

Довідка

про відсутність плагиату у випускній кваліфікаційній роботі

Міністерство освіти і науки України

Український державний університет науки і технологій

Кафедра «Будівельне виробництво та геодезія»

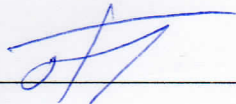
ДОВІДКА

За результатами перевірки випускної кваліфікаційної роботи здобувача вищої освіти

Паська Руслана Сергійовича

на тему: Визначення ефективного інноваційного варіанту влаштування підземних паркінгів у житловому комплексі за адресою вулиця Володимира Вернадського, 25, місто Дніпро в роботі не виявлено порушень академічної доброчесності.

Керівник ВКР, д.т.н., професор _____

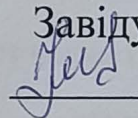


Микола НЕТЕСА

Український державний університет науки і технологій

Кафедра Будівельне виробництво та геодезія

«ДО ЗАХИСТУ»

Завідувач кафедри
 Наталія НІКІФОРОВА

« 21 » листопада 2021

ДИПЛОМНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Галузь знань **19 Архітектура та будівництво**

Спеціальність **192 Будівництво та цивільна інженерія**

Освітньо-професійна програма **Промислове і цивільне будівництво**

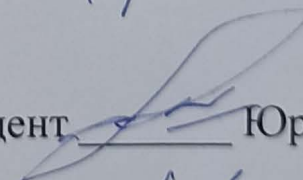
Тема **Визначення ефективного інноваційного варіанту влаштування підземних паркінгів у житловому комплексі за адресою вулиця Володимира Вернадського, 25, місто Дніпро**

Theme **Determining an effective innovative option for underground parking in a residential complex at 25 Volodymyra Vernadskoho Street, Dnipro**

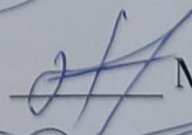
Керівник дипломної роботи

проф.  Микола НЕТЕСА

Керівник розділу охорони праці
та безпеки надзвичайних ситуацій

доцент  Юрій ЗАЯЦЬ

Нормоконтролер

проф.  Микола НЕТЕСА

Студент групи ПБ2021
Student

 Руслан ПАСЬКО
Pasko Ruslan

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені
академіка В. Лазаряна

Факультет «Промислове та цивільне будівництво»

Кафедра «Будівельне виробництво та геодезія»

Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Спеціалізація 192.01 «Промислове та цивільне будівництво»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

(підпис)

«___» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

до магістерської дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»
студента групи ПБ2021 Пасько Руслана Сергійовича

(номер групи)

(ПІБ)

1 Тема магістерської дипломної роботи «Визначення ефективного інноваційного варіанту влаштування підземних паркінгів у житловому комплексі за адресою вулиця Володимира Вернадського, 25, місто Дніпро»

затверджена наказом по університету від «12» січня 2021р. № 04ст.

2 Термін подання студентом закінченої магістерської дипломної роботи «13» 12 2021р

3 Вихідні дані до магістерської дипломної роботи; План проміжного поверху автостоянки по вул. Володимира Вернадського 25, геологічний розріз по вулиці Володимира Вернадського 25 у м. Дніпро

(погоджені або надані керівником магістерської дипломної роботи та консультантами)

4 Зміст магістерської дипломної роботи (перелік питань до розробки):

- визначити основні світові тенденції удосконалення конструктивно-технологічних рішень влаштування заглиблених споруд;

- розробити технологію влаштування основних варіантів каркасів паркінгу;

- розрахувати ресурси для влаштування каркасів за двома основними варіантами;

- визначити основні техніко-економічні показники розглянутих варіантів та визначити кращі з них.

(установлені керівником магістерської дипломної роботи та консультантами)

5 Перелік креслень (демонстраційного матеріалу): Аркуш 1 – «Вступ»; аркуш 2 – «Демонстраційний матеріал. Стіна в ґрунті, буросікучі палі»; аркуш 3 – «Демонстраційний матеріал. Струминна цементация ґрунтів методом «Jet-grouting», будівництво заглиблених споруд методом «Top-down»; аркуш 4- «Варіант відкритого способу – план типового поверху, розріз 1-1, розріз 2-2»; аркуш 5 – «Варіант методу «Top-down» – план типового поверху, розріз 1-1, розріз 2-2»; аркуш 6 - «Технологічна карта на розробку ґрунту під захистом стіни в ґрунті і влаштування ґрунтових анкерів.»; аркуш 7 – «Технологічна карта Влаштування монолітного каркасу паркінгу відкритим способом»; аркуш 8 – «Технологічна карта на розробку ґрунту і влаштування монолітного каркасу методом «Top-down»; аркуш 9 – «Календарний графік виконання робіт для варіанту влаштування паркінгу відкритим способом»; аркуш 10 – «Календарний графік виконання робіт для варіанту влаштування паркінгу методом «Top-down»; аркуш 11 - «Висновки»

6 Розділи та консультанти

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ВІДОМИХ ДЖЕРЕЛ	Нетеса М.І.		
РОЗДІЛ 2 ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ВАРІАНТУ ПІДЗЕМНОЇ АВТОСТОЯНКИ НА ЄВРОПЕЙСЬКІЙ ПЛОЩІ У МІСТІ ДНІПРО	Нетеса М.І.		
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	Заяць Ю.Л.		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва розділу магістерської дипломної роботи	Термін виконання	Обсяг розділу, %
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ВІДОМИХ ДЖЕРЕЛ	17.10.21 р.	30%
РОЗДІЛ 2 ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ВАРІАНТУ ПІДЗЕМНОЇ АВТОСТОЯНКИ НА ЄВРОПЕЙСЬКІЙ ПЛОЩІ У МІСТІ ДНІПРО	17.10.21 р. 14.11.21 р.	60%
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	14.11.21 р. 05.12.21 р.	100%

Дата видачі завдання: «13» січня 2021р.

Керівник магістерської дипломної роботи _____ Нетеса М. І.
(підпис) (ПІБ)

Завдання прийняв до виконання _____ Пасько Р.С.
(підпис) (ПІБ)

РЕФЕРАТ

Пасько Руслан Сергійович, тема «Визначення ефективного інноваційного варіанту влаштування підземних паркінгів у житловому комплексі за адресою вулиця Володимира Вернадського, 25, місто Дніпро», 130 сторінок, 3 розділи, 27 рисунків, 3 таблиці, 3 додатки, 23 використаних джерел, 11 креслень.

Актуальність полягає в тому, що тема освоєння підземного простору у великих містах є не досить розвиненою, проте перспективною і потенційно прибутковою.

Мета дослідження: визначити найбільш доцільну технологічно-конструктивну схему для будівництва підземного паркінгу у центральній частині міста Дніпро, врахувавши усі супутні фактори.

Об'єкт дослідження: житловий уомплекс по вулиці Володимира Вернадського 25

Предмет дослідження: конструктивно-технологічний варіант для будівництва багаторівневого підземного паркінгу.

Методи дослідження: огляд і аналіз доступних джерел, встановлення актуальних напрямків розвитку, розрахунків, аналіз та порівняння ресурсів, визначення основних техніко – економічних показників.

В дипломній роботі вирішені наступні завдання:

- Визначені основні світові тенденції удосконалення конструктивно-технологічних рішень влаштування підземних паркінгів;
- Розраховані ресурси для улаштування паркінгу за двома основними варіантами;
- Визначені основні техніко-економічні показники розглянутих варіантів та визначені кращі з них.

Практична цінність полягає в тому, що при можливому будівництві подібної споруди у м. Дніпро, в дипломній роботі вже розроблені передпроектні рішення, визначені ефективні методи будівництва

Результати дипломної роботи відображають економічну доцільність влаштування підземного багаторівневого паркінгу за технологією «Top-down» у порівнянні з відкритою технологією влаштування каркасу паркінгу, яка проявляється в значному зменшенні тривалості будівництва, більш раціональному використанні площі забудови. Застосовувати результати можуть учасники будівельної діяльності для визначення ефективної технології в конкретних умовах.

ПІДЗЕМНИЙ ПАРКІНГ, СТІНА В ГРУНТІ, БУРОНАБИВНІ ПАЛІ, МЕТОД «ТОР-DOWN», ПРИЖИМНІ СТІНИ, КОТЛОВАН, ГІДРОІЗОЛЯЦІЯ.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1	10
1.1 Поняття паркінг, види та класифікація	10
1.2 Варіація сучасних автомобільних паркінгів у світі	28
1.2.1 Шість найкреативніших архітектурно-дизайнерських рішень для паркінгів по всьому світу[4].....	28
1.3 Технології будівництва підземних споруд	34
1.3.1 Зведення заглиблених споруд методом «опускного колодязя» [5]	34
1.3.2 Зведення заглиблених споруд методом «стіна у ґрунті» [5]	35
1.3.3 Зведення заглиблених споруд методом «зверху-вниз».....	37
1.3.4 Зведення заглиблених споруд методом «вверх вниз».....	38
(«UP DOWN».).....	38
1.4 Висновки розглядаємих варіантів	40
РОЗДІЛ 2	42
2.1 ВЛАШТУВАННЯ ПІДЗЕНОГО ПАРКІНГУ У ЦЕНТРАЛЬНІЙ ЧАСТИНІ МІСТА ПО ВУЛ ВОЛОДИМИРА ВЕРНАДСЬКОГО 25.....	42
ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ.....	42
2.1 Початкові дані	42
2.1.1 Архітектурно-конструктивні рішення	42
2.1.2 Конструктивні рішення	44
2.1.2.1 Характеристики конструктивних елементів	44
2.1.3 Розрахунок об'ємів основних видів робіт.	45
2.1.4 Інженерно-геологічні умови будівельного майданчику	45
2.1.5 Геоморфологія, рельєф і фізико-геологічні умови	45
2.1.6 Геологічна будова	46
2.2 Розрахунок об'ємів робіт.....	48
2.2.1 Розрахунок об'ємів основних робіт з влаштування підземного	48
паркінгу відкритим способом	48
Таблиця 1.1 – Розрахунок об'ємів основних робіт відкритим способом	48
2.3 Технологія виконання робіт.....	54
2.3.1 Геодезичні роботи	54
2.3.2 Земляні роботи зі зведення стіни у ґрунті	55

2.3.3 Влаштування канатних ін'єкційних анкерів	61
2.2 ВЛАШТУВАННЯ ПІДЗЕНОГО ПАРКІНГУ У ЦЕНТРАЛЬНІЙ ЧАСТИНІ МІСТА ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ «TOP-DOWN»	63
2.2.1.1 Архітектурно-конструктивні рішення	63
2.2.1.2 Конструктивні рішення	63
2.2.1.3 Характеристики конструктивних елементів	63
2.2.1.4 Геологічна будова	64
2.2.1.5 Розрахунок об'ємів основних видів робіт.	64
2.2.2 Розрахунок об'ємів робіт.....	65
2.2.2.1 Розрахунок об'ємів основних робіт з влаштування підземного	65
за технологією «TOP-DOWN»	65
Таблиця 1.2 – Розрахунок об'ємів основних робіт за технологією «TOP-DOWN».....	65
2.2.3 Технологія виконання робіт.....	72
2.2.3.1 Геодезичні роботи.....	72
2.2.3.2 Влаштування каркасу будівлі методом Top-down.....	73
2.2.3.3 Влаштування плити покриття.....	73
2.2.3.4 Влаштування підземних поверхів під плитою покриття.	74
2.3 ОПЕРАЦІЙНИЙ КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ РОБІТ.....	77
2.3.1 Контроль якості земляних робіт.....	77
2.3.1 Контроль якості бетонних робіт.....	78
Таблиця 1.3 «Перелік технологічних процесів, які підлягають контролю» ...	62
2.3.2 Випробування анкерів	64
2.4 ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОЗГЛЯНУТИХ ВАРІАНТІВ.....	65
2.4.1. Спосіб «Top-down»	65
2.4.2. Відкритий спосіб	66
Таблиця 1.4 – Зведена таблиця техніко-економічних показників	67
РОЗДІЛ 3	68
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	68
3.1 Вимоги безпеки праці під час виконання робіт з влаштування підземного паркінгу	68
3.1.1 Вимоги безпеки праці при земляних роботах	69
3.1.2 Організація робочих місць	71
3.1.3 Вимоги безпеки праці при бетонних роботах	72

3.2 Дії працівників в аварійних ситуаціях	75
ВИСНОВОК.....	77
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	79
Додаток 1	81
Додаток 2.....	82
Додаток 3	83

ВСТУП

Розвинення міста, зростання обсягів будівництва супроводжуються збільшенням кількості автомобільного транспорту та погіршення умов проживання населення. В останній час виникає дві проблеми, які тісно пов'язані між собою – колапс дорожнього руху в місті і відсутність достатньої кількості місць для паркування автівок. Обидві проблеми в кінцевому результаті ставлять значну містобудівну проблему, вирішення якої потребує комплексного упорядкування всієї території міста. Хаотичний розвиток, на даному етапі, вже неможливий. Необхідна глобальна концепція розвитку, яка дасть можливість всім ланкам – від проектного процесу до будівництва – розробляти комплексні рішення, які будуть відповідати єдиній ідеї містобудування. [1]

Місто – це єдиний багатофункціональний організм, робота якого напряду залежить від збалансованості його елементів. Великою частиною цього організму є транспорт. В сучасних умовах його вплив зростає та прогресує, погрожуючи великими проблемами. Щоб запобігти подальшому ускладненню функціонування міста та поліпшити умови життя мешканців треба негайно привести до єдиного принципу розміщення автостоянок та гаражів. [1]

На сьогоднішній день стоїть глобальне питання, щодо розміщення транспорту у великих містах. Одним із способів боротьби з неправильно припаркованими автомобілями є використання наземних або підземних парковок. Однак, при щільній міській забудові, майже завжди просто не можливо передбачити розташування наземного паркінгу, а тим більш такого, який буде гармонічно поєднуватись з архітектурою сучасного міста. Як показує практика, такі автостоянки ускладнюють функціонування міста та займають дуже велику територію, яку можливо було б використати більш раціонально, тому виникає актуальність освоєння підземного простору. Одним із способів є створення підземних паркінгів для авто.

Підземний паркінг має наступні переваги:

- Захист від будь-яких природних явищ, таких як сніг, дощ, сонячне випромінювання
- Зручне розташування
- Цілодобовий нагляд за автомобілем
- Зарядні станції для електромобілів

- Паркомісце являється власністю, тому завжди вільне
- Інвестиція у майбутнє

У зв'язку з вищеописаними факторами, виникає актуальність будівництва підземних паркінгів

Метою даної магістерської роботи є визначення ефективного інноваційного варіанту влаштування підземних паркінгів.

Для реалізації поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

1. Розглянути доступні джерела інформації пов'язані з тематикою роботи, визначити сучасні тенденції у будівництві підземних паркінгів; критично оцінити відомі варіанти їх реалізації, визначити основні недоліки і запропонувати переваги інших способів у протипагу.
2. Розробити технологію влаштування підземного паркінгу за двома варіантами, розробити схеми, технологічні карти, будівельні генеральні плани
3. Вирішити питання, що стосуються безпеки життєдіяльності, екологічної безпеки при виконанні робіт кожним з методів.
4. Визначити розрахунками основні техніко-економічні показники, розробити схеми, технологічні карти.
5. Проаналізувавши результати, сформулювати задачі, які було вирішено, зробити висновки про доцільність і науково-практичне значення даної роботи.

В даному випадку об'єкт дослідження – це паркінг по вулиці Володимира Вернадського 25, м. Дніпро.

РОЗДІЛ 1 ДОСВІД СВІТОВОГО БУДІВНИЦТВА ПІДЗЕМНИХ ПАРКІНГІВ

1.1 Поняття паркінг, види та класифікація

Паркінг – це найважливіша інфраструктурна частина будь-якого житлового об'єкта, що багато в чому визначає його клас і ринкову привабливість. Не менш актуальне значення мають якісні характеристики паркінгів: надійність, відповідність європейським стандартам і вимогам покупців. Стихійно припарковані автомобілі на вулицях міста заважають руху автотранспорту та створюють затори. Автівки в дворах перетворюють їх на паркінги та позбавляють мешканців елементів сучасного комфортного середовища: дитячих і спортивних майданчиків, зон для прогулянок, зелених насаджень. [1]

У загальному вигляді класифікацію стоянок у технічній літературі [2] представляють таким чином:

➤ За розміщенням:

- в зоні об'єктів загальноміського значення міській забудові (громадські, спортивні, культурні, торговельні центри, вокзали, аеропорти та ін.);
- в комунальних і інших нежитлових зонах;
- в житловій зоні, в тому числі: районні, внутрішньо квартальні, дворові;
- в зоні міського транспорту (площі, вулиці, транспортні розв'язки, мости).

➤ За тривалістю зберігання:

- постійного зберігання;
- тимчасового зберігання;
- сезонного зберігання.

➤ За розміщення щодо об'єктів іншого призначення:

- окремо розташовані;
- прибудовані;
- вбудовані;
- комбіновані.

➤ За розміщення щодо рівня землі:

- надземні;
- підземні;
- комбіновані.

➤ За поверховістю:

- одноповерхові;
- багатоповерхові.

➤ За способом міжповерхового переміщення:

- рампові;
- механізовані;
- автоматизовані.

➤ За організації зберігання:

- манежні;
- боксові;
- коміркові;
- комбіновані.

➤ За типом огорожувальних конструкцій:

- закриті;
- відкриті;
- комбіновані.

➤ За умовами зберігання:

- неопалювані;
- опалювальні;
- комбіновані.

У балансі часу міського мешканця поїздки на автомобілі займають від 0,5 до 2 год, це означає, що решту часу транспортний засіб займає місце як нерухомий об'єкт. Проблеми паркування автомобілів, посилюються в місцях скупчення людей, або по-іншому, в місцях масового тяжіння. Такими в першу чергу є центри міст, різні установи, об'єкти торгівлі, культури і т.п. Відомо, що нерухомий автомобіль, з урахуванням під'їздів до нього, займає близько 25 м². Середнє число пасажирів в індивідуальному транспорті – 1,2-1,6 чол., а в загальноміському центрі одночасно буває близько 10-15 % всього населення міста. Необхідно уточнити, що проблему браку місць стоянок створюють не автомобілі взагалі, а ті, що довго стоять. Одне і те ж місце протягом дня може бути використано одним автомобілем, а може бути – кількома. Для порівняння – одне місце може бути зайнято одним автомобілем, що стоїть 8 годин або 16 автомобілями, які простоюють до 30 хв. У тому випадку, якщо 8 годин простоє автомобіль на стоянці в спальному районі – це нормально, але якщо така ситуація відбувається в центрі міста, то можна сказати про неефективне використання паркувальної площі. Практика великих міст західних країн спрямована на запобігання таких ситуацій. Потреба в тимчасових

автомобільних стоянках особливо велика в адміністративних центрах, зонах торговельних, культурно-освітніх установ, а також біля транспортних вузлів і великих житлових будинків. На автомобільних дорогах виникає необхідність у тимчасових стоянках, незалежно від розташування перерахованих об'єктів тяжіння, вона пов'язана з необхідністю відпочинку водіїв, огляду транспортних засобів і т. д. [3]

У містах та інших населених пунктах використовуються різні способи паркування автотранспортних засобів (рис. 1.1). Застосування вказаних форм паркування на практиці залежить від різних факторів, які передбачають рівень автомобілізації, потребу в місцях паркування, наявність вільних від забудови територій та ін.[1]

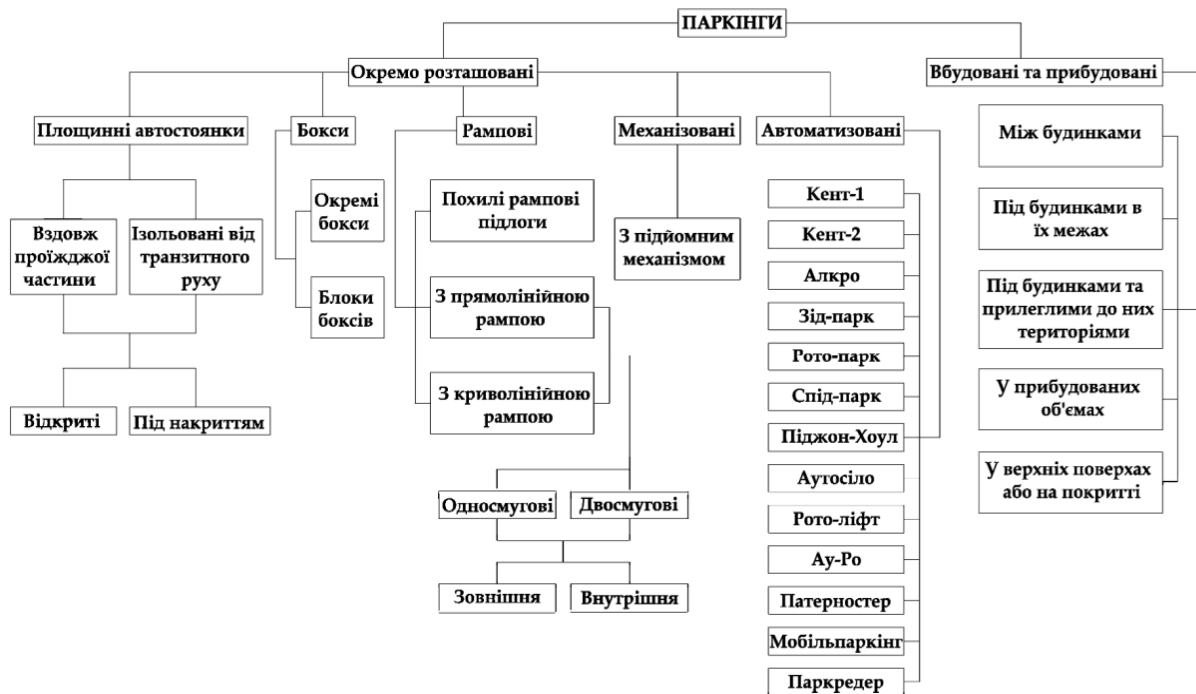


Рис 1.1

У містах з невеликим рівнем автомобілізації найпоширенішим видом є паркування вздовж вулиць малої інтенсивності (рис. 1.2).

