

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Полібін Роман Валерійович

УДК 624.1

**ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ ОСНОВ СПОРУД ПРИ
ОСВОЄННІ ПІДЗЕМНОГО ПРОСТОРУ**

Спеціальність 184 Гірництво (Геотехнічне і міське підземне будівництво)

Автореферат
магістерської дисертації (за професійним спрямуванням)

Київ 2018

Дисертація є рукопис.

Робота виконана на кафедрі геоінженерії Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник

доц., к.т.н.,
Загоруйко Євген Анатолійович,
Національний технічний університет
України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського»

Рецензент

Захист відбудеться «___» грудня 2018 року о ___ годині на засіданні ЕК кафедри геоінженерії у «КПІ ім Ігоря Сікорського» за адресою: 03056, м. Київ-56, вул Борщагівська, 115, ауд.511.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. При спорудженні будівель і підземних споруд в межах сучасного міста не вдається проводити роботи таким чином, щоб повністю нейтралізувати вплив на споруди, що знаходяться у безпосередній близькості від нового будівництва. В результаті екскавації котлованів і подальшому облаштуванню несучих конструкцій підземних споруд існуючі споруди можуть зазнавати нерівномірних осаджень. В їх стінах з'являються тріщини або відбувається порушення експлуатаційної стійкості окремих конструктивних елементів. Для забезпечення безпеки існуючих будівель і споруд виникає необхідність достовірного прогнозу додаткових деформацій існуючих будівель і споруд. Ці прогнозовані додаткові деформації несуть загрозу для нормальної експлуатації будівель, тому існує **актуальна** задача розробки комплексу спеціальних заходів, що дозволяють захистити фундаменти і основні несучі конструкції існуючих споруд.

Мета та задачі дослідження.

Метою роботи є забезпечення стійкості фундаменту існуючої споруди під впливом процесу освоєння підземного простору в період будівництва підземної автостоянки.

Вказана мета досягається вирішенням наступних задач:

- проаналізувати конструкції захисту котловану;
- проаналізувати формування напружень в ґрунтах від споруд та їх взаємного впливу;
- вибір конструкції захисного екрану фундаменту існуючої споруди;
- визначення переміщень існуючої споруди під час нового будівництва.

Об'єктом дослідження є вплив нового будівництва на фундамент існуючої будівлі.

Предмет дослідження – параметри впливу напружено-деформованого стану ґрунту на осідання основи при розробці котловану.

Методи дослідження: при вирішенні поставлених в роботі завдань використано наступні методи досліджень: метод наукового аналізу та узагальнення відомих результатів теоретичних досліджень і практичного досвіду забезпечення стійкості фундаменту існуючої споруди під впливом освоєння підземного простору в період розробки котловану; метод математичного та фізичного моделювання напружено-деформованого стану ґрунту; математичної статистики при обробці матеріалів досліджень.

Практичне значення отриманих результатів полягає в наступному: було проведено розрахунки які обґрунтували засоби захисту основи існуючої споруди в зоні впливу нового будівництва.

Особистий внесок здобувача. Основні результати та положення дисертаційної магістерської роботи, які виносяться на захист, отримані автором самостійно.

Апробація результатів дисертаційної роботи. Основні положення магістерської дисертації доповідалися на міжнародній науково-технічній конференції: IV Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Перспективи розвитку гірничої справи та раціонального використання природних ресурсів» (м. Житомир, Україна, 2018р)

Структура і обсяг дисертації.

Магістерська дисертація складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних літературних джерел, який містить найменувань. Основний текст викладено на 102 сторінках друкованого тексту, містить 24 рисунки, 8 таблиць.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність обраної теми, сформульовано мету, завдання, об'єкт і предмет досліджень, наведено методи проведення досліджень, показано практичне значення отриманих в дисертації результатів, наведено дані про впровадження результатів роботи, їх апробацію.

У першому розділі проведений детальний аналіз зарубіжного та відчизняного досвіду заходів зниження впливу нового будівництва на існуючі об'єкти, аналіз будівництва огорожуючих конструкцій котлованів і формування напружень в ґрунтах від взаємного впливу споруд.

Розробкою технологій і методів прогнозу деформацій ґрунтового масиву при будівництві напівзаглиблених споруд займалися вітчизняні і зарубіжні дослідники Маковский Л. В., Меркин В. Е., Ильичев В. А., Колыбин И. В., Малинин А. Г., Мангушев Р. А., Улицкий В. М., Шашкин А. Г., Парамонов В. Н., Пекк, Сугимото, Боулес та ін.

