– ДБН В.1.2-2-2006 «навантаження й впливи»;

– ДБН В.2.6-162:2010 «Кам'яні і армокам'яні конструкції»;

– ДБН В.2.6-161:2010 «Дерев'яні конструкції»;

– ДСТУ Б В.2.6-145:2010 «Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії»;

– ДСТУ Б В.1.2-3:2006 «Прогини та переміщення. Вимоги до проектування».

У ході робіт з обстеження були виконані огляд конструкцій і контрольні виміри наступних параметрів:

– геометричних характеристик елементів конструкцій;
– лінійних і кутових розмірів;
– фізико-механічних параметрів матеріалів конструкцій;
– виявлені дефекти та ушкодження.

Для контролю методів моніторингу та оцінки деформації будівельних конструкцій використовано в основному на візуальному контролі і іноді на локальному визначенні фізикомеханічних характеристик матеріалів будівельних конструкцій, при цьому не проводиться інтегральна оцінка всієї конструктивної системи будівлі. Як правило, контроль зводиться до перевірки відповідності вимог до окремих елементів будівлі. При цьому в загальноприйнятих методиках не виконується оцінка міцності і стійкості будівлі в цілому з урахуванням його геометричних, фізико-механічних, динамічних і теплотехнічних параметрів, включаючи навколишній ґрунтовий масив.

– Загальні відомості об'єкту дослідження:

Предметом обстеження є Музична школа за адресою Миколаївська область, Снігурівський район м. Снігурівка, вул. Центральна, 74.

Будівля розташована в II кліматичному районі, з наступними природно-кліматичними умовами для м. Снігурівка:

– швидкість напір вітру – 0,5 кПа;
– вага снігового покриву – 1,0 кПа;
– товщина стінки ожеледі – 22 мм;
– вітрове навантаження при ожеледі – 0,3 кПа.
– аналіз та оцінка технічного стану будівельних конструкцій будівлі

музичної школи.

Технічне обстеження адміністративної будівлі виконувався в 1 етап – детальне обстеження.

На етапі детального обстеження були виконані роботи в наступному обсязі:

- Збір і аналіз технічної документації.
- Загальний огляд з оцінкою стану конструкцій та виявленням найбільш зношених, а також аварійних конструкцій.
- Складання програми інструментальних спеціальних обстежень та технічного завдання на виконання робіт з обстеження.
- Уточнення обміром перерізів елементів, конструктивних схем навантажень, оцінка приладами фактичних фізико-механічних характеристик матеріалів.
- Виявлення, обмір, ескізування дефектів та пошкоджень конструкцій (зміщення в плані, осідання, крени, прогини та ін.).
- Визначення розмірів деформацій, ширини розкриття та глибини тріщин, товщини захисного шару бетону.
- Аналіз результатів попередніх та інструментальних обстежень.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕННЯ

Стаття у науковому фаховому виданні:

IV Міжнародній науково-практичній конференції «Вплив кліматичних змін на просторовий розвиток територій Землі: наслідки та шляхи вирішення»: ГІС-технології як механізм управління земельними ресурсами (10-11 червня 2021 року, м. Херсон).

АНОТАЦІЯ

Барсименко І.С. Аналіз та оцінка технічного стану будівельних конструкцій будівлі Музичної школи за адресою: м. Снігурівка вул. Центральна 74 – Рукопис.

Дипломна робота на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня Бакалавр за спеціальністю 193 – Геодезія і землеустрій. – Чорноморський національний університет ім. Петра Могили, м. Миколаїв, 2021.

В результаті проведеної роботи було проаналізовано наукові засади технічного обстеження будівельних конструкцій, визначено нормативно-правові засади об'єкту дослідження, розглянуто методи моніторингу та спостережень за деформаціями будівельних конструкцій, опрацьовано загальні відомості об'єкту дослідження та проаналізовано технічний стан будівельних конструкцій будівлі музичної школи.

Ключові слова: ґрунт, моніторинг, деформація будівельних конструкцій, осідання ґрунту, крени.

ANNOTATION

Barsimenko I.S. Analysis and assessment of the technical condition of the building structures of the Music School building at the address: Snihurivka, street Central 74 - Manuscript.

Thesis for the qualification level Bachelor degree in specialty 193 - Surveying and Land Management. – Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, 2021.

As a result of the work the scientific bases of technical inspection of building constructions were analyzed, normative-legal bases of object of research are defined, methods of monitoring and supervision of deformations of building constructions are considered, general information of object of research is processed and technical condition of building constructions of music school building is analyzed.

Key words: soil, monitoring, deformation of building structures, soil subsidence, rolls.