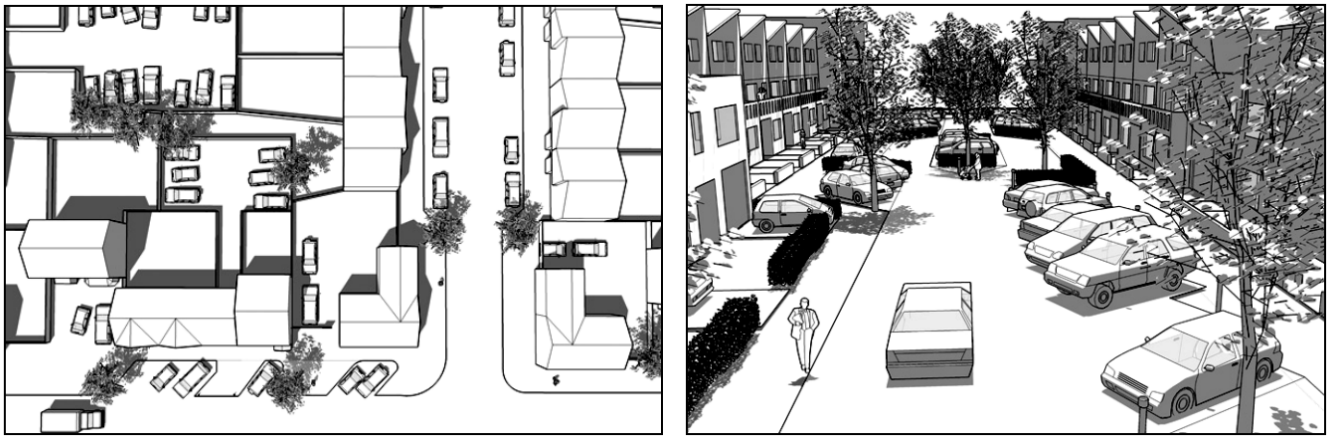


Рис 1.2

Стоянки такого типу мають свої переваги та недоліки: позитивною стороною такого паркування варто вважати можливість розташування транспортного засобу безпосередньо біля відвідуваного об'єкта, що дає значну економію часу поїздки, а також тому, що зникає необхідність у додатковому маневруванні для під'їзду та паркування автомобіля на віддаленому паркінгу. Іншою перевагою варто вважати найекономніше використання території міста, оскільки для маневру використовується проїжджа частина вулиць. Однак паркування автомобілів уздовж тротуарів призводить до значного скорочення пропускної спроможності вулично-дорожньої мережі, а також до зменшення безпеки та швидкості руху. На вулицях, де проходять маршрути громадського транспорту, створюються перешкоди для його нормального функціонування. Взимку такі паркінги ускладнюють прибирання вулиць від снігу. У містах з вологим холодним кліматом такий спосіб зберігання завдає збитки автовласникам через корозію. Відкриті автостоянки також ненадійні через хуліганство, крадіжки тощо. [1]

Сьогодні при будівництві нового об'єкта проектом передбачаються паркувальні місця для його відвідувачів або жителів. В сучасних містах із вже сформованою забудовою в центральних частинах, майже неможливо знайти вільні території необхідної площі, на раціональних відстанях від об'єктів обслуговування для зведення або організації паркувальних зон. Для таких випадків доцільним буде використання підземного простору. Недоліками

підземних стоянок є складність і велика вартість будівництва, а також відсутність технологій, що дозволили б вести будівництво на територіях із вже сформованою забудовою. Підземні споруди дають істотну економію території (або практично її зовсім не вимагають, за винятком в'їзного пристрою), оскільки можуть бути розміщені під існуючими парками, скверами, площами, будівлями і т.д. Крім того, для підземних (напівпідземних) гаражів можуть бути використані території, які не вдалось використати для інших цілей (яри, ділянки з великим ухилом, різного роду виїмки, невеликі кар'єри і т.п.). У функціональному відношенні підземні гаражі, гаражі-стоянки сприяють розділенню транспортного та пішохідного руху, загальному розвантаженню наземного простору [3].

1.2 Варіація сучасних автомобільних паркінгів у світі

Сірі бетонні коробки залишаються в минулому, на зміну їм приходять дивні споруди, які претендують на те, щоб їх називали справжніми витворами досконалого мистецтва. Переглянемо та розберемо, як виглядають найдивовижніші паркінги для автомобілів у нашому сторіччі.

1.2.1 Шість найкреативніших архітектурно-дизайнерських рішень для паркінгів по всьому світу[4]

1. Паркінг в кущах

Проект: 18 Kowloon East

Автор: Aedas

Місцезнаходження: Гонконг

Рік будівництва: 2011



Рисунок 1.2.1

У районі з щільною забудовою, в оточенні промислових об'єктів, архітектори вирішили не споруджувати стандартну офісну вежу, одягнену в «холодну глянсову шкіру». Цей проект досліджує можливість впровадження екологічно стійкого дизайну в промислову зону. Метою його стало підвищення

рівня озеленення в районі і поліпшення умов для працівників будівлі, а також пішоходів на вулиці. Так, кілька рівнів паркінгу були оснащені великими зеленими терасами, які не тільки приховали від очей безліч автомобілів, але і створили природний фільтр для цієї складної в екологічному відношенні зони. Звичайно, такий прийом не вирішить проблему забруднення повітря повністю,

проте внесе свою невелику лепту у вирішення проблеми мізерного озеленення сучасного мегаполісу.

2. Різнобарвний паркінг

Проект: Santa Monica Civic Center Parking

Автор: Moore Ruble Yudell Architects

Місцезнаходження: США

Рік будівництва: 2007

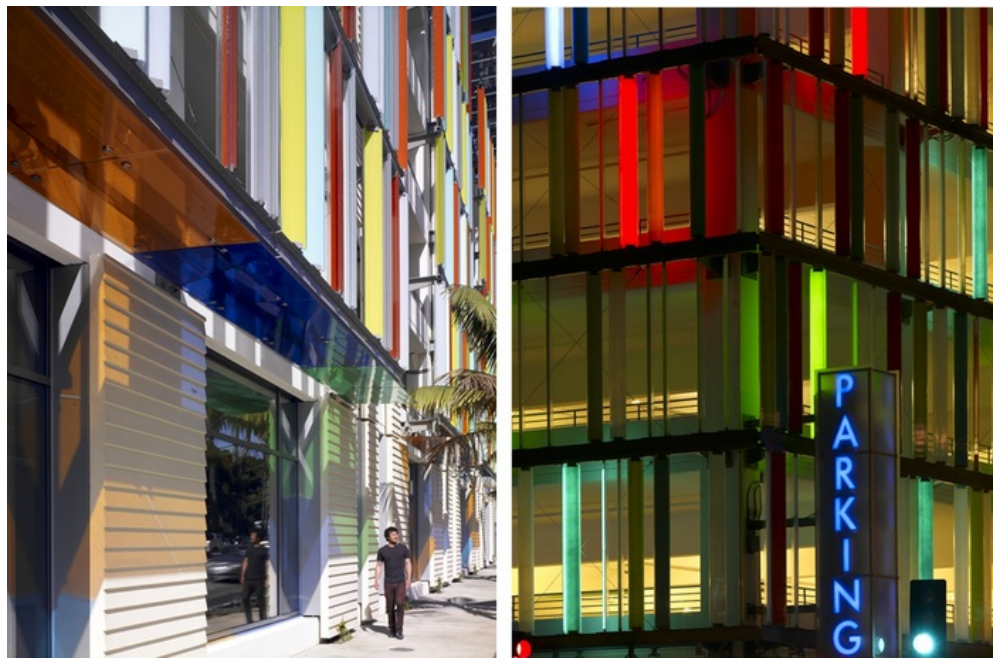


Рисунок 1.2.2

Працюючи над проектом паркінгу в розвиненому районі Санта-Моніки, архітектори намагалися зламати стереотип про гаражі, як про будівництво, далекий від високих стандартів дизайну. В результаті автомобільний парк на 900 місць перетворився в найяскравіший об'єкт всього району, що задає тон і естетичний вектор міському середовищу, а також відповідний сучасним стандартам еко стійкості.

3. Бамбуковий паркінг

Проект: Leipzig Zoo Parking Garage

Автор: HPP Hentrich-Petschnigg & Partner GmbH + Co. KG

Місцезнаходження: Німеччина

Рік будівництва: 2004



Рисунок 1.2.3

Будучи самим популярним зоопарком Германії, Лейпцизький зоопарк приймає близько 1,3 млн. відвідувачів на рік. Природно, більшість з них приїжджає сюди на автомобілях, тому питання організації паркінгу був дуже актуальний. У 2002 році був проведений конкурс архітектурних проектів, умовами якого було створення візуально привабливою структури в рамках скромного бюджету. Архітектори-переможці запропонували надати споруді

плавну округлу форму і облицювати фасади бамбуковими стеблами, щоб підкреслити екзотичність фауни зоопарку.

4. Більше, ніж гараж

Проект: Car Park One

Автор: Elliott + Associates Architects

Місцезнаходження: США

Рік будівництва: 2008



Рисунок 1.2.4

Будівля паркінгу в Оклахомі охоплює майже цілий квартал і розраховане на 791 транспортний засіб. Відповідно до технічних вимог для подібних споруд, поверхні фасадів повинні мати не менше 25% відкритої площі. Це було досягнуто архітекторами за рахунок використання перфорованих панелей з нержавіючої сталі. Оскільки даний регіон США може похвалитися 300 сонячними днями в році, ця умова була використана в проекті. Сталеві поверхні фасадів відображають небо і немов розчиняються в навколишньої місцевості. Особливо ефектно паркінг виглядає на заході, коли його стіни фарбуються в золоті, помаранчеві і пурпурові відтінки.

5. Гноми на фасаді

Проект: Block 11

Автор: Mei Architecten en Stedenbouwers

Місцезнаходження: Нідерланди

Рік будівництва: 2011

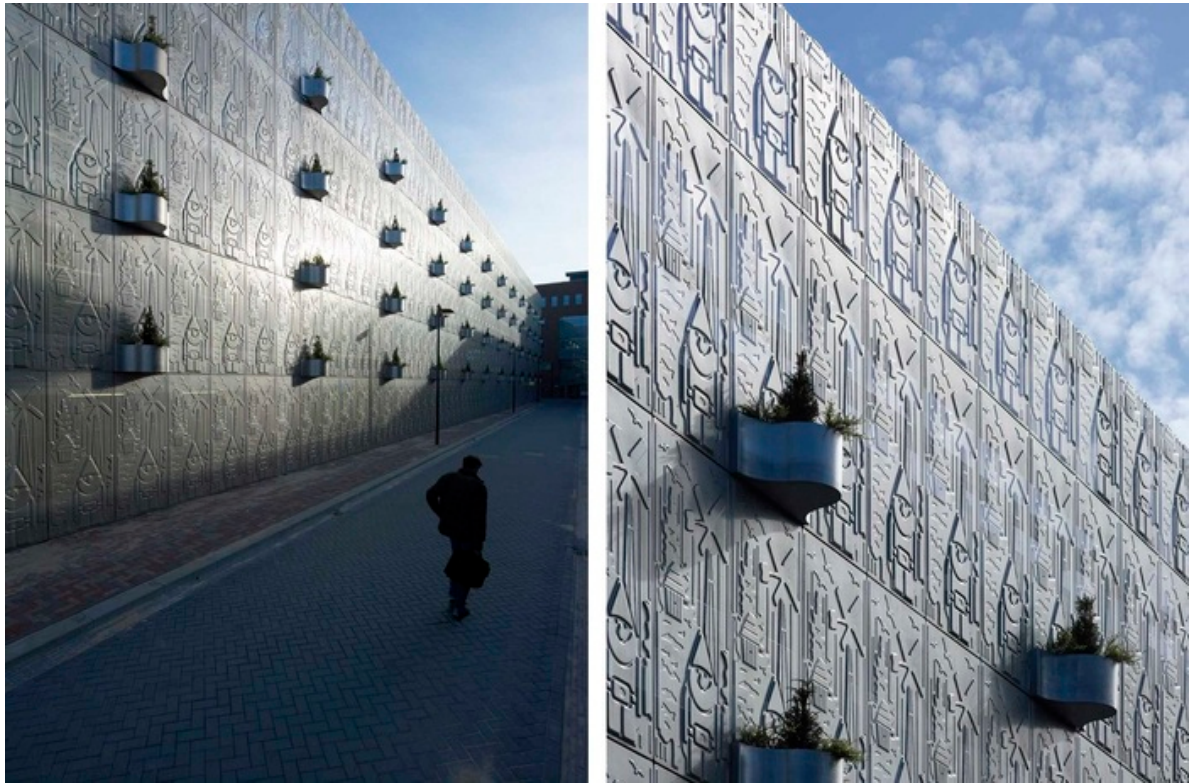


Рисунок 1.2.5

Район, в якому знаходиться ця крита парковка на 413 машиномісць, характеризується багатим озелененням, тому на монолітному фасаді також з'явилися природні елементи – архітектори доповнили його живими рослинами. Перфоровані плити були створені за допомогою технології, яка широко застосовується в автомобільній індустрії – така структура забезпечує природну вентиляцію всередині приміщення і робить фасад майже прозорим в нічний час. Етнічні мотиви на поверхні плит включають в себе образи флеволандського фольклору: птахів, казкових гномів, вітряних млинів і шпаківень.

6. Зелене маскування

Проект: Ballet Valet Parking

Автор: Arquitectonica

Місцезнаходження: США

Рік будівництва: 1996



Рисунок 1.2.6

За лінією кількох одноповерхових будівель в стилі ар-деко збудували багатоповерхову парковку, частина якої консольним виносом нависла над старими будівлями. Щоб цей новобуд не дисонував з фасадами магазинів на Майамі Біч, паркінг повністю одягли в костюм з живих рослин. Декоративний виноград та інші виткі рослини приховали не тільки нутрі гаража, а й шумоізолювати паркінг, що живе своїм повсякденним життям за зеленою стіною.

1.3 Технології будівництва підземних споруд

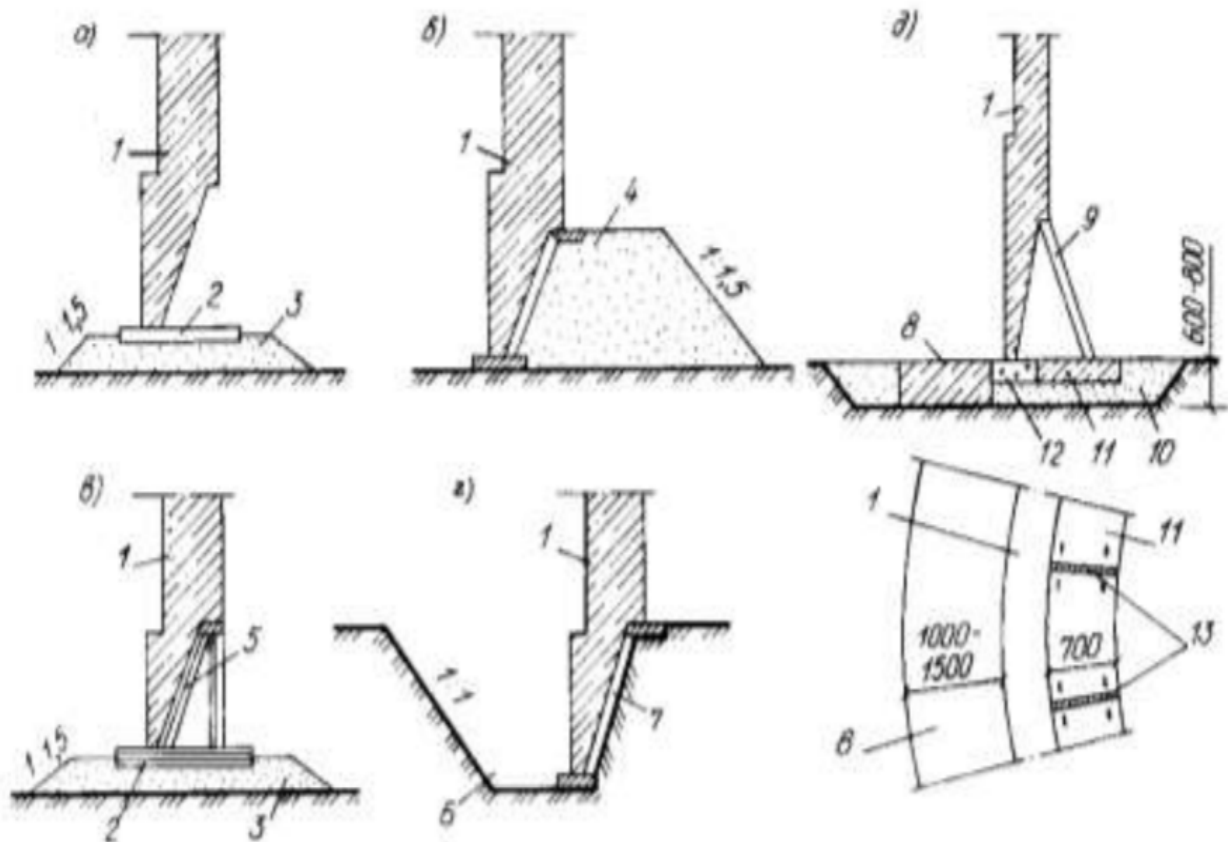
Підземні споруди в залежності від гідрогеологічних умов та глибини закладання здійснюються різними способами, основними із яких є відкритий та закритий. За відкритого способу розробляється виїмка після чого виконується комплекс будівельних робіт із зведення підземної споруди - стін, перекриттів та ін. За закритого способу виїмка у ґрунті якщо і улаштовується то після зведення стін у ґрунті. [5]

Будівництво підземних споруд відкритим способом може здійснюватися [5]:

- методом «Опускного колодязя»;
- методом «Кесону»;
- у котлованах з огороженням із сталевих елементів із забірною;
- методом «Шпунтового огороження»;
- методом «Витрамбованого котловану»;
- методом «Стіна в ґрунті»;
- методом «зверху-вниз»
- методом «вверх вниз»

1.3.1 Зведення заглиблених споруд методом «опускного колодязя» [5]

Спосіб «опускного колодязя» використовується під час зведення фундаментів глибокого закладання, насосних станцій, підземних гаражів, опор мостів та ін. За формою у плані «опускні колодязі» бувають круглими, еліпсоподібними, прямокутними, а по вертикалі – циліндричними та призматичними, конусними та із уступами. Сутність улаштування «опускного колодязя» полягає в тому, що конструкції спочатку встановлюються чи бетонуються на поверхні землі. Нижня частина конструкції закінчується ножем (рис. 1.9) Заглиблення конструкції у ґрунт здійснюється за рахунок розробки та виймання ґрунту із середині конструкції починаючи від центру до ножа. Оболонка конструкції втрачаючи опору під ножем під дією власної ваги, довантаження чи дії вібраторів або підмиву, опускається видавлюючи залишки ґрунту із під ножа всередину колодязя. Для зменшення сил тертя по



периметру конструкцій колодязя за рахунок спеціального виступу вище зуба улаштовують тиксотропну сорочку із розчину глини

Рис. 1.9 Схема установаження ножа опускного колодязя на тимчасову основу:

а – на піщану основу; б – підкладки із деревини; в – на насипній ґрунтовій чи щебінчатій призмі; г – на піщаній подушці та опорах із деревини; д – на опорному кільці із збірних залізобетонних елементів; 1 – ніж; 2 – підкладка із деревини; 3 – піщана подушка; 4 – ґрунтова призма; 5 – опора із деревини; 6 – траншея; 7 – опалубка із деревини чи залізобетонних плит; 8 – форшахту; 9 – опорна стійка; 10 – піщана засипка; 11 – опорне кільце із збірних залізобетонних блоків; 12 – ущільнена щебінка; 13 – розподільчі дошки

1.3.2 Зведення заглиблених споруд методом «стіна у ґрунті» [5]

Сутність способу «стіна у ґрунті» полягає у тому, що у ґрунті улаштовуються виїмки та траншеї різної конфігурації у плані, в яких зводяться огорожувальні конструкції підземної споруди із монолітного чи збірного залізобетону, потім під захистом цих конструкцій розробляється внутрішній ґрунт, улаштовується днище, внутрішні конструкції та

перекриття. Цей спосіб особливо перспективний під час зведення підземних споруд в умовах щільної міської забудови, за реконструкції та у гідротехнічному будівництві.