В умовах щільної міської забудови необхідно враховувати складний напружено-деформований стан ґрунтового масиву, який виникає через взаємовплив існуючих і нових споруд. В цьому випадку епюри напружень в ґрунтовому масиві будуть накладатися одна на іншу, що може привести до недопустимого перенапруження вже навантаженої основи. Зазвичай наслідком цього є розвиток додаткових деформацій існуючих будівель і перехід їх в аварійний стан. Крім того, необхідно підібрати конструкцію кріплення котловану і здійснити його влаштування з урахуванням не тільки геологічних умов будівництва, а й можливого впливу нових фундаментів на вже існуючі.

При виконанні робіт необхідно керуватися положеннями ДБН В.2.1-10-2009 «Основи та фундаменти споруд».

У другому розділі розглянуто інженерно-геодезичні та інженерно-геологічні умови будівництва. Обґрунтовано застосування конструкції

огороження котловану з буронабивних паль. Описана технологія та організація робіт під час спорудження підземної автостоянки.

Геологічна будова ділянки складена, в основному, піщаними ґрунтами різного генезису та віку. З поверхні землі і до подошви фундаментів залягають насипні ґрунти з будівельними залишками. Усього в розрізі виділено 6 інженерно-геологічних елементів (ІГЕ), які різняться між собою номенклатурним видом та значеннями фізико-механічних характеристик.

Ґрунтові води під час буріння свердловин виявлені на глибині 4,0 м

Комплексом заходів по інженерній підготовці території передбачено в наступній послідовності:

Влаштування кріплення котловану та захисного екрану.

Влаштовуються буронабивні палі навісним буровим обладнанням (НБО) на стрілі крана КС-5363 (в/п 25т) в такій послідовності:

Буриться свердловина верстатом обертального буріння, при цьому по мірі розробки ґрунту свердловини в неї занурюється обсадна труба слідом за забоєм до досягнення проектною відмітки. Секції обсадної труби нарощуються по мірі занурення.

Після закінчення буріння виконується зачистка забою та обстеження свердловини.

Встановлюється в свердловину арматурний каркас з фіксаторами положення в свердловині для гарантованого створення захисного шару бетону на стволі свердловини.

Опускається в свердловину бетонолитна труба. Бетонолитні труби - секційні.

Бетонування паль виконується методом ВПТ (вертикально преміщуваної труби). Бетонна суміш подається в приймальну воронку зі спеціального приймального бункеру, в який вивантажується бетонна суміш. Ущільнення бетонної суміші в свердловині виконується за допомогою вібраторів,

закріплених на бетонолитній трубі. Обсадна труба витягується по мірі заповнення свердловини бетонною сумішшю.

Облаштування ґрунтоцементних паль виконується в два етапи: в процесі прямого і зворотного ходу бурової колони. Під час прямого ходу роблять буріння випереджаючої свердловини до проектної відмітки. В процесі зворотного ходу у форсунки (сопла) монітора, розташованого на нижньому кінці бурової колони, подають під високим тиском цементний розчин і починають підйом колони з одночасним її обертанням.

Необхідне обладнання для облаштування ґрунтоцементних паль включає:

Бурову установку, розчинонасос з тиском нагнітання цементного розчину 400 - 700 атм., шланги високого тиску, монітор і керамічні сопла.

Третій розділ присвячений моделюванню впливу будівництва підземної автостоянки на існуючу будівлю та моделювання різних геометричних параметрів захисного екрану на деформацію основи поблизу прилеглої споруди.

Завдання полягає у моделюванні виїмки ґрунту з котловану, визначенням дії ґрунтового масиву на огорожуючу конструкцію, захисний екран та вплив розробки котловану на поблизу розташовану будівлю. Ширина котловану 27 м, остаточна глибина 12 м. Він простягається на велику відстань у поздовжньому напрямку, так що до нього застосовна модель пласкої деформації. Стінки котловану споруджуються з бурозабивних паль глибиною 17 м.