Із використанням технології «стіна у ґрунті» можуть зводитися:

- тунелі мілкового заглиблення;
- підземні гаражі, переходи та розв'язки автомобільних доріг;
- ємності для зберігання рідин та відстійники;
- фундаменти житлових та промислових будівель.

«Стіна в ґрунті», як правило, влаштовується траншейним або пальовим способами: [6]

- траншейний спосіб облаштування «стіни в ґрунті» передбачає розробку траншей і зведення в них стін під захистом глинистого розчину, що утримує стіни траншеї від обвалення (рис. 1.10);
- при пальовому способі «стіну в ґрунті» зводять з буронабивних паль (можливий варіант з буросікучими палями), що січуться, влаштовуються за допомогою бурових установок, обладнаних інвентарними обсадними трубами.

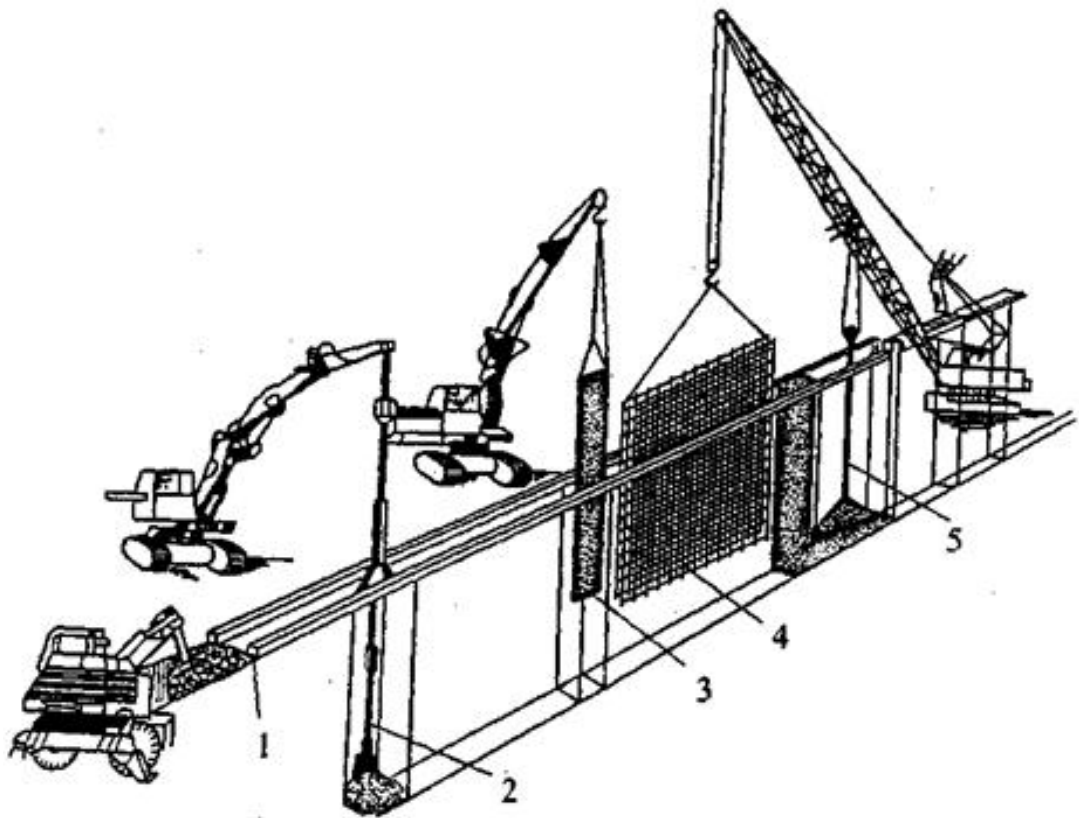


Рис. 1.10 Технологічна схема влаштування стіни в ґрунті:

- 1 – влаштування форшахти (зміцнення верху траншеї); 2 – риття траншеї на довжину захватки; 3 – установлення обмежувачів (перемичок між захватками); 4 – монтаж арматурних каркасів; 5 – бетонування на захватці методом вертикально переміщуваної труби

1.3.3 Зведення заглиблених споруд методом «зверху-вниз»

Метод «зверху-вниз» передбачає одночасне облаштування котловану, підземного простору і фундаменту будівлі. Принцип технології «зверху-вниз» полягає в улаштуванні огорожування котловану, як правило, з буросікучих паль або методом стіни в ґрунті, з поверхні землі і порівневим по мірі розробки котловану під захистом раніше влаштованого покриття або перекриття бетонуванням чергових перекриттів, які працюють як розпірки під час будівництва. Перекриття під час улаштування опираються на стіну в ґрунті та раніше влаштовані бурові колони (палі-колони). При цьому бурові колони можуть бути виконані і як тимчасові, з урахуванням навантажень тільки на період будівництва, так і як постійні конструкції з урахуванням навантажень і на період експлуатації. [6]

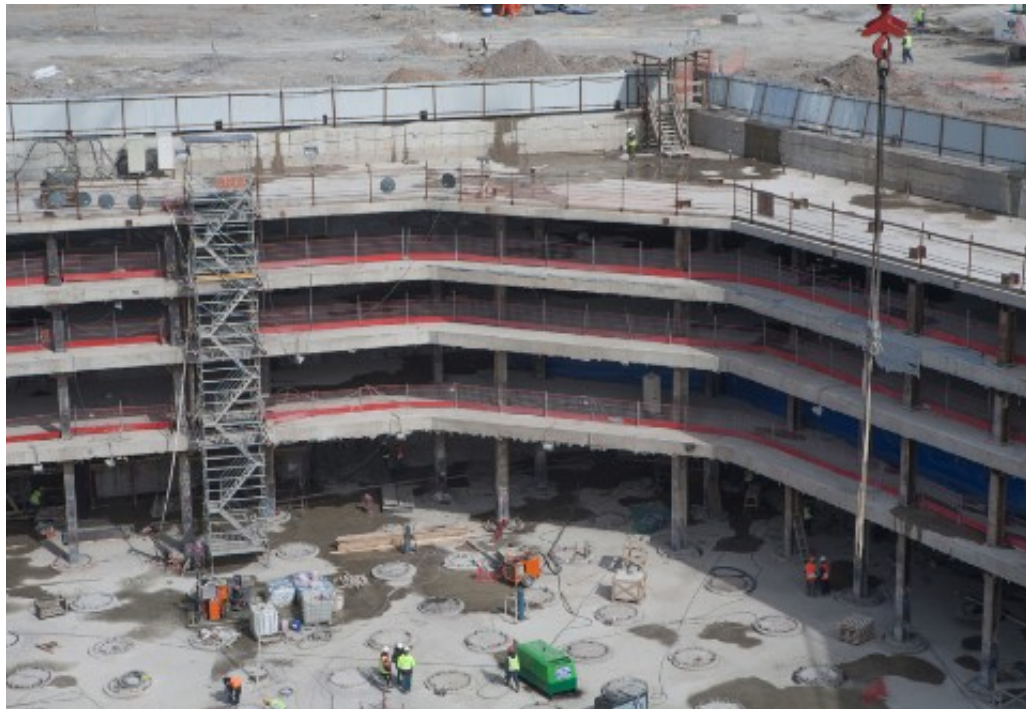


Рис.1.11 Загальний вигляд влаштованого котловану з дисковим варіантом забезпечення стійкості огорожуючих конструкцій

Основною сферою застосування методу «TOP-DOWN» являється облаштування глибоких котлованів в центральних районах великих міст. Цей

метод ефективно використовується при неможливості облаштування анкерів в ґрунті внаслідок обмежених ґрунтових умов, наявної розвиненої підземної частини на сусідніх ділянках або нерегульованих юридичних взаємовідносинах з власниками сусідніх ділянок. Крім того, цей метод використовується при невисоких допустимих деформаціях сусідніх будівель.

1.3.4 Зведення заглиблених споруд методом «вверх вниз»

(«UP DOWN»)

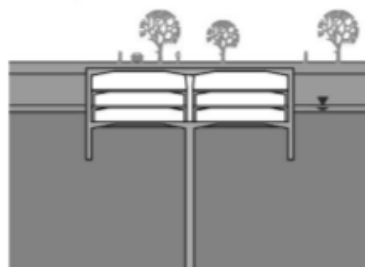
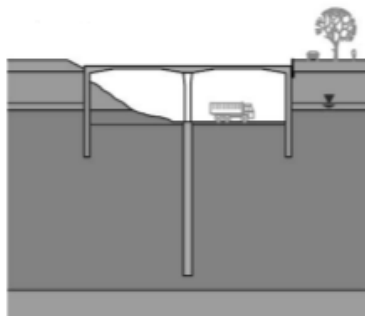
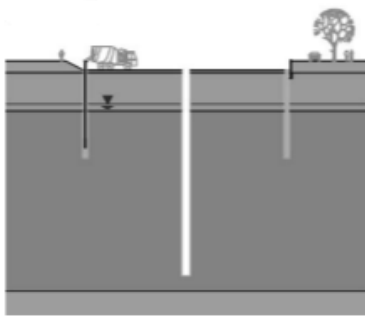
При використанні методу «up-down» відбувається будівництво нульових циклів у напрямку зверху вниз. Це дає змогу зменшити термін робіт. Стіни можна зводити без видалення ґрунту на всю глибину. За рахунок того, що внутрішній пристрій будівлі знаходиться під захистом раніше зведених перекриттів, нове будівництво практично не справляє негативного впливу на споруди, що стоять поруч. Метод «up-down» є попередником способу «top-down», при якому зведення об'єкта відбувається відразу у двох напрямках – вгору та вниз.



Рис. 1.12 Схема улаштування підземної частини споруди за технологією «UP-DOWN»

Зведення споруд за способом «вверх вниз» відбувається відповідно до наступних етапів:

- Установка огорожувальної конструкції. Для спорудження кріплення стін котловану найкращим вибором стане метод «стіна в ґрунті» з поверхні землі, при якому підземні води не проникатимуть у котлован. Іншим варіантом огорожі може бути установка буронабивних паль;
- Наступним етапом зводиться перекриття шляхом бетонування, які послужать розпірками на час проведення робіт. ;
- Установка бурових колон для створення опори перекриттям, які служитимуть на постійній основі частині будівлі, що знаходиться під землею. Ці опори можуть також бути тимчасовими;
- За допомогою спеціальної техніки віддаляється ґрунт через отвори в плитах після того, як зміцниться бетон, який використовувався



для зведення перекриттів;

– Установка плити в якості фундаменту.

До основних переваг способу «up-down» відноситься:

- технологія "вверх-вниз" дає змогу одночасно поєднати роботи по зведенню наземної і підземної частини висотної будівлі;
- широко застосовується при зведенні висотних будівель в обмежених умовах щільної, міської забудови;
- можливість облаштування котлованів різної конфігурації і глибини;
- мінімальні деформації існуючої забудови(за рахунок жорстких монолітних перекриттів), при точному дотриманні технологій зведення;
- відсутність ґрунтових анкерів для забезпечення стійкості огорожувальних стін котловану[7]
- невелика площа будівельного майданчика
- зниження термінів будівництва.

До основних недоліків способу «up-down» відноситься:

- висока трудомісткість будівництва;
- важкі умови праці робітників;
- висока вартість, на відміну від схожих способів;
- наявність спеціалізованої техніки.

1.4 Висновки розглядаємих варіантів

Будівництво за технологією «Стіна в ґрунті» має ряд переваг відносно відкритого методу розробки ґрунту. Адже котлован розробляється вже безпосередньо під захистом попередньо зведеної заглибленої огорожі. Така стіна захищає від ґрунтових вод і обвалення ґрунту. Але таку конструкцію необхідно укріплювати зі збільшенням глибини анкерним кріпленням або влаштуванням розпірок, які є тимчасовими конструкціями, а отже потребують часу на монтаж-демонтаж. Також технологічний процес влаштування такої огорожі потребує використання глинистого розчину, що в будь-якому випадку є додатковою затратою. Використання технології струминної цементації, або «Jet-grouting» має багато переваг перед іншими технологіями влаштування підземних споруд. Влаштування ґрунтоцементних паль за цією технологією можливо в безпосередній близькості до існуючих будівель та споруд, через відсутність вібрації і руйнування несучого ґрунту. Можливе влаштування

огорож для котловану, для захисту від ґрунтових вод, обвалення ґрунту. Посилення ґрунтів під існуючими будівлями, влаштування анкерного кріплення огорожень котлованів. Але технологія «Jet-grouting» не дозволяє влаштувати огороження котловану, що буде виконувати функції повноцінної несучої стіни, на яку можна, наприклад, оперти диск перекриття, в цьому струминна цементація поступається огороженню влаштованому за технологією «стіна в ґрунті».

При багатьох перевагах методу будівництва вверх вниз він в більшості випадків веде до подорожчання будівельного виробництва в порівнянні з будівництвом у відкритому котловані. Виробництво часто ускладнюється великою кількістю логічних залежностей, таким чином, ускладнюється паралельне ведення різних видів робіт. Особливу складність являє собою організація постачання і логістика при подібному вигляді робіт. Необхідно відзначити, що спорудження по методу вверх вниз вимагає високої кваліфікації підрядника і детального проектного опрацювання. Так як виробництво по методу вверх вниз вважається одним з найскладніших видів будівельного виробництва з геотехнічної точки зору, необхідно передбачати комплексну програму моніторингу під час будівництва. Із розглянутих варіантів виробництва робіт неможливо обрати один, що міг би бути застосований у всіх без виключення випадках будівництва підземних споруд, зокрема і паркінгів. Застосування кожного з них обумовлене фактором доцільності або вигідності. Наприклад, метод відкритої розробки ґрунту передбачає розробку котловану на всю глибину підземної споруди. Його найбільш доцільно застосувати при наявності великих площ для забудови. Але можливість використання цієї технології знижується при наявності таких факторів як довколишня забудова, підземні комунікації, ґрунтові води, нестійкі ґрунти. Також неможливим стає використання при значному заглибленні підземної споруди.

РОЗДІЛ 2

2.1 ВЛАШТУВАННЯ ПІДЗЕНОГО ПАРКІНГУ У ЦЕНТРАЛЬНІЙ ЧАСТИНІ МІСТА ПО ВУЛ ВОЛОДИМИРА ВЕРНАДСЬКОГО 25

ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ

Будівництво паркінгів досить специфічний процес. Який необхідно проводити там, де практично неможливо отримати вільні території (в центральній частині міста, де зосереджено найбільше об'єктів тяжіння населення). Для будівництва будь-якої громадської чи житлової будівлі виділяється територія, відповідно до проектної документації, на якій можливо розгорнути повноцінний технологічний процес, задовольнити вимоги з безпечної організації праці, витримати всі нормативні відстані. Тому при зведенні підземних паркінгів виникає проблема відведення території і організації на ній будівельного майданчика. Очевидно, що збудувати підземний паркінг під вже існуючою забудовою, не зруйнувавши її або не створивши аварійні ситуації – неможливо, або надзвичайно складно та дорого. [3]

У пошуку інноваційної ефективної технології влаштування відокремленого підземного паркінгу буде розглянуто два технологічні варіанти влаштування каркасу автостоянки.

1. Схема улаштування підземної частини споруди за технологією «UP-DOWN» з частковим улаштуванням перекриття для дискової розпірної системи
2. Монолітний залізобетонний каркас, влаштований методом знизу-вверх (відкритий спосіб), з закріпленням стінок котловану залізобетонними анкерами.

2.1 Початкові дані

2.1.1 Архітектурно-конструктивні рішення

Земельна ділянка, для будівництва підземної багаторівневої автостоянки громадського призначення, розташована в центральній м. Дніпро за адресою вул. Володимира Вернадського, 25

В геоморфологічному відношенні досліджувана ділянка знаходиться в межах правобережного схилу долини річки Дніпро, що протікає на відстані ~2.5км північніше, і приурочена до її третьої надзаплавної правобережної

тераси. Рельєф денної поверхні відносно рівний, загальний ухил в північному напрямку. Абсолютні відмітки денної поверхні по гирлах свердловин змінюються від 93.50м до 98.50м (система висот - Балтійська). З несприятливих фізико-геологічних процесів і явищ слід відзначити наявність в геологічному розрізі потужної товщі лесових ґрунтів, здатних проявляти просідні властивості при замочуванні. Схил, розташований нижче ділянки вишукувань, терасований, забудований житловими будинками різної поверховості та гаражами, ростуть дерева і кущі. Проявів зсувних процесів на схилі раніше не фіксувалось і не виявлено на час вишукувань. Стійке положення схилу обумовлено глибоким заляганням підземних вод, відсутністю витриманого по площі водотривкого шару, хорошою фільтруючою здатністю ґрунтів, близьким розташуванням природної дрени - річки Дніпро.

Адміністративний район – Соборний район.

Характеристики району будівництва.

1) Район будівництва – м. Дніпро.

2) Кліматичні умови району будівництва:

2.1) Характеристичне значення ваги снігового покриву – 134 кг / м²;

3) Сейсмічність – згідно ДСТУ-Н Б В.1.2-16: 2013 [8], п. 6.1 та ДБН В.1.1-12:2014 [9] (табл. А.1) нормативна сейсмічність майданчика будівництва становить 5 балів (по карті ЗСР-2004-А).

4) Зимова температура повітря – не знижується нижче мінус 40°С.

Згідно ДБН В.1.2-14-2009 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ» [8] і ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 «Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва», проектована будівля характеризується наступними показниками:

1. Клас відповідальності будівлі – СС2;
2. Категорія відповідальності несучих конструкцій каркасу будівлі «А»;
3. Коефіцієнт надійності за призначенням прийнято рівним 1,1;
4. Термін експлуатації будівлі – 100 років;
5. Середовище всередині будівлі не агресивне.

Відмітка верху плити покриття прийнята ± 0.000 , що відповідає абсолютній відмітці 90,100 м в Балтійській системі висот.

2.1.2 Конструктивні рішення

Будівля 4-поверхова, висота поверху – 3,300 м. Конструктивна схема будівлі – каркасна-стінова, сітка паль-колон прийнята 7800мм x 7500мм та нестандартного розміщення згідно з прийнятою формою будівлі.

2.1.2.1 Характеристики конструктивних елементів

Стіни.

Огородження котловану виконується із монолітних залізобетонних стін товщиною 800 мм за технологією «стіна в ґрунті», криволінійна ділянка навколо пандусу по зовнішньому контуру виконана із буросікучих паль, армованих через одну, влаштованих з кроком 0,8 d між осями паль, діаметром 800 мм, бетон класу C25/30, W6. Внутрішні стіни, на які спирається пандус, а також стіни сходової клітки – монолітні залізобетонні товщиною 250 мм, притискні стіни (влаштовуються для забезпечення ефективного гідроізоляційного шару між конструкцією траншейної стіни і внутрішнім простором, а також для спирання безпосередньо на них плит перекриття та покриття) монолітні залізобетонні, товщиною 250 мм, бетон класу C25/30, всі елементи спираються на фундаментну плиту.

Палі-колони.

Палі-колони в будівлі монолітні залізобетонні, діаметром 800мм, з бетону класу C25/30, які спираються на дисперсну зону кори вивітрювання скельних порід (ІГЕ-8).

Перекриття.

Міжповерхові перекриття монолітні залізобетонні, товщиною 250 мм, спираються по периметру на притискні стіни, в середині будівлі – на колони. В сходових клітках перекриття спирається по колу на стіни сходової клітки. Клас бетону перекриттів C25/30.

Покриття.

Плита покриття – монолітна залізобетонна, товщиною 300 мм, спирається по периметру на притискні стіни, в середині будівлі – на колони. Клас бетону покриття C25/30, W6, F200.

Сходи.

Сходи з площадками запроектовані монолітні залізобетонні, двомаршеві з монолітними площадками, товщиною 200 мм.

2.1.3 Розрахунок об'ємів основних видів робіт.

Розрахунок проводиться тільки для підземної частини будівлі. В розрахунок не включаються об'єми робіт з улаштування надземної та в'їзної/виїзної частини. Не проводиться розрахунок об'ємів підготовчих робіт та робіт з благоустрою території. Розрахунок проводиться на основі таких даних: планів та розрізів будівлі паркінгу, даних з геології території по вул.Володимира Вернадського 25

2.1.4 Інженерно-геологічні умови будівельного майданчику

Оцінка інженерно-геологічних умов майданчика дана на підставі матеріалів комплексних інженерно-геологічних вишукувань, які проводилися ТОВ НВП "ГІНТІЗ" по інженерно-геологічним вишукуванням на об'єкті: "Нове будівництво багатофункціонального комплексу з автопаркінгом за адресою вул. Володимира Вернадського, 25 у м. Дніпро. Перша черга будівництва"

2.1.5 Геоморфологія, рельєф і фізико-геологічні умови

В геоморфологічному відношенні досліджувана ділянка знаходиться в межах правобережного схилу долини річки Дніпро, що протікає на відстані ~2.5км північніше, і приурочена до її третьої надзапальної правобережної тераси. Рельєф денної поверхні відносно рівний, загальний ухил в північному напрямку. Абсолютні відмітки денної поверхні по гирлах свердловин змінюються від 93.50м до 98.50м (система висот - Балтійська). З несприятливих фізико-геологічних процесів і явищ слід відзначити наявність в геологічному розрізі потужної товщі лесових ґрунтів, здатних проявляти просідні властивості при замочуванні. Схил, розташований нижче ділянки вишукувань, терасований, забудований житловими будинками різної поверховості та гаражами, ростуть дерева і кущі. Проявів зсувних процесів на схилі раніше не фіксувалось і не виявлено на час вишукувань. Стійке положення схилу обумовлено глибоким заляганням підземних вод.

2.1.6 Геологічна будова

У геоструктурному відношенні досліджувана ділянка знаходиться в межах північно-східного схилу Українського кристалічного щита і приурочена до Дніпровської зони глибинних розломів 1-го порядку, що мають субширотний напрямок.

Сучасні відкладення

Шар 1 (t IV). Насипні ґрунти — з поверхні асфальт на піщано-щебнистій підси́пці, супіски темно-бурі, буро-жовті, тверді, з включенням будівельного і побутового сміття (уламки червоної цегли, бетону, битого скла та ін.). Мають повсюдне поширення, потужність становить 0.4-0.9м.

Шар 2 (e IV). Ґрунтово-рослинні ґрунти - супіски чорні, тверді. Зустрінуті лише свердловиною №3, в центральній частині ділянки, потужністю 0.5м.

Верхньочетвертинні відкладення

Шар 3 (vd III). Супіски лесові, жовтувато-бурі, сірувато-жовті, тверді, з корінням рослин, ходами землерійів, заповненими гумусом, з борошністими включеннями карбонатів, з вкрапленнями гідроокислів марганцю. Залягають повсюдно і мають потужність, яка змінюється від 5.7м до 7.1м.

Шар 4 (vd III). Супіски лесові, бурувато-жовті, сірувато-жовті, тверді, з тонкими прошарками суглинків, з ниткоподібними та борошністими включеннями карбонатів, з вкрапленнями гідроокислів марганцю. Залягають під супісками шару 3 повсюдно, потужність становить 7.2-8.1м.

Середньочетвертинні відкладення

Шар 5 (vd II). Супіски лесові, жовтувато-бурі, тверді, з багаточисельними ниткоподібними та борошністими включеннями карбонатів, з вкрапленнями гідроокислів марганцю. Поширені повсюдно під супісками шару 4 і мають потужність 2.6-4.9м.

Шар 6 (vd II). Супіски лесові, бурі, в окремих інтервалах темно-бурі (поховані ґрунти), тверді, з прожилками карбонатів, з вкрапленнями гідроокислів марганцю, у підосві з гніздами піску пилюватого. Повсюдно залягають під супісками шару 5 і потужність змінюється від 4.0м до 7.5м.

Нижньочетвертинні відкладення

Шар 7 (а І). Піски кварцові, бурі, бурувато-жовті, сірувато-жовті, пилюваті, маловологі, з тонкими прошарками супісків та суглинків. Повсюдно залягають під супісками шару 6. Потужність шару збільшується в північному напрямку від 2.3м до 8.9м.

Палеозой-кайнозойські утворення

Шар 8 (PZ-KZ). Уламкова зона кори вивітрювання скельних порід – дресв'яні і дресв'яно-щебенисті великоуламкові утворення, бурувато-сірі, необводнені, з різнозернистим піщаним заповнювачем, з примазками глинистого матеріалу. В межах досліджуваної ділянки характеризуються невитриманою потужністю, яка змінюється від 0.2м (сврд.№2)

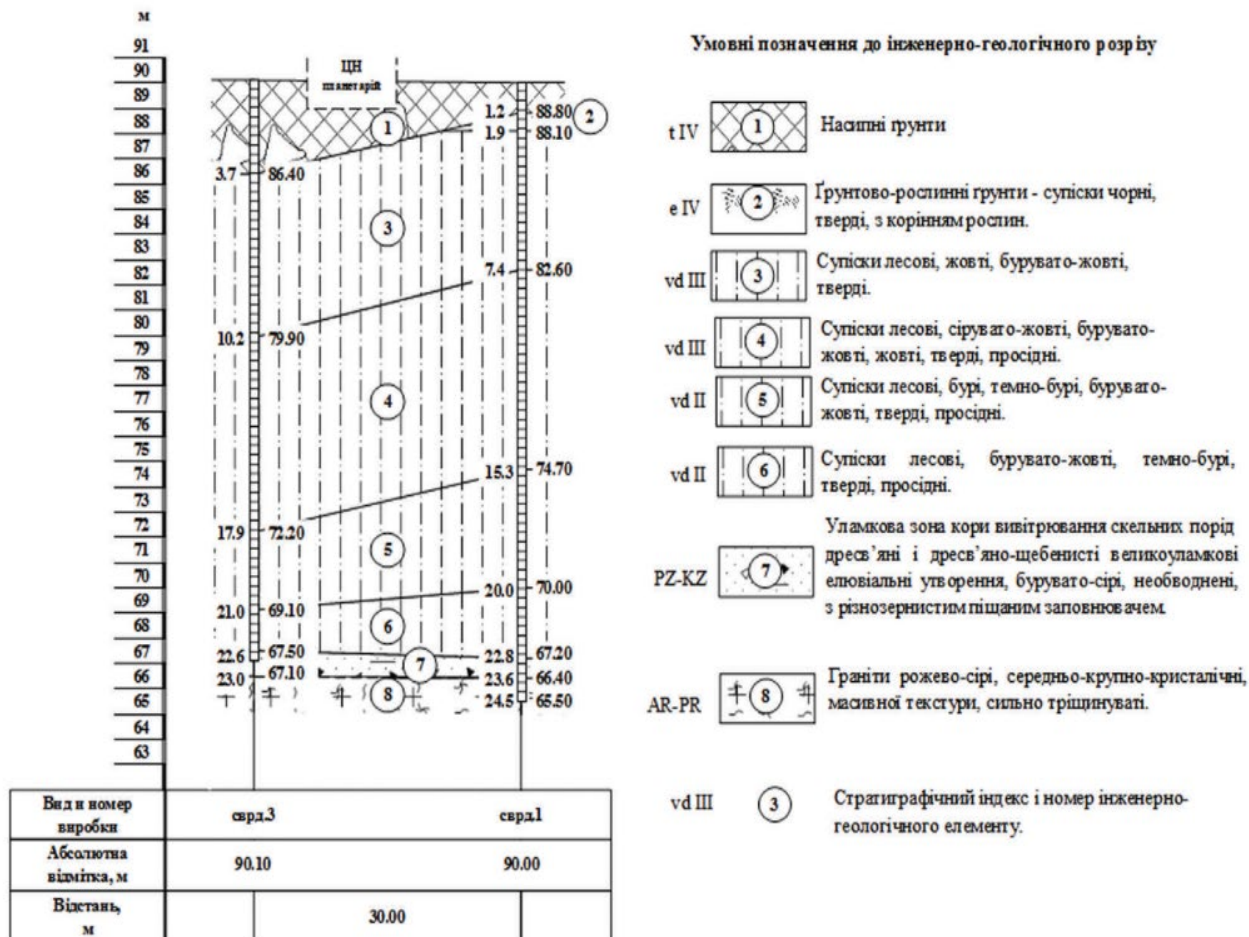
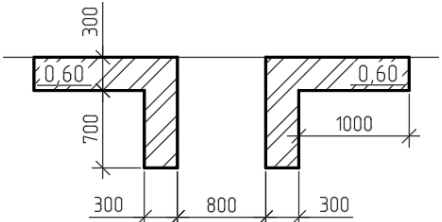
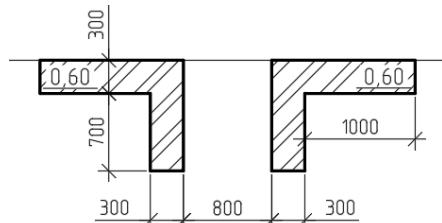


Рис. 1.14 Інженерно-геологічний розріз

2.2 Розрахунок об'ємів робіт

2.2.1 Розрахунок об'ємів основних робіт з влаштування підземного паркінгу відкритим способом

Таблиця 1.1 – Розрахунок об'ємів основних робіт відкритим способом

№		Найменування робіт	Од. вим.	Розрахунок	Об'єм робіт
1		2	3	4	5
1		Влаштування траншеї під форшахту	1000 м ³	 $V_{\text{тр.ф.ш.}} = S_{\text{тр.ф.ш.}} \times L_{\text{тр.ф.ш.}} = 2,0 \times 207,2 = 414,4 \text{ м}^3$	0,41
2		Влаштування бетонного огороження (форшахти)	100 м ³	 $V_{\text{б.ф.ш.}} = S_{\text{б.ф.ш.}} \cdot L_{\text{б.ф.ш.}} = (0,6+0,6) \cdot 207,2 = 248,64 \text{ м}^3$	2,49

Продовження Таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6
3	Влаштування траншеї стіни в ґрунті (у прошарку супісків, суглинків і піску 2-ї групи)	100 м ³	$V_{\text{тр.ст.}} = S_{\text{тр.ст.}} \times L_{\text{м.п.}} =$ $= (21 \times 0,8) \times 207,2 =$ $= 3481 \text{ м}^3$	34,8	ДБН Д.2.2-5-99 5-67-2
4	Арматурні каркаси «стіни в ґрунті»	шт	$A_{\text{ст.гр.}} = k_{\text{ст.}} \times V_{\text{ст.}} =$ $= 120 \times 2436,7 = 292404 \text{ кг}$	53	ДБН Д.2.2-5-99 5-61-1
5	Бетонування «стіни в ґрунті»	м ³	$V_{\text{бет.ст.гр.}} =$ $= S_{\text{тр.ст.}} \times L_{\text{м.п.}} =$ $= (22 \times 0,8) \times 207,2 =$ $= 3646,7 \text{ м}^3$	3647	ДБН Д.2.2-5-99 5-62-1
6	Розробка II групи ґрунту котловану екскаватором (до відмітки -3,000)	1000 м ³	$V_{\text{гр.1}} = S_{\text{котл.}} \times H_{\text{котл.}} = 1828,5 \times 3 =$ $= 5485,5 \text{ м}^3$ $S_{\text{котл.}} = B \times L + \pi \times R^2 / 2 =$ $= 1828,5 \text{ м}^2$	5,5	ДБН Д.2.2-1-99 1-16-2
7	Розробка II групи ґрунту котловану екскаватором, переміщення бульдозером і підйом грейфером (до відмітки -14,700)	1000 м ³	$V_{\text{гр.2}} = S_{\text{котл.}} \times H_{\text{котл.}} =$ $= 1828,5 \times 11,7 =$ $= 21393,45 \text{ м}^3$	21,4	ДБН Д.2.2-1-99 1-16-2, 1-29-2, 1-29-8 (×2,0), 1-16-1(×1,25)

Продовження Таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6
8	Улаштування анкерного кріплення стіни в ґрунті	1 м ³	$V_{\text{анк.}} = V_{\text{анк.1}} \times N_{\text{анк.}} = 0,157 \times 309 = 48,5 \text{ м}^3$ $V_{\text{анк.1}} = L_{\text{анк.}} \times \Pi \times R_{\text{анк.}}^2 = 20,0 \times 3,14 \times 0,05^2 = 0,157$	48,5	ДБН Д.2.2-5-99 5-74-2
9	Монтаж арматурних каркасів анкерів	шт	$N_{\text{арм.анк.}} = n = 309 \text{ шт}$	309	ДБН Д.2.2-5-99 5-61-1
10	Розробка ґрунту II групи на глибину 1 м до відмітки -15,700 для влаштування основи фонд. плити	1000 м ³	$V_{\text{гр.3}} = S_{\text{котл.}} \times H_{\text{котл.}} = 1828,5 \times 1,0 = 1828,5 \text{ м}^3$	1,83	ДБН Д.2.2-1-99 1-11-2
11	Зворотня засипка основи шарами для ущільнення	1000 м ³	$V_{\text{гр.3}} = S_{\text{котл.}} \times H_{\text{котл.}} = 1828,5 \times 1,0 = 1828,5 \text{ м}^3$	1,83	ДБН Д.2.2-1-99 1-29-2
12	Ущільнення основи	1000 м ³	$V_{\text{гр.3}} = S_{\text{котл.}} \times H_{\text{котл.}} = 1828,5 \times 1,0 = 1828,5 \text{ м}^3$	1,83	ДБН Д.2.2-1-99 1-131-3
13	Влаштування щебеневої подушки під фундаментну плиту	1 м ³	$V_{\text{щеб.под.}} = S_{\text{котл.}} \times 0,2 = 365,7 \text{ м}^3$	365,7	ДСТУ Б Д.2.2-11:2012 11-2-4

Продовження Таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6
14	Влаштування гідроізоляційного шару	100 м ²	$S_{\text{гідроізол.}} = S_{\text{котл.}} + P_{\text{котл.}} \times 2,0 =$ $= 1828,5 + 207,2 \times 2 =$ $= 2242,9 \text{ м}^2$	22,4	ДСТУ Б Д.2.2-11:2012 11-5-1
15	Влаштування бетонної підготовки	100 м ³	$V_{\text{бет. підг.}} = S_{\text{котл.}} \times 0,1 =$ $= 182,85 \text{ м}^3$	1,83	ДСТУ Б Д.2.2-6:2016 6-1-1
16	Влаштування фундаментної плити t=1м	100 м ³	$V_{\text{фунд.пл.}} = S_{\text{котл.}} \times 1,0 =$ $= 1828,5 \times 1,0 =$ $1828,5 \text{ м}^3$	18,29	ДСТУ Б Д.2.2-6:2016 6-1-16
17	Влаштування гідроізоляції стін під прижимною стінкою	100 м ²	$S_{\text{приж.ст.}} = P_{\text{котл.}} \times h_{\text{приж.ст.}} =$ $= 207,2 \times 13,4 =$ $= 2776,5 \text{ м}^3$	27,77	ДБН Д.2.2-41-99 41-3-6
18	Збирання та розбирання опалубки для влаштування прижимних стін «Дока»	100 м ³	$V_{\text{приж.ст.}} =$ $= P_{\text{котл.}} \times t_{\text{приж.ст.}} \times h_{\text{приж.ст.}} \times n =$ $= 207,2 \times 0,25 \times 3,8 \times 4$ $= 787,4 \text{ м}^3$	7,87	ДСТУ Б Д.2.2-6:2016 6-53-5

Продовження Таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6
19	Збирання та розбирання опалубки колон «Дока»	100 м ³	$V_{\text{кол.}} = (S_{\text{кол.}} \cdot h) \cdot n =$ $= (0,6 \cdot 0,6 \cdot 3) \cdot 36 \cdot 4 =$ $= 155,5 \text{ м}^3$	1,55	ДСТУ Б Д.2.2-6:2016 6-53-9
20	Армування колон	1 т	$A_{\text{кол.}} = k_{\text{кол.}} \times V_{\text{кол.}} =$ $= 120 \times 155,5$ $= 18660 \text{ кг}$	18,7	ДСТУ Б Д.2.2-6:2016 6-57-7
21	Бетонування колон	100 м ³	$V_{\text{колон.}} = S_{\text{кол.}} \times h_{\text{кол.}} \times n =$ $= 0,36 \times 3 \times 144 =$ $= 155,5 \text{ м}^3$	1,55	ДСТУ Б Д.2.2-6:2016 6-58-3
22	Збирання та розбирання опалубки рядового перекриття «Дока»	100 м ³	$V_{\text{пер.}} = S_{\text{пер.}} \times n_{\text{пер.}} =$ $= 1828,5 \times 3 =$ $= 5485,5 \text{ м}^3$	54,8	ДСТУ Б Д.2.2-6:2016 6-54-1
23	Збирання та розбирання опалубки залізобетонної плити покриття «Дока»	100 м ³	$V_{\text{пер.}} = S_{\text{пер.}} \times H_{\text{пер.}} =$ $1828,5 \times 0,3 = 548,55 \text{ м}^3$	5,49	ДСТУ Б Д.2.2-6:2016 6-54-1

Закінчення Таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6
24	Армування рядових перекриттів окремими стержнями	т	$A_{\text{пер.}} = k_{\text{пер.}} \times S_{\text{пер.}} \times n =$ $= 20 \times 1828,5 \times 3 =$ $= 109710 \text{ кг}$	109,7	ДСТУ Б Д.2.2-6:2016 6-55-4
25	Армування плити покриття окремими стержнями	т	$A_{\text{покр.}} = k_{\text{покр.}} \times S_{\text{пер.}} =$ $= 30 \times 1828,5 =$ $= 54855 \text{ кг}$	54,9	ДСТУ Б Д.2.2-6:2016 6-55-4
26	Бетонування рядових перекриттів	100 м ³	$V_{\text{пер.}} = S_{\text{пер.}} \times H_{\text{пер.}} \times n_{\text{пер.}} =$ $= 1828,5 \times 0,2 \times 3 =$ $= 1097,1 \text{ м}^3$	10,97	ДСТУ Б Д.2.2-6:2016 6-59-1
27	Бетонування плити покриття	100 м ³	$V_{\text{пер.}} = S_{\text{пер.}} \times H_{\text{пер.}} =$ $= 1828,5 \times 0,3 =$ $= 548,55 \text{ м}^3$	5,49	ДСТУ Б Д.2.2-6:2016 6-59-1
28	Влаштування гідроізоляції покриття (в 2 шари)	100 м ²	$S_{\text{гідроізол.}} = S_{\text{пер.}} =$ $= 1828,5 \text{ м}^2$	18,3	ДСТУ Б Д.2.2-11:2012 11-5-1

2.3 Технологія виконання робіт

2.3.1 Геодезичні роботи

Перед початком виконання усіх робіт виконується геодезична розбивка осей і закріплення їх за допомогою створних знаків. Геодезичні роботи виконуються згідно ДБН В.1.3-2:2010 «Геодезичні роботи у будівництві» [10].