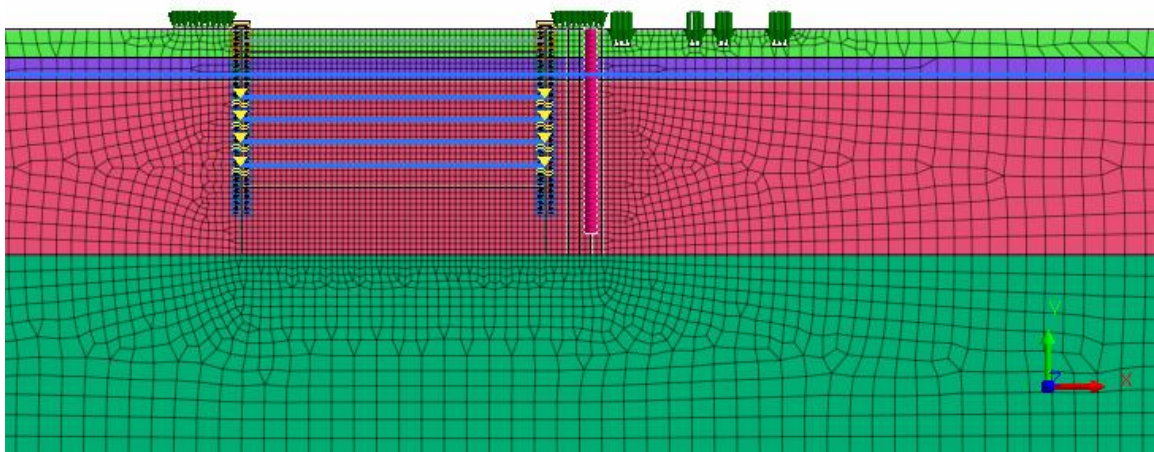


Рис. 1. – Розрахункова схема в програмному комплексі midas GTS NX

Нижня межа аналізу проходить на глибині 40 м нижче поверхні землі. Процес виїмки ґрунту розглядається як поетапний. Захисний екран глибиною 18 м розташований на відстані 2 м від існуючої будівлі