При влаштуванні фундаментів будівель (споруд), а також інженерних мереж, розмічувальні осі потрібно переносити на обноску чи на інші пристосування для тимчасового закріплення осей. Вид обноси та місце її розташування потрібно вказувати на схемі розміщення знаків (рис 1.15)

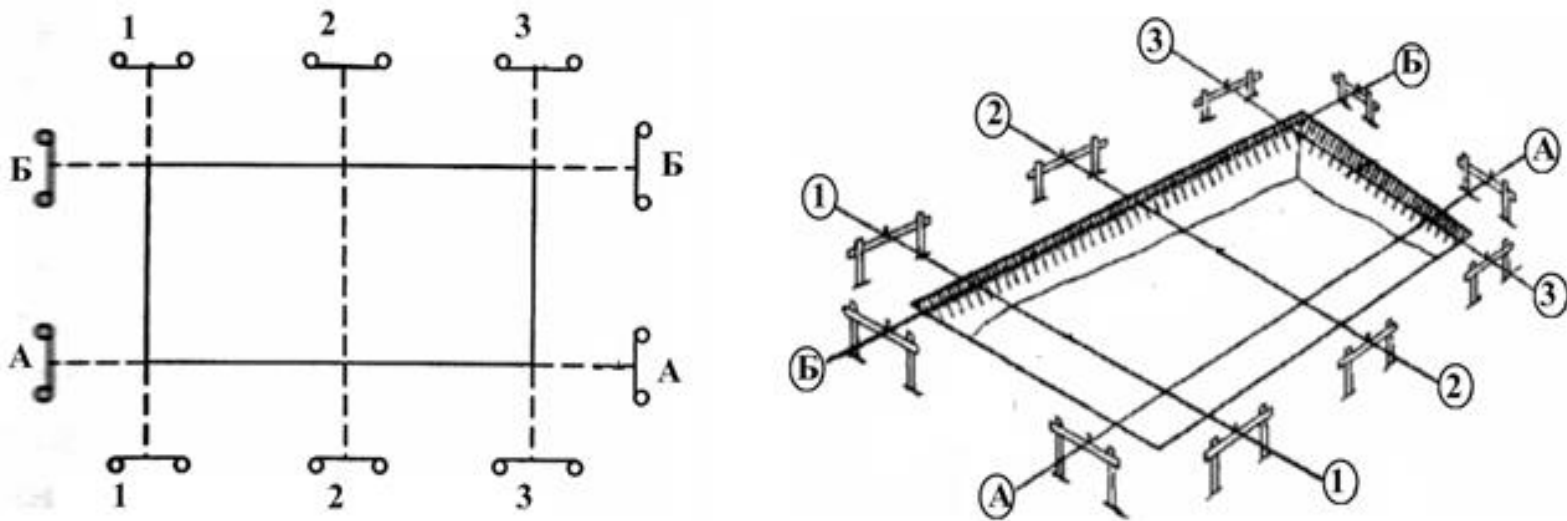


Рис. 1.15 - Схема винесення осей на обносці у вигляді огорожі з окремих секцій

2.3.2 Земляні роботи зі зведення стіни у ґрунті

Після влаштування геодезичної мережі та закріплення всіх знаків починаються земляні роботи зі зведення стіни у ґрунті згідно ДБН В.2.1-10:2009 «Основи та фундаменти споруд» дод. С [11].

Влаштування стін у ґрунті траншейним способом включає наступні етапи:

- Виготовлення напрямних стінок (форшахти) із збірного чи монолітного залізобетону для влаштування траншей по контуру споруди.
- Приготування глинистої суспензії.
- Розроблення між напрямними стінками ґрунту траншей під захистом глинистої суспензії.
- Влаштування в траншеях монолітних залізобетонних стін.
- Розроблення (екскавація) ґрунту з котловану.
- Влаштування гідроізоляції.
- Влаштування фундаментної плити, перегородок, перекриттів.

Зведення стін у ґрунті з буронабивних паль, що перетинаються, включає наступні етапи:

- Виготовлення глинистої суспензії.
- Буріння свердловин під захистом глинистої суспензії.
- Бетонування свердловин з одночасним відкачуванням глинистого розчину.
- Монтаж арматурного каркасу.

Планування, організацію і виконання земляних робіт необхідно здійснювати згідно з вимогами ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 «Настанова щодо проведення земляних робіт та улаштування основ і спорудження фундаментів» [12], конструкції стіни в ґрунті виконуються згідно вимог ДСТУ-Н Б В.2.1-29:2014 «Настанова щодо проектування і влаштування заглиблених споруд способом "стіна в ґрунті» [13].

«Стіна в ґрунті», як правило, влаштовується траншейним способом[6]:

- траншейний спосіб облаштування «стіни в ґрунті» передбачає розробку траншей і зведення в них стін під захистом глинистого розчину, що утримує стіни траншеї від обвалення (Рис. 1.19);

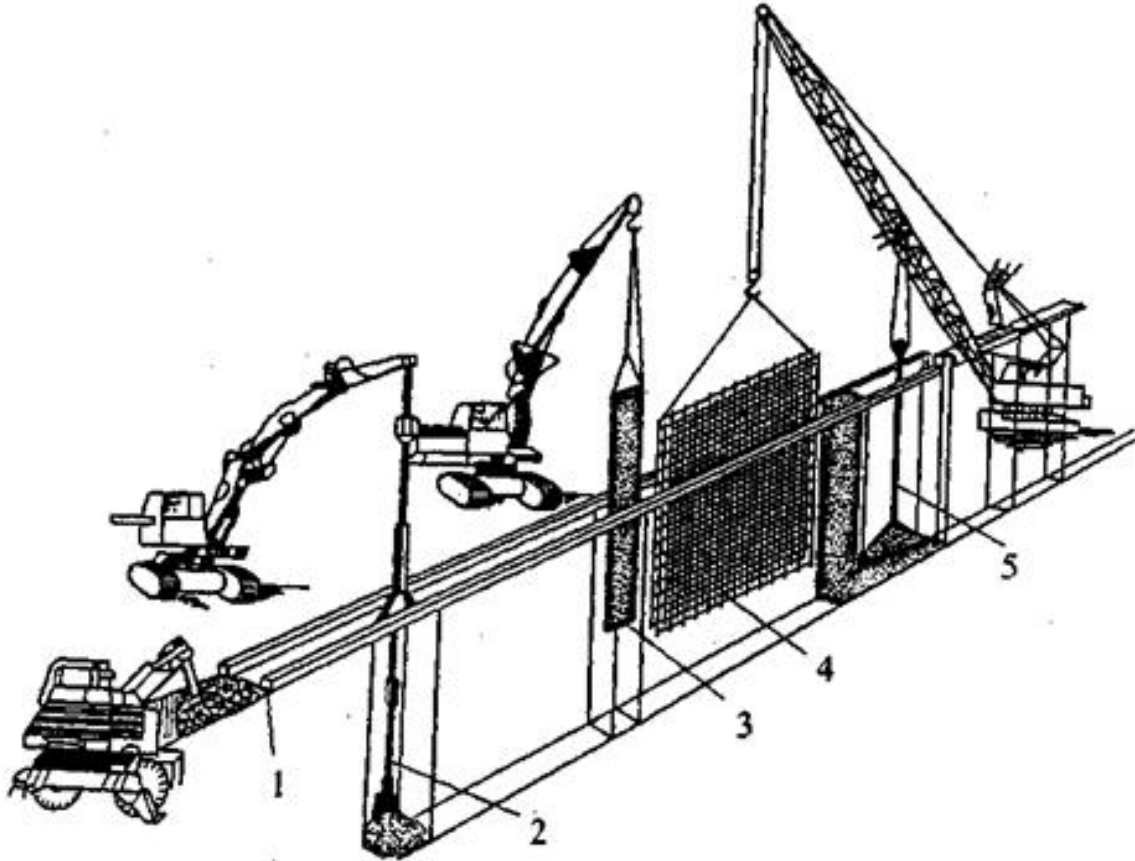


Рис.1.19 Технологічна схема влаштування стіни в ґрунті:

- 1 – влаштування форшахти (зміцнення верху траншеї);
- 2 – риття траншеї на довжину захватки;
- 3 – установлення обмежувачів (перемичок між захватками);
- 4 – монтаж арматурних каркасів;
- 5 – бетонування на захватці методом вертикально переміщуваної труби

Першим етапом є влаштування форшахти. Форшахту необхідно виконувати перед початком робіт із влаштування самих стін в ґрунті для забезпечення вертикального ведення грейфера при розробленні ґрунту траншеї. [6]

Форшахти не є елементами несучої конструкції, їх влаштовують виключно з умов виробництва робіт. [6]

Довжина просвіту між напрямними стінками повинна бути від 5 см до 10 см більша ширини або діаметра ґрунто-розроблювального обладнання для забезпечення його вільного руху у виїмці. Найбільш поширені конструкції напрямних стін зображені на Рис. 1.20

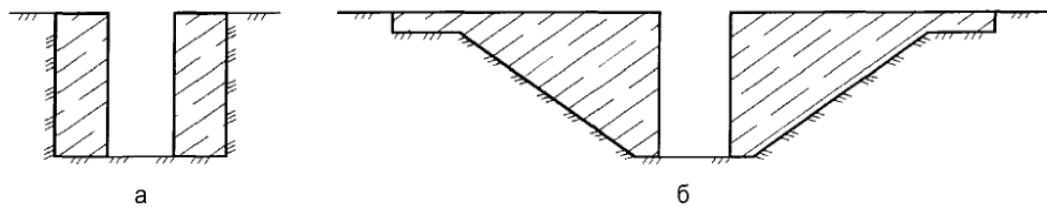


Рис. 1.20 - Конструкції напрямних стін (форшахт):

а – у зв'язних ґрунтах; б – у незв'язних ґрунтах

При влаштуванні форшахти або напрямних стін контролюють:

- геометричні розміри опалубки;
- положення коміра по висоті;
- внутрішню відстань між стінками форшахти.

Траншея під форшахту розробляється одноковшовим екскаватором Caterpillar 345C L

Технічні характеристики моделі:

- глибина копання - 13100 мм;
- швидкість повороту платформи – 8,6 об / хв;
- вантажопідйомність - 11 тонн;
- максимальний радіус копання - 11200 мм;

Гранична швидкість руху техніки дорівнює:

- 4,4 км / год.

Найбільший кут підйому становить:

- 35 градусів.

Габаритні розміри екскаватора:

- довжина - 10900 мм;
- ширина - 3210 мм;
- висота - 3190 мм;

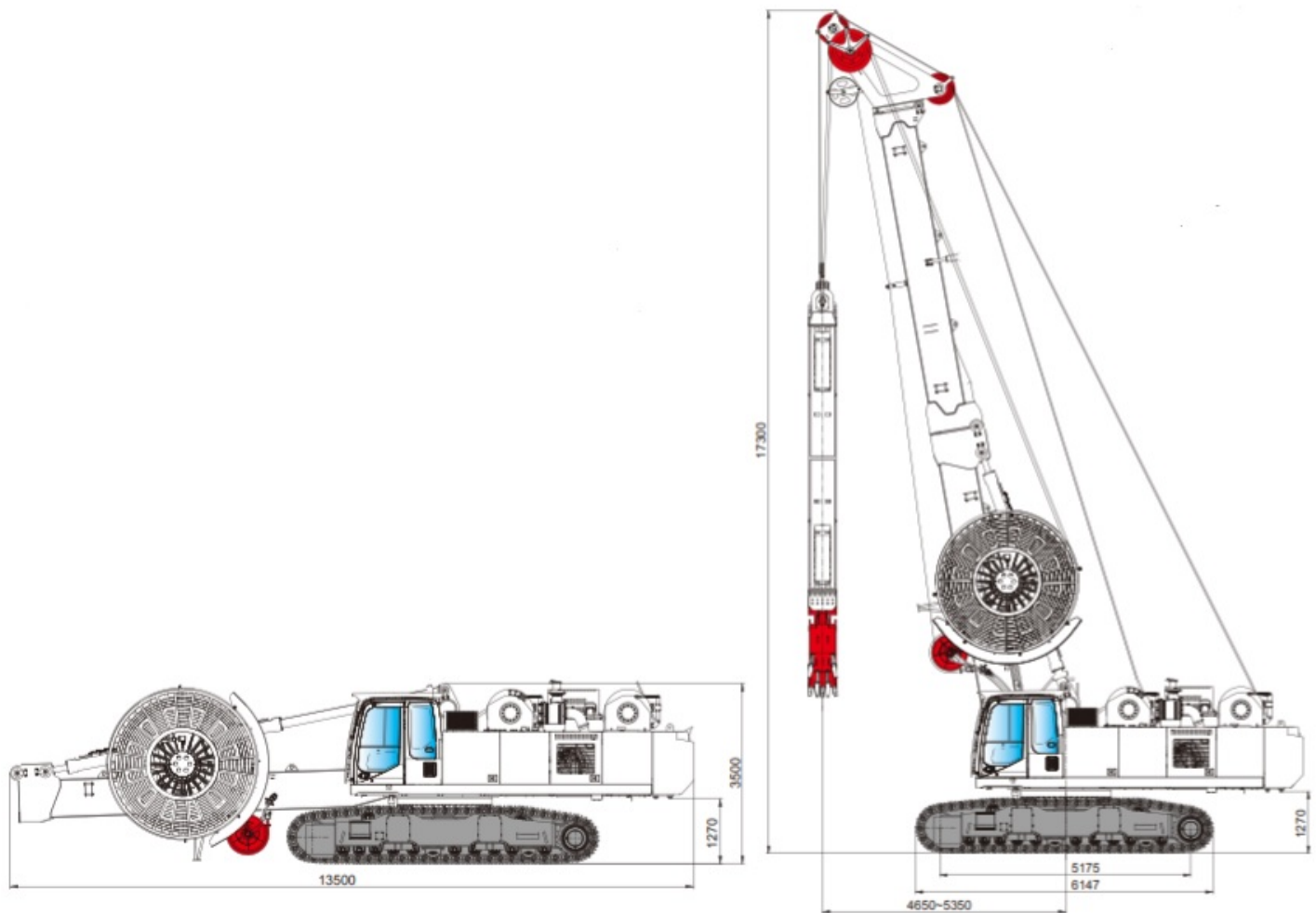
- кліренс - 510 мм;
- гусенична база - 4360 мм;

Розроблений ґрунт завантажується на асосамоскиди Ford Cargo Q=30т, для вивозу за межі будівельного майданчика.

Влаштування стіни в ґрунті.

Головними машинами при влаштування стіни в ґрунті є гусеничні грейфери XG600D (рисунок 1.21)

Рис. 1.21 - Грейферна установка XG600D



Послідовність робіт при влаштуванні монолітних конструкцій за методом «стіна в ґрунті» [6]:

- влаштування форшахти і розробка ґрунту в піонерній траншеї;
- забурювання торцевих свердловин на захватці;
- розробка траншеї ділянками або послідовно на всю довжину при постійному заповненні відкритої порожнини бетонним розчином з обмежувачами, що розділяють траншею на окремі захватки;
- встановлення обмежувачів між захватками;
- монтаж на повністю відритій захватці арматурних каркасів й опускання на дно траншеї бетонолитних труб; (рисунок 1.22)
- укладання бетонної суміші методом вертикально переміщуваної труби з витисненням глинистого розчину в запасну ємкість або на сусідню, розроблювану ділянку траншеї.



Рис. 1.22. Виготовлення та монтаж каркасів при улаштування «стіни в ґрунті»

Після завершення бетонування «стіни в ґрунті» починається розробка ґрунту. Роботи виконуються у відповідності з ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 «Настанова щодо проведення земляних робіт та улаштування основ і спорудження фундаментів» [15].

Роботи виконуються двома ланками з комплексу техніки:

1. Екскаватор Caterpillar 325DL із грейферним оснащенням місткістю 1,7м³
2. Одноковшевий екскаватор Caterpillar 345C L
3. Бульдозер Caterpillar D-6, потужністю 136 кВт

Дві ланки з таким набором техніки розробляють ґрунт в котловані та поділяють його на дві захватки в межах вісі «8».

Послідовність розробки ґрунту:

1. Одноковшевий екскаватор Caterpillar 345C L розробляє ґрунт, складає його у відвал, вздовж проходки. Розробка виконується лобовими проходками;
2. Розробка ведеться невеликими шарами, за для того, щоб по завершенні знімання верхнього шару техніка мала змогу власним ходом спуститись до наступного;
3. Бульдозер переміщає розроблений ґрунт до місця підймання грейферним екскаватором між осями «14»-«15» і «А»-«Б».
4. Останній етап – підйом розробленого ґрунту екскаватором з грейферним оснащенням і навантаження його на автосамоскиди. Виконується безперервно. Комплект автосамоскидів повинен забезпечувати виконання умови безперервності роботи ведучої машини (екскаватора з грейферним оснащенням).

Таким чином проходить розробка від планувальної відмітки 0,000 будівельного майданчика, до відмітки -15,700

Від відмітки -15,700 до -16,700 ґрунт розробляється за допомогою того ж самого одноковшевого екскаватора Caterpillar 345C L, як і на попередньому етапі, але ґрунт не переміщується для підняття і вивозу.

За допомогою віброкотків JCB Vibromax, масою 13 т, ґрунт ущільнюється, для створення основи під фундаменту плиту. Для ущільнення ґрунт попередньо планується по всій площі котловану. Ґрунт ущільнюється шарами по 20 см за одну проходку(Рис 1.23), попередньо змочується, для досягнення оптимальної вологості.

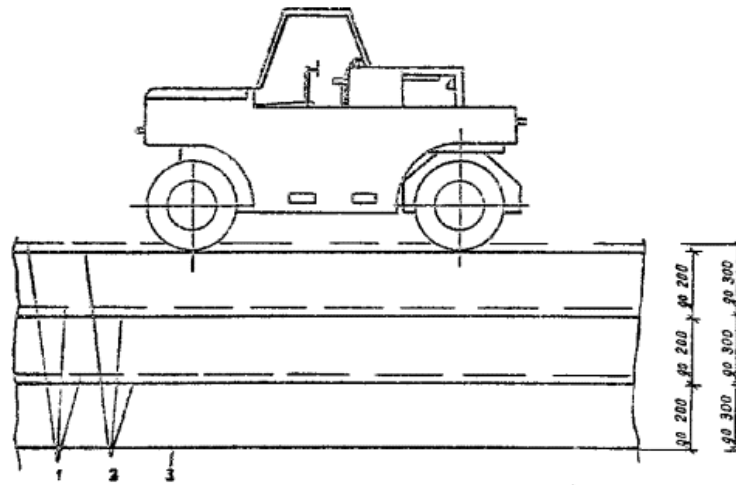


Рисунок 1.23 – Пошарове ущільнення ґрунту

2.3.3 Влаштування канатних ін'єкційних анкерів

Паралельно з розробкою ґрунту виконується анкерне закріплення стінок котловану з використанням канатних ін'єкційних анкерів, виконаних за технологією BAUER. Закріплення виконується у трьох рівнях: -2,400, -7,600, -11,400. В кожному рівні анкери влаштовуються з кроком 2 м між осями анкерів. Кут нахилу анкерів до горизонту складає 30° .

Влаштування виконується одноковшевим екскаватором Volvo EC 360B LC із оснащенням Figaro Lafette FL400 (рисунок 1.24)

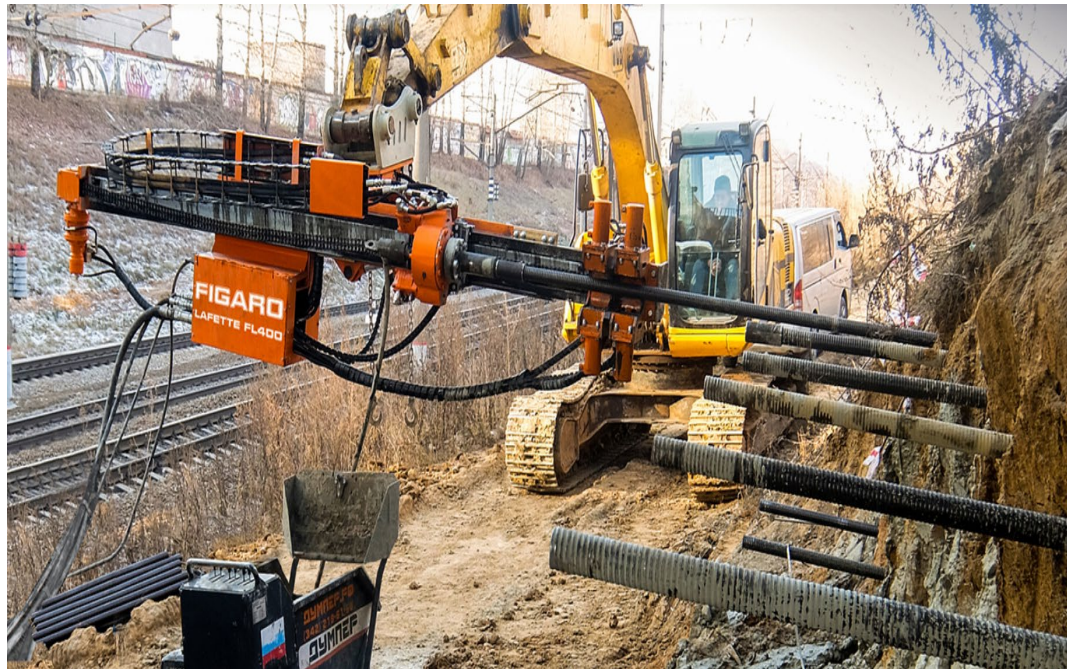


Рисунок 1.24 – Оснащення Figaro Lafette FL400

Процес влаштування анкерів[6]:

1. Буріння свердловини на, затверджену проектом, глибину;

Буріння проходить під кутом 300 до горизонталі, з використанням бурового шнеку. Перед установкою арматури анкера свердловина має бути очищена від шламу, повітрям.

2. Бетонування свердловини;

Цементний розчин для утворення закладення слід готувати на будівельному майданчику безпосередньо перед нагнітанням у свердловину. Для запобігання розшаровування розчин впродовж усього періоду нагнітання повинен періодично перемішуватися

3. Занурення тяги анкера;

Опускати арматуру анкера у свердловину слід плавно, без ривків. Після установки арматури анкера в проектне положення вона має бути закріплена по центру гирла свердловини.

4. Натяг анкера.

Як правило через 7 діб після ін'єктування кореня анкера проводиться натягування анкера. Натяг анкера відбувається за допомогою гідравлічного домкрата, який встановлюється на розподільній балці або опорної п'яті. Після натягу на необхідне зусилля відбувається блокування пасма канатів анкера на конструкції.

5. Контрольне випробування

Випробування анкерів слід здійснювати тільки після досягнення розчином защемлення встановленої проектом міцності. Випробування анкерів слід здійснювати тільки після досягнення розчином защемлення встановленої проектом міцності. Результати контрольних і приймальних випробувань слід вносити в «Звідні відомості встановлених анкерів». Пробні випробування завершуються складанням акту, що підписується проектною і підрядною організацією, яка проводила випробування анкерів.

2.2 ВЛАШТУВАННЯ ПІДЗЕНОГО ПАРКІНГУ У ЦЕНТРАЛЬНІЙ ЧАСТИНІ МІСТА ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ «TOP-DOWN»

2.2.1 Початкові дані

2.2.1.1 Архітектурно-конструктивні рішення

Земельна ділянка, для будівництва підземної багаторівневої автостоянки громадського призначення, розташована в центральній частині м. Дніпро за адресою вул. Володимира Вернадського, 25

Абсолютні відмітки денної поверхні по гирлах свердловин змінюються від 93.50м до 98.50м (система висот - Балтійська). З несприятливих фізико-геологічних процесів і явищ слід відзначити наявність в геологічному розрізі потужної товщі лесових ґрунтів, здатних проявляти просідні властивості при замочуванні. Схил, розташований нижче ділянки вишукувань, терасований, забудований житловими будинками різної поверховості та гаражами, ростуть дерева і кущі. Проявів зсувних процесів на схилі раніше не фіксувалось і не виявлено на час вишукувань. Стійке положення схилу обумовлено глибоким заляганням підземних вод, відсутністю витриманого по площі водотривкого шару, хорошою фільтруючою здатністю ґрунтів, близьким розташуванням природної дрени - річки Дніпро.

2.2.1.2 Конструктивні рішення

Будівля 4-поверхова, висота поверху – 3,000 м. Конструктивна схема будівлі – каркасна-стінова, сітка паль-колон прийнята 7800мм x 7500мм та нестандартного розміщення згідно з прийнятою формою будівлі.

2.2.1.3 Характеристики конструктивних елементів

Стіни.

Огородження котловану виконується із монолітних залізобетонних стін товщиною 800 мм за технологією «стіна в ґрунті», Внутрішні стіни, на які спирається пандус, а також стіни сходової клітки – монолітні залізобетонні товщиною 250 мм, притискні стіни (влаштовуються для забезпечення ефективного гідроізоляційного шару між конструкцією траншейної стіни і внутрішнім простором, а також для спирання безпосередньо на них плит перекриття та покриття) монолітні залізобетонні, товщиною 250 мм, бетон класу C25/30, всі елементи спираються на фундаментну плиту.

Палі-колони.

Палі-колони в будівлі монолітні залізобетонні, діаметром 800мм, з бетону класу С25/30, які спираються на дисперсну зону кори вивітрювання скельних порід (ІГЕ-8).

Перекрыття.

Міжповерхові перекрыття монолітні залізобетонні, товщиною 250 мм, спираються по периметру на притискні стіни, в середині будівлі – на колони. В сходових клітках перекрыття спирається по колу на стіни сходової клітки. Клас бетону перекрыттів С25/30.

Покриття.

Плита покриття – монолітна залізобетонна, товщиною 300 мм, спирається по периметру на притискні стіни, в середині будівлі – на колони. Клас бетону покриття С25/30, W6, F200.

Сходи.

Сходи з площадками запроектовані монолітні залізобетонні, двомаршеві з монолітними площадками, товщиною 200 мм.

2.2.1.4 Геологічна будова

У геоструктурному відношенні досліджувана ділянка знаходиться в межах північно-східного схилу Українського кристалічного щита і приурочена до Дніпровської зони глибинних розломів 1-го порядку, що мають субширотний напрямок.

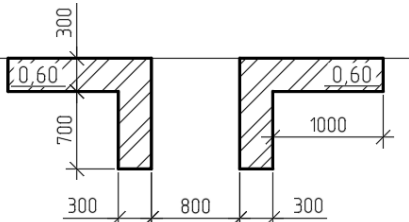
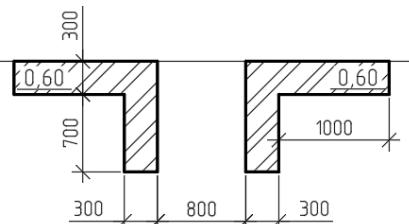
2.2.1.5 Розрахунок об'ємів основних видів робіт.

Розрахунок проводиться тільки для підземної частини будівлі. В розрахунок не включаються об'єми робіт з улаштування надземної та в'їзної/виїзної частини. Не проводиться розрахунок об'ємів підготовчих робіт та робіт з благоустрою території. Розрахунок проводиться на основі таких даних: планів та розрізів будівлі паркінгу, даних з геології території по вул.Володимира Вернадського 25

2.2.2 Розрахунок об'ємів робіт

2.2.2.1 Розрахунок об'ємів основних робіт з влаштування підземного за технологією «TOP-DOWN»

Таблиця 1.2 – Розрахунок об'ємів основних робіт за технологією «TOP-DOWN»

№	Найменування робіт	Од. вим.	Розрахунок	Об'єм робіт	Примітки
1	2	3	4	5	6
1	Влаштування траншеї під форшахту	1000 м ³	 $V_{\text{тр.ф.ш.}} = S_{\text{тр.ф.ш.}} \cdot L_{\text{тр.ф.ш.}} = 2,0 \times 207,2 = 414,4 \text{ м}^3$	0,41	ДБН Д.2.2-1-99 1-17-1
2	Влаштування бетонного огородження (форшахти)	100 м ³	 $V_{\text{б.ф.ш.}} = S_{\text{б.ф.ш.}} \cdot L_{\text{б.ф.ш.}} = (0,6 + 0,6) \cdot 207,2 = 248,64 \text{ м}^3$	2,49	ДСТУ Б Д.2.2-6:2016 6-13-1

Продовження Таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6
3	Влаштування траншеї стіни в ґрунті (у прошарку супісків, суглинків і піску 2-ї групи)	100 м ³	$V_{\text{тр.ст.}} = S_{\text{тр.ст.}} \times L_{\text{м.п.}} =$ $= (21 \times 0,8) \times 207,2 =$ $= 3481 \text{ м}^3$	34,8	ДБН Д.2.2-5-99 5-67-2
4	Арматурні каркаси «стіни в ґрунті»	шт	$A_{\text{ст.гр.}} = k_{\text{ст.}} \times V_{\text{ст.}} =$ $= 120 \times 2436,7 = 292404 \text{ кг}$	53	ДБН Д.2.2-5-99 5-61-1
5	Бетонування «стіни в ґрунті»	м ³	$V_{\text{бет.ст.гр.}} =$ $= S_{\text{тр.ст.}} \times L_{\text{м.п.}} =$ $= (22 \times 0,8) \times 207,2 =$ $= 3647 \text{ м}^3$	3647	ДБН Д.2.2-5-99 5-62-1
6	Влаштування бурових колон	1 м ³	$V_{\text{бур.кол.}} = n_{\text{кол.}} \times V_{\text{кол.1}} = 28$ $\times 7,1 =$ $198,8 \text{ м}^3$ $V_{\text{кол.1}} = L \times \Pi \times R^2 =$ $= 14,2 \times 3,14 \times 0,4^2 =$ $= 7,1 \text{ м}^3$	198,8	ДБН Д.2.2-5-99 5-32-3
7	Виготовлення арматурних каркасів паль	т	$A_{\text{ст.гр.}} = k_{\text{ст.}} \cdot V_{\text{паль.заг}} / 2 =$ $= 140 \cdot 208,5 / 2 = 14\,595 \text{ кг}$	14,6	ДСТУ Б.Д.2.2-5:2012 5-75-5
8	Розробка II групи ґрунту котловану екскаватором (до відмітки -0,400)	1000 м ³	$V_{\text{гр.1}} = S_{\text{котл.}} \times H_{\text{котл.}} = 1828,5 \times 0,4 =$ $= 731,4 \text{ м}^3$ $S_{\text{котл.}} = 1828,5 \text{ м}^2$	0,73	ДБН Д.2.2-1-99 1-16-2

Продовження Таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6
9	Влаштування бетонної підготовки для бетонування плити покриття	100 м ³	$V_{\text{бет.підг1.}} =$ $= S_{\text{пер.}} \cdot H_{\text{бет.підг1}} =$ $= 1828,5 \cdot 0,1 = 182,8 \text{ м}^3$ $S_{\text{пер.}} = S_{\text{котл}} = 1828,5 \text{ м}^2$	1,83	ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-1-1
10	Влаштування плити покриття по бетонній підготовці	100 м ³	$V_{\text{пл.покр.}} =$ $= S_{\text{пер.}} \times H_{\text{пл.покр1.}} - S_{\text{техн.отв.}} \times$ $H_{\text{пер.}} \times 2 =$ $= 1828,5 \times 0,3 - 50,4 \times 0,3 \times 2 =$ $= 518,3 \text{ м}^3$ $S_{\text{техн.отв.}} = A_{\text{техн.отв.}} \times B_{\text{техн.отв.}} =$ $= 9,0 \times 5,6 = 50,4 \text{ м}^2$ $S_{\text{пер.}} = 1828,5 \text{ м}^2$	5,1	ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-1-16
11	Влаштування гідроізоляції покриття (в 2 шари)	100 м ²	$S_{\text{гідроізол.}} = S_{\text{пер.}} =$ $= 1828,5 \text{ м}^2$	18,3	ДСТУ Б Д.2.2-11:2012 11-5-1, 11-5-2
12	Розробка ґрунту II групи на глибину 3,3 м під плитою покриття із застосуванням мінітехніки	1000 м ³	$V_{\text{гр.3}} = S_{\text{котл.}} \times H_{\text{котл.}} =$ $= 1828,5 \times 3,3 =$ $= 6034 \text{ м}^3$	6,03	ДБН Д.2.2-1-99 1-13-5
13	Переміщення ґрунту під плитою покриття до технологічного отвору	1000 м ³	$V_{\text{гр.5}} = V_{\text{гр.3}} = 6034 \text{ м}^3$	6,03	ДБН Д.2.2-1-99 1-24-2, 1-24-10
14	Підйом ґрунту екскаватором з грейферним оснащенням з навантаженням на автосамоскид	1000 м ³	$V_{\text{гр.5}} = V_{\text{гр.3}} = 6034 \text{ м}^3$	6,03	ДБН Д.2.2-1-99 1-16-1(×1,25)

Продовження Таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6
15	Розробка II групи ґрунту котловану екскаватором, планування на відм. -3,3 (На глибину 0,4м)	1000 м ³	$V_{гр.3}=S_{котл.} \times H_{котл.}=$ $=1828,5 \times 0,4=$ $=731,4 \text{ м}^3$	0,731	ДСТУ Б Д.2.2-5:2012 1-16-2
16	Влаштування бетонної підготовки для бетонування плит перекриття, на відм. -3,300	100 м ³	$V_{бет.підг2.}=S_{пер.} \times H_{бет.підг1.}=$ $=1828,5 \times 0,1=$ $=182,3 \text{ м}^3$ $S_{пер.}=S_{котл.}=1828,5$	1,82	ДСТУ Б Д.2.2-6:2016 6-1-1
17	Влаштування плит перекриття по бетонній підготовці	100 м ³	$V_{пл.покр.}=$ $=(S_{пер.} \times H_{пл.покр1.} - S_{техн.отв.} \times$ $\times H_{пл.покр1.} \times 2) =$ $=(1828,5 \times 0,2 - 50,4 \times 0,2 \times 2) =$ $=345,5 \text{ м}^3$ $S_{пер.}=S_{котл.}=1828,5$	3,45	ДСТУ Б Д.2.2-6:2016 6-1-16
18	Розробка ґрунту II групи на глибину 6,6 м під перекриттям із застосуванням мінітехніки	1000 м ³	$V_{гр.3}=S_{котл.} \times H_{котл.}=$ $=1828,5 \times 3,3=$ $=6034 \text{ м}^3$	6,03	ДБН Д.2.2-1-99 1-13-5
19	Переміщення ґрунту під до технологічного отвору	1000 м ³	$V_{гр.5}=V_{гр.3}=6034 \text{ м}^3$	6,03	ДБН Д.2.2-1-99 1-24-2, 1-24-10
20	Підйом ґрунту екскаватором з грейферним оснащенням з навантаженням на автосамоскид	1000 м ³	$V_{гр.5}=V_{гр.3}=6034 \text{ м}^3$	6,03	ДБН Д.2.2-1-99 1-16-1(×1,25)

Продовження Таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6
21	Розробка II групи ґрунту котловану екскаватором, планування на відм. -6,600 (На глибину 0,3м)	1000 м ³	$V_{гр.3}=S_{котл.}\cdot H_{котл.}=$ $=1828,5\times 0,3=$ $=731,4 \text{ м}^3$	0,549	ДСТУ Б Д.2.2-5:2012 1-16-2
22	Влаштування бетонної підготовки для бетонування плит перекриття, на відм. -6,600	100 м ³	$V_{бет.підг2.}=S_{пер.}\cdot H_{бет.підг1.}=$ $=1828,5\times 0,1=$ $=182,3 \text{ м}^3$ $S_{пер.}=S_{котл.}=1828,5$	1,82	ДСТУ Б Д.2.2-6:2016 6-1-1
23	Влаштування плит перекриття по бетонній підготовці	100 м ³	$V_{пл.покр.}=$ $=(S_{пер.}\cdot H_{пл.покр1.}-S_{техн.отв.}\cdot$ $\times H_{пл.покр1.}\times 2)=$ $=(1828,5\times 0,2-50,4\times 0,2\times 2)=$ $=345,5\text{м}^3$ $S_{пер.}=S_{котл.}=1828,5$	3,45	ДСТУ Б Д.2.2-6:2016 6-1-16
24	Розробка ґрунту II групи на глибину 9,9 м під перекриттям із застосуванням мінітехніки	1000 м ³	$V_{гр.3}=S_{котл.}\cdot H_{котл.}=$ $=1828,5\times 3,3=$ $=6034 \text{ м}^3$	6,03	ДБН Д.2.2-1-99 1-13-5
25	Переміщення ґрунту під до технологічного отвору	1000 м ³	$V_{гр.5}=V_{гр.3}=6034\text{м}^3$	6,03	ДБН Д.2.2-1-99 1-24-2, 1-24-10
26	Підйом ґрунту екскаватором з грейферним оснащенням з навантаженням на автосамоскид	1000 м ³	$V_{гр.5}=V_{гр.3}=6034\text{м}^3$	6,03	ДБН Д.2.2-1-99 1-16-1(×1,25)

Продовження Таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6
27	Розробка II групи ґрунту котловану екскаватором, планування на відм. -9,900 (На глибину 0,4м)	1000 м ³	$V_{гр.3} = S_{котл.} \cdot H_{котл.} =$ $= 1828,5 \times 0,4 =$ $= 731,4 \text{ м}^3$	0,731	ДСТУ Б Д.2.2-5:2012 1-16-2
28	Влаштування бетонної підготовки для бетонування плит перекриття, на відм. -9,900	100 м ³	$V_{бет.підг2} = S_{пер.} \cdot H_{бет.підг1} =$ $= 1828,5 \times 0,1 =$ $= 182,3 \text{ м}^3$ $S_{пер.} = S_{котл.} = 1828,5$	1,82	ДСТУ Б Д.2.2-6:2016 6-1-1
29	Влаштування плит перекриття по бетонній підготовці	100 м ³	$V_{пл.покр.} =$ $= (S_{пер.} \cdot H_{пл.покр1} - S_{техн.отв.} \cdot$ $\times H_{пл.покр1} \times 2) =$ $= (1828,5 \times 0,2 - 50,4 \times 0,2 \times 2) =$ $= 345,5 \text{ м}^3$ $S_{пер.} = S_{котл.} = 1828,5$	3,45	ДСТУ Б Д.2.2-6:2016 6-1-16
30	Розробка ґрунту II групи на глибину 14,2 м під перекриттям із застосуванням мінітехніки	1000 м ³	$V_{гр.3} = S_{котл.} \cdot H_{котл.} =$ $= 1828,5 \times 4,3 =$ $= 7863 \text{ м}^3$	7,86	ДБН Д.2.2-1-99 1-13-5
31	Переміщення ґрунту під до технологічного отвору	1000 м ³	$V_{гр.5} = V_{гр.3} = 7863 \text{ м}^3$	7,86	ДБН Д.2.2-1-99 1-24-2, 1-24-10
32	Підйом ґрунту екскаватором з грейферним оснащенням з навантаженням на автосамоскид	1000 м ³	$V_{гр.5} = V_{гр.3} = 7863 \text{ м}^3$	7,86	ДБН Д.2.2-1-99 1-16-1(×1,25)

Продовження Таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6
33	Зворотня засипка основи шарами для ущільнення	1000 м ³	$V_{гр.3} = S_{котл.} \times H_{котл.} =$ $= 1828,5 \times 1,0 =$ $= 1828,5 \text{ м}^3$	1,83	ДБН Д.2.2-1-99 1-24-2
34	Ущільнення основи	1000 м ³	$V_{гр.3} = S_{котл.} \times H_{котл.} =$ $= 1828,5 \times 1,0 =$ $= 1828,5 \text{ м}^3$	1,83	ДБН Д.2.2-1-99 1-132-1
35	Влаштування щебеневої подушки під фундаментну плиту	1 м ³	$V_{щ.б.под.} = S_{котл.} \times 0,2 =$ $= 365,7 \text{ м}^3$	365,7	ДСТУ Б Д.2.2-11:2012 11-2-4
36	Влаштування гідроізоляційного шару	100 м ²	$S_{гидроизол.} = S_{котл.} + P_{котл.} \times 2,0 =$ $= 1828,5 + 207,2 \times 2 =$ $= 2242,9 \text{ м}^2$	22,4	ДСТУ Б Д.2.2-11:2012 11-5-1
37	Влаштування бетонної підготовки	100 м ³	$V_{бет. підг.} = S_{котл.} \times 0,1 =$ $= 182,8 \text{ м}^3$	1,83	ДСТУ Б Д.2.2-6:2016 6-1-1
38	Влаштування фундаментної плити t=1,0 м	100 м ³	$V_{фунд.пл.} = S_{котл.} \times 1,0 =$ $= 1828,5 \times 1,0 =$ $= 1828,5 \text{ м}^3$	18,3	ДСТУ Б Д.2.2-6:2016 6-1-16
39	Збирання та розбирання опалубки технологічних отворів «Дока»	100 м ³	$V_{техн.отв.} =$ $= A_{техн.отв.} \times B_{техн.отв.} \times H_{техн.отв.} \times$ $\times 2 \times n =$ $= 9,0 \times 5,6 \times 0,2 \times 2 \times 3 = 60,48 \text{ м}^3$	0,61	ДСТУ Б Д.2.2-6:2016 6-54-1

Закінчення Таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6
40	Армування технологічних отворів	т	$A_{\text{техн.отв.}} = S_{\text{техн.отв.}} \times k_{\text{пер}} =$ $= 302,4 \times 20 = 6048 \text{ кг}$	6,1	ДСТУ Б Д.2.2- 6:2016 6-55-4
41	Збирання та розбирання опалубки технологічного отвору в покритті «Дока»	100 м ³	$V_{\text{техн.отв.}} =$ $= A_{\text{техн.отв.}} \times B_{\text{техн.отв.}} \times H_{\text{техн.отв.}} \times$ $\times 2 =$ $= 9,0 \times 5,6 \times 0,3 \times 2 = 30,24 \text{ м}^3$	0,3	ДСТУ Б Д.2.2- 6:2016 6-54-1
42	Армування технологічного отвору в покритті	т	$A_{\text{техн.отв.}} = S_{\text{техн.отв.}} \times k_{\text{пер}} =$ $= 100,8 \times 30 = 3024 \text{ кг}$	3,1	ДСТУ Б Д.2.2- 6:2016 6-55-4
43	Бетонування технологічних отворів перекриття і покриття	100 м ³	$V_{\text{техн.отв.}} =$ $= V_{\text{техн.отв.пер.}} + V_{\text{техн.отв.покр.}} =$ $= 60,48 + 30,24 = 90,72 \text{ м}^3$	0,91	ДСТУ Б Д.2.2- 6:2016 6-59-1

2.2.3 Технологія виконання робіт

Технологічна послідовність виконання робіт матиме наступний вигляд:

- геодезичні роботи;
- роботи з улаштування стіни в ґрунті;
- пальові роботи;
- влаштування каркасу будівлі методом Top-down.