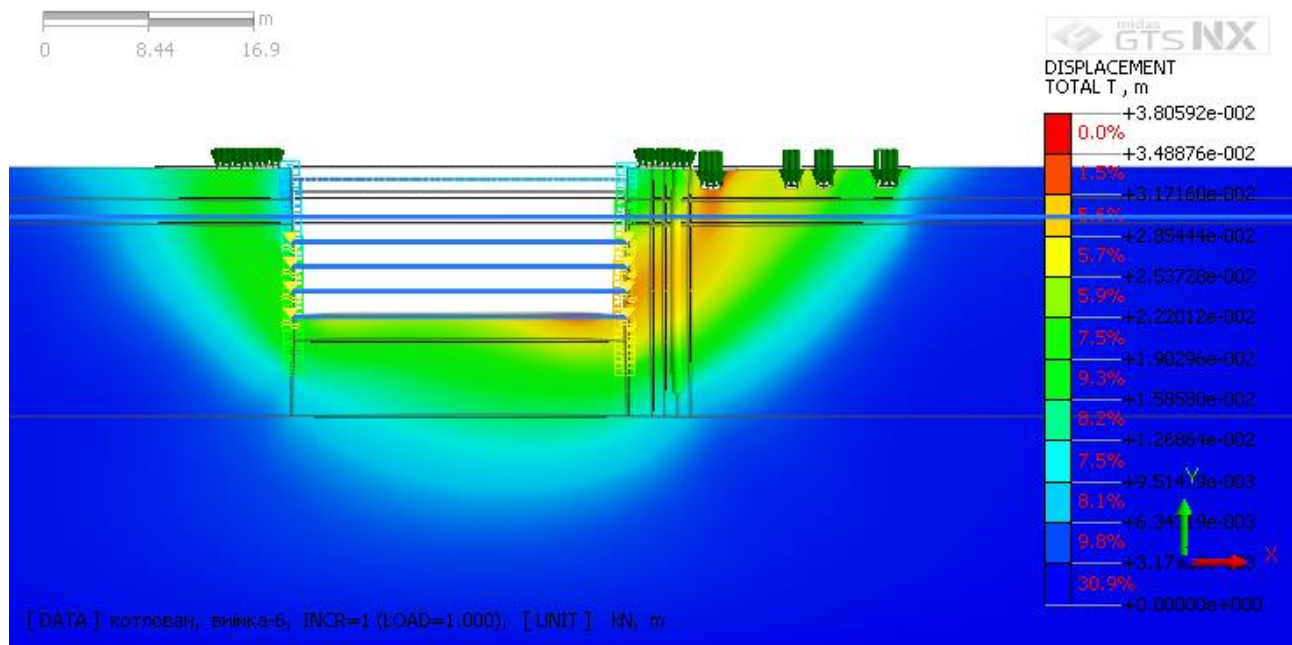


Рис. 2. – Загальні переміщення після закінчення всіх стадій розробки котловану

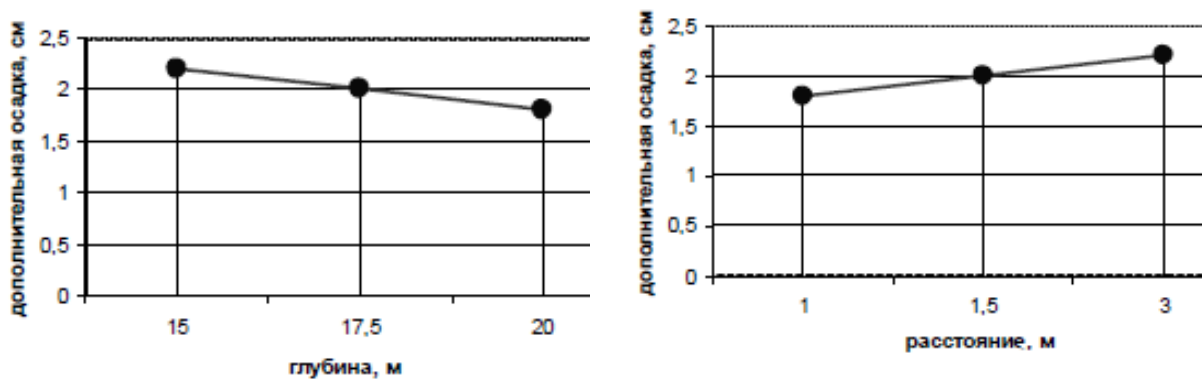


Рис. 3. - Графік залежності осідання фундаменту від відстані роз'єднувальної стінки від існуючої будівлі(а); графік залежності осідання від глибини роз'єднувальної стінки (б)

У четвертому розділі проаналізовано можливість впровадження стартап проекту даного захисного екрану, його доцільність та способи реалізації.

Економічний ефект досягається за рахунок збільшення площі підземної автостоянки для розміщення більшої кількості автомобілів.

ВИСНОВКИ

Магістерська дисертація є завершеною інженерно-дослідною роботою, в якій на основі вихідних даних про інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови, характеристику умов будівництва та конструктивні рішення роз'єднувальної стінки вирішено завдання захисту існуючої будівлі від деформацій при новому будівництві, що має важливе значення в умовах щільної міської забудови.

Залежності, отримані в результаті розрахунків дозволяють вибрати раціональні параметри роз'єднувальної стінки для захисту існуючої будівлі від деформацій при новому будівництві.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Загоруйко Є.А, Полібін Р.В. Освоєння підземного простору під існуючими будівлями і заходи щодо їх захисту / Загоруйко Є.А, Полібін Р.В. / «Перспективи розвитку гірничої справи раціонального використання природних ресурсів» матеріали 5-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих учених, Житомир, 2018.

2. Загоруйко Є.А, Полібін Р.В. Технології захисту будівель та споруд при освоєнні підземного простору / Загоруйко Є.А, Полібін Р.В. / «Перспективи розвитку будівельних технологій» матеріали 11-ї міжнародної науково-технічної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених, Дніпро, 2018.

АНОТАЦІЯ

Полібін Р.В. Обґрунтування заходів захисту основ споруд при освоєнні підземного простору. – рукопис.

Магістерська дисертація за спеціальністю 184 гірництво (Геотехнічне і міське підземне будівництво). – Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» МОН України, Київ, 2018.

Дисертацію присвячено обґрунтуванню раціональних параметрів захисного екрану виконаного по технології струменевої цементації під час будівництва підземної автостоянки для підвищення стійкості ґрунтів в основі будівлі в умовах щільної міської забудови при негативному впливі нового будівництва.

Ключові слова: захисний екран, підземна автостоянка, фундамент, струменева цементація.

АННОТАЦИЯ

Полибин Р. В. Обоснование мероприятий защиты основ сооружений при освоении подземного пространства. - рукопись.

Магистерская диссертация за специальностью 184 горное дело (Геотехническое и городское подземное строительство). - Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского» МОП Украины, Киев, 2018.

Диссертация посвящена обоснованию рациональных параметров защитного экрана выполненного по технологии струйной цементации во время строительства подземного паркинга для повышения стойкости грунтов в основе здания в условиях плотной городской застройки при негативном влиянии нового строительства.

Ключевые слова: защитный экран, подземный паркинг, фундамент, струйная цементация.

ABSTRACT

Polibin R.V. Ground of measures of defence of bases of building at mastering of underground space. it is a manuscript.

Master's degree dissertation after speciality 184 mining (Geotechnical and municipal underground building). it is the National technical university of Ukraine the «Kyiv polytechnic institute of the name of Igor Sikorsky» METAL-OXIDE-SEMICONDUCTOR Ukraine, Kyiv, 2018.

Dissertation is sanctified to the ground of rational parameters of protective screen executed for technologies of jet grouting during building of the underground parking for the increase of firmness of soils in basis of building in the conditions of dense municipal building at negative influence of new building.

Keywords: protective screen, underground parking, foundation, jet grouting.