2.2.3.1 Геодезичні роботи

Геодезичні роботи, роботи з улаштування стіни в ґрунті – повністю ідентичні до першого варіанту влаштування каркасу будівлі

2.2.3.2 Влаштування каркасу будівлі методом Top-down.

Після влаштування огороження котловану і внутрішніх стін та колон будівлі, виконується влаштування каркасу методом Top-down, у такій послідовності:

1. Розробка ґрунту під плиту покриття до відм. -0,400;
2. Влаштування плити покриття на відм. -0,400;
3. Гідроізоляція плити покриття;
4. Розробка ґрунту під плитою покриття до відм. -3,300;
5. Влаштування плити покриття на відм. -3,300;
6. Розробка ґрунту під плитою покриття до відм. -6,600;
7. Влаштування плити покриття на відм. -6,600;
8. Розробка ґрунту під плитою покриття до відм. -9,900;
9. Влаштування плити покриття на відм. -9,900;
10. Розробка ґрунту під плитою покриття до відм. -14,200;
11. Влаштування фундаментної плити від відм. -14,200 до -13,200

2.2.3.3 Влаштування плити покриття.

Розробка ґрунту під плиту покриття виконується одноковшовим екскаватором Volvo EC 360B LC з ковшем «зворотня лопата» місткістю 3,0 м³. Розроблений ґрунт навантажується на автосамоскиди для вивозу з будівельно майданчика.

Після розробки, основа ущільнюється, за допомогою віброкатків JCB Vibromax, масою 13 т, за дві проходки.

Бетонна підготовка складається з бетону та щебня. Щебінь використовується для економії. Товщина бетону повинна бути не менше ніж 100 мм, клас С8/10. Суміш доставляють на будівельний майданчик бетононасосами, перед укладанням, основу попередньо змочують. Після укладання, основу вирівнюють віброрейками, до початку тужавлення.

На бетонній підготовці влаштовується арматурний каркас плити покриття, попередньо виготовлений на будівельному майданчику. В процесі монтажу особливу увагу приділяють точності установки і фіксації в проектному положенні всіх арматурних виробів

Бетонування конструкції плити покриття здійснюється за допомогою бетононасосів.

Після процесу тужавлення, перед гідроізоляцією плити покриття, основу попередньо очищають, поверхня має бути достатньо сухою, без гострокутних вступів, не мати виступаючої арматури. Гідроізоляція проводиться в два шари.

2.2.3.4 Влаштування підземних поверхів під плитою покриття.

Після процесу гідроізоляції, в технологічному отворі розробляється ґрунт нижче відмітки плити покриття одноковшовим екскаватором Volvo EC 360B LC, наступним етапом, за допомогою автомобільного крану в котлован опускається міні-техніка, яка працює під захистом плити покриття. Одноковшові міні-екскаватори CAT-302CR (рисунок 1.25) розробляють ґрунт, складаючи його у відвал, вздовж траєкторії свого руху. Міні-навантажувачі CAT-262D3 (рисунок 1.26) переміщують розпушений розроблений ґрунт до місця підйому Екскаватором Caterpillar 325 з грейферним оснащенням. Екскаватор з грейфером навантажує ґрунт на автосамоскиди.



Рисунок 1.25 – Міні-екскаватор CAT-302CR



Рисунок 1.26 – Міні-навантажувач CAT-262D3

2.4.1.3 Влаштування фундаментної плити.

Основа плити перекриття влаштовується по такій технології, як і плита покриття.

Таким чином ґрунт розробляється до відм. -14,200 з поетапним влаштуванням конструкцій перекриття підземних поверхів.

Після розробки до відм. -14,200 до дна котловану подається віброкоток JCB VIBROMAX (рис 1.26), масою 13, ґрунт ущільнюється, для створення основи під фундаментну плиту. Так само як і на попередньому етапі, ґрунт ущільнюють двома прокатками, попередньо змочується до досягнення оптимальної вологості.



Рисунок 1.26 – Віброкоток JCB Vibromax VM166

Після ущільнення основи , переходять до влаштування монолітного залізобетонного фундаменту (фундаментної плити).

Екскаватором с грейферним оснащенням, в котлован подається щебінь, планується на всю площу, за допомогою міні-техніки, після ущільнюється віброкотком, міні-техніка підіймається автомобільним краном на поверхню. Повна товщина подушки з щебня складає 200 мм.

Влаштування бетонної підготовки.

Бетонна підготовка виконується з худого бетону класу В10 і щебня, товщиною не менше 100 мм, основа попередньо змочується водою. Суміш доставляється автосамоскидами, подається бетононасосами.

На бетонну основу укладають шар гідроізоляції, з заведенням на стіни, на висоту не менше 2 метрів.

2.3 ОПЕРАЦІЙНИЙ КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ РОБІТ

Контроль якості виконується відповідно до ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015 «Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій» [16], ДБН В.1.3-2:2010 «Геодезичні роботи у будівництві» [17], ДСТУ В.2.1-28 2013. (СНиП 3.02.01-87) «Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів.» [18], ДСТУ- Н Б В.2.1- 29:2014 «Настанова щодо проектування і влаштування заглиблених споруд способом "стіна в ґрунті".» [19], ДСТУ Н Б В.2.6-205:2015 «Настанова з проектування монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій будівель та споруд» [20], ДСТУ Н Б В.2.1-32:2014 «Настанова з проектування котлованів для улаштування фундаментів і заглиблених споруд» [21].

2.3.1 Контроль якості земляних робіт.

Контроль якості земляних робіт за складом виконаних операцій визначається видом і призначенням земляних споруд. Він виконується як правило, в три етапи:

- вхідний (попередній);
- операційний (в ході виробництва робіт);
- завершальний (приймально-здавальний).

Вхідний контроль включає контроль матеріалів, що поступають, виробів, конструкцій; перевірку технічної документації, що визначає висотне і планове положення земляної споруди, що зводиться; дані гідрогеологічних досліджень і випробувань ґрунтів; акти винесення в натуру основних елементів і закріплення їх на місцевості.

Операційний контроль слід виконувати в процесі виробництва земляних робіт або безпосередньо після їх завершення вимірювальним методом або технічним оглядом. Результати операційного контролю слід фіксувати в загальних або спеціальних журналах робіт, журналах геотехнічного контролю і інших документах, передбачених діючою в цій організації системою управління якістю.

Завершальний або приймальний контроль виконується після закінчення будівництва або його етапів, прихованих робіт і інших об'єктів контролю. За

його результатами приймається рішення щодо придатності об'єкту до експлуатації або для виконання подальших робіт.

При виробництві земляних робіт складаються акти прихованих робіт на:

- облаштування природних основ під земляні споруди
- конструкції, що входять в тіло земляної споруди
- зворотні засипки виїмок
- буріння усіх видів свердловин

2.3.1 Контроль якості бетонних робіт

При виробництві бетонних робіт необхідно контролювати:

безперервність укладання бетонної суміші в конструкцію, у тому числі тривалість перерв, пов'язаних з переустановленням бетонолитної труби (не більше 30 хвилин), і вимушених простоїв (не більше 60 хвилин);

- заповнення бетонолитної труби бетонною сумішшю (труба має бути повністю заповнена) візуально;
- заглиблення бетонолитної труби в раніше укладену бетонну суміш (не менше 1м);
- вимір шляхом порівняння глибини траншеї до укладеної бетонної суміші і довжини використовуваної в даний момент бетонолитної труби.

Для досягнення необхідної якості, темп бетонування має бути не менше 40-50 м³/годину. Міцність партії бетону в кожній захватці слід визначати за результатами випробувань контрольних зразків. Оцінка міцності бетону в захисних конструкціях може здійснюватися за зразками-циліндрами, виготовленими з кернів, відібраних безпосередньо з конструкції по спеціально розробленому плану.

Таблиця 1.3 «Перелік технологічних процесів, які підлягають контролю»

№ п /п	Найменування технологічних процесів, що підлягають контролю	Предмет контролю	Спосіб контролю та інструмент	Час проведення контролю	Відповідальний за контроль	Технічні Характеристики оцінки якості
1	Установка опалубки	Відповідність проекту елементів опалубки і кріпильних елементів, правильність установки і надійність закріплення, дотримання розмірів між опалубкою і арматурою, герметичність стиків, мастило палуби, наявність паспортів на опалубку.	Рулетка, метр, нівелір. Візуально	В процесі роботи	Майстер або виконроб	Відповідність параметрів проекту
2	Установка арматури	Відповідність геометричних розмірів арматурної сталі проекту, планових та висотних відміток по відношенню до осей будівлі, якість підстави під плиту, якість з'єднання арматурної сталі, наявність паспортів на арматурну сталь Відхилення від проектної товщини захисного шару бетону Відхилення в відстані між окремо встановленими робочими стрижнями плити перекриття. Відхилення в відстані між рядами арматури	Рулетка, метр, нівелір. Візуально	В процесі роботи	Майстер або виконроб	Відповідність параметрів проекту +15мм -5мм ± 20 мм ± 10 мм

Продовження таблиці 1.3

№ п/п	Найменування технологічних процесів, що підлягають контролю	Предмет контролю	Спосіб контролю та інструмент	Час проведення контролю	Відповідальний за контроль	Технічні Характеристики оцінки якості
3	Бетонування Плит покриття/ перекриття	Марка бетону, його міцність, морозостійкість, щільність, водонепроникність, деформативність, безперервність бетонування, якість ущільнення, догляд за бетоном, збереження встановленої арматури, пристрій «робочих» швів, захист бетону від попадання атмосферних опадів або втрати вологи	Відбір проб, візуально	В процесі роботи	Майстер або виконроб	Відповідність параметрів проекту

2.3.2 Випробування анкерів [6]

Випробування анкерів проводять за трьома видами:

- пробними; (проводять з метою остаточного вибору типу і конструкції анкерів, що відповідають вимогам проекту в частині несучої здатності, надійності, довговічності, умовам будівництва і вартості)
- контрольними; (проводять ступінчасто зростаючим навантаженням за програмою пробних випробувань з тією лише різницею, що випробувальне навантаження на анкерів 1,5 рази більше)
- приймальними; (випробування розпочинають з навантаження рівного 0,2 від максимального, при цьому фіксують початкові відліки переміщення голівки анкера, і доводять до величини максимального навантаження, витримуючи його на протязі 15 хвилин)

2.4 ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОЗГЛЯНУТИХ ВАРІАНТІВ

Всі розрахунки проводяться згідно отриманих даних з кошторисних розрахунків (дивись розділ «Додатки»). Об'ємно - планувальні показники (визначені тільки для підземної частини паркінгу).

2.4.1. Спосіб «Top-down»

1. Площа забудови $S_{\text{заб}} = 1828.5 \text{ м}^2$
2. Корисна площа будівлі $S_{\text{кор}} = 7314 \text{ м}^2$
3. Будівельний об'єм будівлі $V = 24\,136 \text{ м}^3$
4. Вартість будівлі (договірна ціна) – $D_{\text{ц}} = 89\,889\,595 \text{ грн}$
5. Вартість 1 м^2 корисної площі будівлі (в частині БМР) –
 $D_{\text{ц}} / S_{\text{кор}} = 89\,889\,595 / 7314 = 12\,290 \text{ грн/м}^2$
6. Вартість 1 м^3 будівельного об'єму будівлі (в частині БМР) –
 $D_{\text{ц}} / V = 89\,889\,595 / 24\,136 = 3\,724 \text{ грн/м}^3$
7. Кошторисні витрати праці в люд.-год. ($T_{\text{р}}^{\text{кошт}}$) визначається діленням загальної кошторисної трудомісткості ($T_{\text{заг}}$) на 8 – кількість годин у зміні.
 $T_{\text{р}}^{\text{см}} = T_{\text{заг}} / 8 = 103\,271,9 / 8 = 12\,908 \text{ люд.-днів}$
8. Кошторисна заробітна плата ($Зп^{\text{кошт}}$) (грн) – визначається за об'єктним кошторисом з врахуванням збільшення заробітної плати в договірній ціні.
 $Зп^{\text{кошт}} = 9\,860\,312,0 \text{ грн}$
9. Кошторисні витрати праці на 1 м^2 корисної площі будівлі –
 $T_{\text{р}}^{\text{см}} / S_{\text{кор}} = 12\,908 / 7314 = 1,76 \text{ люд.-днів/м}^2$
10. Кошторисна заробітна плата на 1 м^2 корисної площі будівлі –
 $Зп^{\text{кошт}} / S_{\text{кор}} = 9\,860\,312,0 / 7314 = 1348,2 \text{ грн/м}^2$
11. Кошторисна середньоденна виробка на одного робітника ($V_{\text{кошт}}$) –
 $V_{\text{кошт}} = D_{\text{ц}} / T_{\text{р}}^{\text{см}} = 89\,889\,595 / 12\,908 = 6963 \text{ грн/ люд.-дн.}$
12. Кошторисний рівень рентабельності ($P_{\text{р}}$) –
 $(P_{\text{р}}) = П^{\text{кошт}} / V_{\text{бмр}} \cdot 100\% = 2\,323\,619 / 74\,907\,996 \cdot 100\% = 3,1 \%$
де: $V_{\text{бмр}}$ – вартість будівельно-монтажних робіт, визначається як договірна ціна без НДС; $П^{\text{кошт}}$ – кошторисний прибуток

2.4.2. Відкритий спосіб

1. Площа забудови $S_{\text{заб}} = 1828.5 \text{ м}^2$
2. Корисна площа будівлі $S_{\text{кор}} = 7314 \text{ м}^2$
3. Будівельний об'єм будівлі $V = 24\,136 \text{ м}^3$
4. Вартість будівлі (договірна ціна) – $D_{\text{ц}} = 92\,488\,830 \text{ грн}$
5. Вартість 1 м^2 корисної площі будівлі (в частині БМР) –
 $D_{\text{ц}} / S_{\text{кор}} = 92\,488\,830 / 7314 = 12\,645 \text{ грн/м}^2$
6. Вартість 1 м^3 будівельного об'єму будівлі (в частині БМР) –
 $D_{\text{ц}} / V = 92\,488\,830 / 24\,136 = 3831 \text{ грн/м}^3$
7. Кошторисні витрати праці в люд.-год. ($T_{\text{р}}^{\text{кошт}}$) визначається діленням загальної кошторисної трудомісткості ($T_{\text{заг}}$) на 8 – кількість годин у зміну.
 $T_{\text{р}}^{\text{см}} = T_{\text{заг}} / 8 = 112\,524,5 / 8 = 14\,065 \text{ люд.-днів}$
8. Кошторисна заробітна плата ($Зп^{\text{кошт}}$) (грн) – визначається за об'єктним кошторисом з врахуванням збільшення заробітної плати в договірній ціні.
 $Зп^{\text{кошт}} = 9\,248\,883,0 \text{ грн}$
9. Кошторисні витрати праці на 1 м^2 корисної площі будівлі –
 $T_{\text{р}}^{\text{см}} / S_{\text{кор}} = 14\,065 / 7314 = 1,92 \text{ люд.-днів/м}^2$
10. Кошторисна заробітна плата на 1 м^2 корисної площі будівлі –
 $Зп^{\text{кошт}} / S_{\text{кор}} = 9\,248\,883 / 7314 = 1264,5 \text{ грн/м}^2$
11. Кошторисна середньоденна виробка на одного робітника ($V_{\text{кошт}}$) –
 $V_{\text{кошт}} = D_{\text{ц}} / T_{\text{р}}^{\text{см}} = 92\,488\,830 / 14\,065 = 6575 \text{ грн/ люд.-дн.}$
12. Кошторисний рівень рентабельності ($P_{\text{р}}$) –
 $(P_{\text{р}}) = П^{\text{кошт}} / В_{\text{бмр}} \cdot 100\% = 2\,531\,802 / 77\,074\,025 \cdot 100\% = 3,28 \%$
де: $В_{\text{бмр}}$ – вартість будівельно-монтажних робіт, визначається як договірна ціна без НДС; $П^{\text{кошт}}$ – кошторисний прибуток

Таблиця 1.4 – Зведена таблиця техніко-економічних показників

№ п/п	Параметр, що порівнюється	Відкритий спосіб будівництва (1)	Спосіб «Top- down» (2)
1	Площа забудови $S^{\text{заб}}$, м ²	1828,5	
2	Корисна площа будівлі $S_{\text{кор}}$, м ²	7314	
3	Будівельний об'єм будівлі V , м ³	24 136	
4	Вартість будівлі (договірна ціна), грн	92 488 830	89 889 595
5	Вартість 1 м ² корисної площі будівлі (в частині БМР), грн/м ²	12 645	12 290
6	Вартість 1 м ³ будівельного об'єму будівлі (в частині БМР), грн/м ³	3 831	3 724
7	Кошторисні витрати праці, люд.зм.	14 065	12 908
8	Кошторисна заробітна плата, грн	9 248 883	9 860 312
9	Кошторисні витрати праці на 1 м ² корисної площі будівлі, люд.зм./м ²	1,92	1,76
10	Кошторисна заробітна плата на 1 м ² корисної площі будівлі, грн/м ²	1 264,5	1 348,2
11	Кошторисна середньоденна виробка на одного робітника, грн/люд.зм.	6 575	6 963
12	Кошторисний рівень рентабельності, %	3,28 %	3,1 %
13	Тривалість будівництва за календарним графіком, дн	411	362

РОЗДІЛ 3

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

3.1 Вимоги безпеки праці під час виконання робіт з влаштування підземного паркінгу

В дипломній роботі розглядається 2 варіанти влаштування підземного паркінгу у м. Дніпро по вул. Володимира Вернадського 25:

1. Влаштування паркінгу методом знизу-вверх, при цьому, після огороження котловану за допомогою «стіни в ґрунті» і її закріплення ґрунтовими анкерами виконується розробка котловану на всю глибину 4-х поверхів (або 15,7 м) і влаштування монолітного залізобетонного каркасу, з використанням системної опалубки Doka, з укладанням бетонної суміші, за допомогою бетононасосу, так і баддями з переміщенням їх краном.
2. Влаштування паркінгу методом зверху-вниз («Top-down»), при якому влаштування вертикальних конструкцій каркасу (колон) відбувається з випередженням - у вигляді буронабивних паль, а влаштування горизонтальних конструкцій йде під захистом кожної верхньої, тобто після влаштування плити покриття по ґрунту і бетонній підготовці, ґрунту розробляється поповерхово вниз і на кожному наступному рівні влаштовується таким самим методом плита перекриття.

При обох варіантах влаштування паркінгу, основними роботами є земляні і бетонні роботи.

Основна техніка, яка виконує роботи по влаштуванню підземного паркінгу:

- гідравлічна бурова установка;
- екскаватор;
- бульдозер-навантажувач;
- канатний екскаватор;
- телескопічний автомобільний кран.

3.1.1 Вимоги безпеки праці при земляних роботах

Під час виконання земляних та інших робіт у котлованах, траншеях необхідно вжити заходів із запобігання впливу на працівників таких небезпечних і шкідливих виробничих факторів:

- обвалення гірських порід (грунтів);
- падіння шматків породи;
- машини та їх робочі органи, що рухаються, предмети, що ними переміщуються;
- підвищена напруга в електричному колі, замикання якого може відбутися через тіло людини;
- недостатня освітленість робочої зони;
- підвищений рівень шуму та вібрації на робочому місці;
- підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони;
- патогенні мікроорганізми.

Планування, організацію і виконання земляних робіт необхідно здійснювати згідно з вимогами ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 «Настанова щодо проведення земляних робіт та улаштування основ і спорудження фундаментів» [18].

Під час виконання земляних робіт необхідно дотримуватись вимог безпеки та охорони праці НПАОП 45.2-7.02-12 «Система стандартів безпеки праці; Охорона праці і промислова безпека у будівництві (ДБН) відповідних рішень проектно-технологічної документації, зокрема:

- визначеної безпечної крутизни незакріплених укосів котлованів і траншей з урахуванням навантаження від машин і ґрунту;
- визначеної конструкції кріплення стінок виїмок;
- визначених типів і місць встановлення огорож виїмок, перехідних містків, а також сходів для спуску працівників до місця робіт або їх евакуації;
- вибраних типів машин, що застосовуються для розробки ґрунту та місць їх встановлення;
- додаткових заходів забезпечення стійкості укосів у зв'язку із сезонними змінами щільності ґрунтів та контролю.

З метою запобігання розмиванню, зсувам ґрунтів, обваленню стінок виїмок у місцях виконання земляних робіт до їх початку необхідно забезпечити відведення поверхневих вод.

Місце виконання робіт необхідно очистити від валунів і каміння, дерев, будівельного сміття.

Земляні роботи в охоронній зоні кабелів високої напруги, діючих газопроводів та інших комунікацій необхідно виконувати за нарядом-допуском після одержання дозволу від організацій, що їх експлуатують.

Перед початком земляних робіт на ділянках з можливим патогенним зараженням ґрунту (смітники, скотомогильники, цвинтарі тощо) необхідно отримати дозвіл органу санітарного нагляду.

Виконання робіт у цих умовах необхідно здійснювати під безпосереднім наглядом керівника робіт, а в охоронній зоні кабелів, що перебувають під напругою, або діючих газопроводів, крім того, під наглядом працівників організацій, що експлуатують ці комунікації.

У місцях діючих газових комунікацій у котлованах, траншеях необхідно вести постійний газовий контроль, а працюючих необхідно забезпечити засобами захисту органів дихання.

Під час виконання земляних робіт у безпосередній близькості діючих підземних комунікацій або у разі перетинання комунікацій необхідно забезпечити незмінність положення у просторі і збереження цілісності цих комунікацій. При цьому розробка ґрунту механізованим способом дозволяється на відстані не менше ніж 2,0 м від бокової стінки і не менше ніж 0,4 м над верхом труби, кабелю тощо.

Застосування землерийних машин у місцях перетинання виїмок з діючими комунікаціями, не захищеними від механічних ушкоджень, дозволяється за узгодженням з організаціями - власниками комунікацій.

Розміщення матеріалів і будівельних машин уздовж бровок виїмок допускається у межах призми обвалення після перевірки розрахунком міцності кріплень виїмки з визначенням величини і допустимої інтенсивності навантаження.

3.1.2 Організація робочих місць

У разі розміщення у котловані робочих місць їх розміри повинні бути достатніми для розміщення конструкцій, устаткування, оснащення. Необхідно також забезпечити проходи до робочих місць і на робочих місцях шириною у просвіті не менше ніж 0,6 м, а на робочих місцях - необхідний простір у зоні робіт.

Котлован, що розробляється на вулиці, в місцях можливого перебування та пересування людей або транспорту, повинен бути огорожений захисними огорожами.

На огорожах повинні бути нанесені попереджувальні написи, а в нічний час - встановлене сигнальне освітлення.

Для спускання людей у котловани і траншеї та евакуації з них повинні бути передбачені маршеві сходи шириною не менше ніж 0,6 м з огороженням або приставні драбини (дерев'яні - довжиною не більше ніж 5,0 м).

До початку витягування ґрунту з виїмок за допомогою екскаватора з грейферним оснащенням повинні бути встановлені згідно з ПВР захисні навіси-козирки для захисту працюючих у виїмках.

Виконання робіт у виїмках глибиною більше ніж 1,5 м дозволяється лише ланкою у складі не менше двох працівників.

Виконання земляних робіт у зимовий період можливе за таких умов:

1. За постійних негативних середньодобових температур допускається збільшення глибини вертикальних стінок виїмок, крім сипучо-мерзлих, порівняно з визначенням в п.10.2.4 НПАОП 45.2-7.02-12, на величину глибини промерзання ґрунту;
2. При змінних температурах роботи виконуються без урахування тимчасового промерзання, тобто за так званою «літньою» технологією;
3. Сухі піщані ґрунти завжди розробляються за «літньою» технологією.

Конструкцію кріплення вертикальних стінок виїмок глибиною до 3,0 м у ґрунтах природної вологості необхідно виконувати за типовими проектами.

Якщо глибина більша, а гідрогеологічні умови складні, кріплення необхідно виконувати за індивідуальним проектом.

Під час встановлення кріплень верхня частина їх повинна виступати над бровкою виїмки не менше ніж на 15 см.

Перед допуском працівників у виїмки глибиною більше ніж 1,3 м стійкість укосів або надійність кріплення стінок виїмки повинні бути перевірені особою, відповідальною за безпеку земляних робіт.

3.1.3 Вимоги безпеки праці при бетонних роботах

Під час приготування, подавання, укладання і догляду за бетоном, заготовлення, монтажу арматури, а також монтажу та демонтажу опалубки (далі - під час виконання бетонних робіт) повинні бути вжиті заходи із запобігання впливу на працюючих таких небезпечних і шкідливих виробничих факторів:

- розташування робочих місць поблизу перепаду по висоті до 1,3 м і більше;
- машини, що рухаються, та предмети, що ними переміщуються;
- обвалення елементів будівельних конструкцій і опалубки;
- шум і вібрація, недостатня освітленість робочого місця; несприятливі метеорологічні умови;
- підвищена напруга в електричному колі, замикання якого може відбутися через тіло людини.

За наявності небезпечних і шкідливих виробничих факторів, зазначених у п.13.1.1 НПАОП 45.2-7.02-12, безпека виконання бетонних робіт повинна бути забезпечена відповідно до вимог проектно-технологічної документації (ПОБ, ПВР тощо). Одночасно необхідно визначити:

- небезпечні зони та засоби їх позначення (огорожі);
- безпечні засоби механізації для приготування, транспортування, подавання та укладання бетону;
- несучу здатність, міцність та стійкість опалубки, послідовність її монтажу та демонтажу;
- послідовність монтажу арматури;
- заходи та засоби забезпечення безпеки робочих місць на висоті;

Вантажно-розвантажувальні роботи, знімні вантажозахоплювальні пристрої, стропи і тара, призначені для подавання бетонної суміші вантажопідіймальними кранами, повинні відповідати вимогам розділу 8 цих НПАОП 45.2-7.02-12 (ДБН) [22] та НПАОП 0.00-1.80-18 [23].

Заготівлю та складання укрупнених арматурних каркасів необхідно виконувати у спеціально призначених для цього місцях.

Під час застосування бетонних сумішей з хімічними добавками необхідно використовувати захисні рукавички й окуляри.

Порядок виконання робіт

Перед початком бетонних робіт керівник зобов'язаний:

- перевірити стійкість, міцність, справність риштувань, конструкцій опалубки, огорож робочих горизонтів;
- перевірити справність тари, бункерів, бетононасосів, маніпуляторів;
- забезпечити працівників необхідними засобами індивідуального захисту.

Під час заготівлі арматури необхідно:

- огорожувати місця, призначені для розмотування бухт (мотків) і виправлення арматури;
- під час різання верстатами стрижнів арматури на відрізки довжиною менше ніж 30 см застосовувати пристрої, що запобігають їх розлітання;
- огорожувати робоче місце під час обробки стрижнів арматури, що виступають за габарити верстака, а у разі використання двобічних верстаків, крім цього, розділяти верстак посередині поздовжньою металевою запобіжною сіткою висотою не менше ніж 1 м;
- складати заготовлену арматуру в спеціально відведені для цього місця;
- закривати щитами торцеві частини стрижнів арматури в місцях загальних проходів, які повинні бути завширшки не менше ніж 1,0 м.

Під час виконання робіт на висоті робоче місце арматурника повинно бути огорожене. Якщо неможливо встановити огорожу, а також якщо нахил робочої поверхні більше ніж 20° , працівники повинні користуватись запобіжними поясами і страхувальними канатами, місця закріплення яких визначаються у технологічних картах.

Під час зварювання арматури у закритих приміщеннях робочі місця зварювальників повинні бути відділені від суміжних робочих місць і проходів переносними ширмами з незаймистих матеріалів.

Елементи каркасів арматури необхідно пакетувати з урахуванням умов їх піднімання, складування і транспортування до місця монтажу.

Доступ робітників на встановлені арматурні та арматурноопалубні блоки до повного їх закріплення забороняється.

Ходіння по укладеній арматурі допускається тільки по спеціальних настилах завширшки не менше ніж 0,6 м, закріплених на арматурному каркасі.

Арматурні випуски з плит за їх висоти над рівнем бетону до 1,0 м повинні бути захищені (наприклад, гофрованою пластмасовою трубкою).

Установлення підкладок чи фіксаторів захисного шару під виготовлені арматурні сітки необхідно виконувати з використанням подовжувачів.

Під час проектування технології будівництва монолітних, каркасно-монолітних будівель і споруд необхідно передбачати відставання зведення конструкцій сходових кліток не більше ніж на один поверх.

Методи піднімання працівників на робочі горизонти повинні бути визначені в ПВР.

Опалубка для зведення вертикальних елементів будівель і споруд повинна бути жорстко закріплена на робочому горизонті. Опалубка повинна бути облаштована елементами (площадки, драбини тощо), використання яких забезпечує безпечне піднімання працівників на позначки робочих місць.

Методи захисту від падіння з висоти працівників, елементів опалубки під час її улаштування та розбирання повинні бути передбачені в технологічних картах на виконання бетонних робіт.

Під час укладання бетону з бункера відстань між нижнім краєм бункера та раніше покладеним бетоном або поверхнею, на яку укладається бетон, повинна бути не більше ніж 1,0 м, якщо інші відстані не передбачені ПВР.

3.2 Дії працівників в аварійних ситуаціях

В разі пошкодження сигналізації та припинення зв'язку між мотористом бетононасоса і бетонярами на укладанні бетону робота повинна бути припинена до відновлення сигналізації.

При утворенні пробки в бетоноводі, трубопроводах або шлангах необхідно зупинити бетононасос, вжити заходів до видалення пробки відповідно до інструкції по експлуатації бетононасоса і повідомити майстра – керівника робіт про вжиті заходи. Видаляти пробки дозволяється тільки після зняття тиску в системі.

При виявленні несправностей кріплення опалубки, засобів підмоцнування, засобів механізації або електроінструменту, а також при появі напруги на незабетонованій арматурі залізобетонних конструкцій або металевих частинах опалубки і підтримуючих лісів роботи необхідно призупинити і повідомити про це бригадиру або керівнику робіт.

При монтажі опалубки або подачі бетону вантажопідйомним краном роботи повинні бути припинені в наступних випадках:

- зростанні швидкості вітру до 15 м / с і більше;
- при грозі, снігопаді або тумані, що виключають видимість в межах фронту робіт.

В разі виникнення пожежі вогнище пожежі необхідно гасити піском, вуглекислотним вогнегасником, тонким струменем води, парою.

В разі, якщо швидка ліквідація пожежі власними силами неможлива, негайно треба викликати спеціальну пожежну команду.

При нещасних випадках бетоняр повинен уміти надати першу долікарську допомогу і, при необхідності, викликати швидку медичну допомогу, а також повідомити адміністрацію про те, що сталося.

Надання першої медичної допомоги при ураженні електричним струмом.

При ураженні електричним струмом необхідно негайно звільнити потерпілого від дії електричного струму, відключивши електроустановку від джерела живлення, а при неможливості відключення - відтягнути його від струмоведучих частин за одяг або застосувавши підручний ізоляційний матеріал.

При такому стані оживлення починати необхідно негайно, після чого викликати «швидку медичну допомогу».

Перша допомога при пораненні.

Для надання першої допомоги при пораненні необхідно розкрити індивідуальний пакет, накласти стерильний перев'язочний матеріал, що міститься в ньому, на рану і зав'язати її бинтом. Якщо індивідуального пакету якимсь чином не буде, то для перев'язки необхідно використати чисту носову хустинку, чисту полотняну ганчірку і т.д. На те місце ганчірки, що приходить безпосередньо на рану, бажано накапати декілька крапель настойки йоду, щоб одержати пляму розміром більше рани, а після цього накласти ганчірку на рану. Особливо важливо застосовувати настойку йоду зазначеним чином при забруднених ранах.

Перша допомога при переломах, вивихах, ударах.

При переломах і вивихах кінцівок необхідно пошкоджену кінцівку укріпити шиною, фанерною пластинкою, палицею, картоном або іншим подібним предметом. Пошкоджену руку можна також підвісити за допомогою перев'язки або хустки до шиї і прибинтувати до тулуба. При переломі черепа (несвідомий стан після удару по голові, кровотеча з вух або роту) необхідно прикласти до голови холодний предмет (грілку з льодом, снігом або холодною водою) або зробити холодну примочку. При підозрі перелому хребта необхідно потерпілого покласти на дошку, не підіймаючи його, чи повернути потерпілого на живіт обличчям униз, наглядаючи при цьому, щоб тулуб не перегинався, з метою уникнення ушкодження спинного мозку. При переломі ребер, ознакою якого є біль при диханні, кашлі, чханні, рухах, необхідно туго забинтувати груди чи стягнути їх рушником під час видиху.

ВИСНОВОК

В данній дипломній роботі було розглянуто два метода будівництва паркінгу у центральній частині міста Дніпра, за вулицею Володимира Вернадського, а саме:

1. Влаштування підземної автопарковки відкритим методом знизу-вверх, із застосуванням технології огородження – стіна в ґрунті, тимчасово закріпленої ґрунтовими анкерами. Залізобетонний каркас виконується звичайним способом, із застосуванням опалубки.
2. Влаштування підземної автопарковки методом зверху-вниз («Top-down»), із застосуванням технології огородження – стіна в ґрунті, як і в попередньому варіанті. Ґрунт розробляється поетапно, під захистом плити покриття, за допомогою мінітехніки.

Кожен варіант має свої переваги та недоліки. До переваг відкритого способу відноситься легкість організації робіт. До недоліків відноситься застосування анкерів тільки для певної щільності ґрунтів, дуже високу вартість робіт, за рахунок складності забезпечення гідроізоляції анкерів.

До головної переваги технології «Top-down» відносять одночасне зведення підземної та надземної конструкції. До недоліків методу «Top-down» можна віднести рентабельність конструкції, тільки в виконанні варіанту більше 5-ти та більше надземних поверхів. Спосіб не є економічним у зв'язку з великою складністю реалізації проекту (подача техніки, бетону, та людей на найнижчі поверхи, улаштування технологічних отворів).

Розрахунком кошторису в програмному забезпеченні АВК-5 визначено, що влаштування заглибленої споруди паркінгу відкритим методом є значно більш трудомістким процесом. І такий метод за усіма техніко-економічними показниками програє технології «Top-down».

За основними показниками ТЕП мною було досліджено:

- 1) Вартість 1 м² корисної площі будівлі:
 - Для відкритого способу: 12 645 м²;
 - Для способу «Top-down»: 12 290 м².

- 2) Кошторисні витрати праці на 1 м² корисної площі будівлі:
 - Для відкритого способу: 1,92 м²;
 - Для способу «Top-down»: 1,76 м².
- 3) Кошторисний середньоденний виробіток на одного працівника (В_{см}):
 - Для відкритого способу: 6 575 грн / люд.-дн;
 - Для способу «Top-down»: 6 963 грн / люд.-дн.
- 4) Термін будівництва:
 - Для відкритого способу: 411 днів;
 - Для способу «Top-down»: 362 днів.

На основі проведених досліджень і розрахунків кожен спосіб має свої позитивні якості. За основними значеннями ТЕП більш ефективним є спосіб «Top-down» оскільки витрати праці, термін зведення, вартість є меншим відносно відкритого способу. Але потребує більш кваліфікаційних робітників і спеціалізованої техніки, тому, який саме обрати варіант залишається за забудовником.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Тенденції організації паркінгів у житловому середовищі / Пекарчук О.П. 2012. 80 с
2. Гаражи — стоянки для легковых автомобилей, принадлежащих гражданам. Пособие для проектирования: пособие / Т. П.Лунева, Э. Н. Кодыш, М. А. Кайгородов, И. В. Барабаш. Москва, АО «ЦНИИпромизданий», 1998. 60 с.
3. Швець В.В., Іскра М.А., Кудлаєнко О.О., Малюта О.В. Планування підземних парковок в умовах щільної міської забудови. Науково-технічний збірник “Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві”. 2013. №54. С.108-112.
4. ТОП 7: Паркинг как искусство [Електронний ресурс] [/https://thearchitect.pro/ru/news/4188-TOP_7_Parking_kak_iskusstvo](https://thearchitect.pro/ru/news/4188-TOP_7_Parking_kak_iskusstvo) (дата звернення 21.11.2021)
5. Зведення і монтаж будівель і споруд: навчальний посібник / В. Д. Жван, М. Д. Помазан, О. В. Жван; Харків, ХНАМГ, 2011. 395 с.
6. Методичні вказівки з підготовки магістерських дипломних робіт / уклад.: М. І. Нетеса; Дніпров. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпро: 2019. – 35 с
7. ДБН В.2.2-41:2019 Висотні будівлі. Основні положення. Введ. 2020-01-01. К.: На зміну ДБН В.2.2-24:2009 Науково-дослідний інститут будівельного виробництва (НДІБВ) – Додаток И
8. ДСТУ-Н Б В.1.2-16: 2013 ВИЗНАЧЕННЯ КЛАСУ НАСЛІДКІВ (ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ) ТА КАТЕГОРІЇ СКЛАДНОСТІ ОБ'ЄКТІВ БУДІВНИЦТВА [Текст]. – Введено вперше; Введ. 2013-09-01. К.: Мінрегіон України, 2013. - 32 с
9. ДБН В.1.1-12: 2014 Будівництво в сейсмічних районах України [Текст].– На зміну ДБН В.1.1-12:2006; введ. 2011-05-16. – К.: Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2014. – 110 с
10. ДБН В.1.3-2:2010 Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування. Зміна № 2 [Текст]. – На зміну СНиП 3.01.03-84; введ. 2010-01-21. Київ, Мінрегіонбуд України, 2010. 70с.
11. ДБН В.2.1-10:20180 Геодезичні роботи у будівництві [Текст]. – На зміну ДБН В.2.1-10-2009; введ. 2019-01-01. Київ, Мінрегіонбуд України, 2010. 70с.
12. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 (СНиП 3.02.01-87, MOD) Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів. – Введ. 2014-01-01. Київ, Мінрегіонбуд України, 2013. 65 с

13. ДСТУ- Н Б В.2.1-29:2014 НАСТАНОВА ЩОДО ПРОЕКТУВАННЯ І ВЛАШТУВАННЯ ЗАГЛИБЛЕНИХ СПОРУД СПОСОБОМ "СТІНА В ҐРУНТІ". [Текст]. – Введено вперше; Введ. 2015-01-01. К.:, Мінрегіонбуд України, 2014. - 53 с
14. Підземний паркінг– невід’ємна частина інфраструктури сучасного міста/ Г.М. Агеєва, М.С. Кирилюк «НДІпроектреконструкція», 2008. 60 с.
15. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 (СНиП 3.02.01-87, MOD) Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів. – Введ. 2014-01-01. Київ, Мінрегіонбуд України, 2013. 46 с
16. ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015 Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій. – Введено вперше; введ. 2016-04-01. Київ, Мінрегіонбуд України, 2016. 57 с
17. ДБН В.1.3-2:2010 Геодезичні роботи у будівництві [Текст]. – На зміну СНиП 3.01.03-84; введ. 2010-01-21. Київ, Мінрегіонбуд України, 2010. 70с
- 18.ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 (СНиП 3.02.01-87, MOD) Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів. – Введ. 2014-01-01. Київ, Мінрегіонбуд України, 2013. 74 с.
- 19.ДСТУ- Н Б В.2.1-29:2014 НАСТАНОВА ЩОДО ПРОЕКТУВАННЯ І ВЛАШТУВАННЯ ЗАГЛИБЛЕНИХ СПОРУД СПОСОБОМ "СТІНА В ҐРУНТІ". [Текст]. – Введено вперше; Введ. 2015-01-01. К.:, Мінрегіонбуд України, 2014. - 53 с.
- 20.ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015 Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій. – Введено вперше; введ. 2016-04-01. Київ, Мінрегіонбуд України, 2016. 57 с.
- 21.ДСТУ Н Б В.2.1-32:2014 Настанова з проектування котлованів для улаштування фундаментів і заглиблених споруд. – Введено вперше; введ. 2015-10-01. Київ, Мінрегіонбуд України, 2015. 103 с.
- 22.НПАОП 45.2-7.02-12 (ДБН А.3.2-2-2009) Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. – На зміну СНиП III-4-80**.; Введ. 01.04.2012. Київ, Мінрегіонбуд України, 2012. 94 с.
- 23.НПАОП 0.00-2.01-05 (НПАОП 0.00-8.24-05) Перелікробіт з підвищеною небезпекою. – Наказ Держнаглядохоронпраці України від 26.01.05 №15 Зареєстровані Мінюсті 15.02.2005р

ДОДАТКИ

Додаток 1

Кошторисний розрахунок «Визначення ефективного варіанту влаштування відокремленого підземного паркінгу на житловому масиві Перемога у м. Дніпро» (спосіб «Top-Down»)

Додаток 2

Кошторисний розрахунок «Визначення ефективного варіанту влаштування відокремленого підземного паркінгу на житловому масиві Перемога у м. Дніпро» (відкритий спосіб)

Додаток 3

Креслення