

Довідка
про відсутність плагіату 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 здобувана вищої освіти

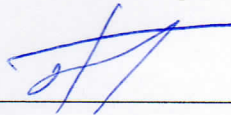
Токовенко Тетяни Юріївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему: Визначення ефективного інноваційного варіанту влаштування підземних паркінгів у адміністративній будівлі за адресою вулиця Теліги Олени, 4, місто Київ

в роботі не виявлено порушень академічної доброчесності.

Керівник ВКР, д.т.н., професор _____

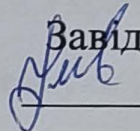


Микола **НЕТЕСА**

Український державний університет науки і технологій

Кафедра Будівельне виробництво та геодезія

«ДО ЗАХИСТУ»

Завідувач кафедри
 **Наталія НІКІФОРОВА**

« 21 » грудня 2021

ДИПЛОМНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Галузь знань **19 Архітектура та будівництво**

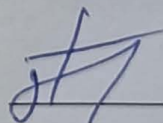
Спеціальність **192 Будівництво та цивільна інженерія**

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

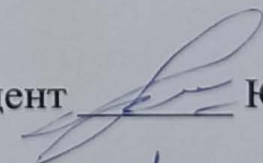
Тема **Визначення ефективного інноваційного варіанту влаштування підземних паркінгів у адміністративній будівлі за адресою вулиця Теліги Олени, 4, місто Київ**

Theme **Determining an effective innovative option for the arrangement of underground parking in the office building at 4 Telihiy Olena Street, Kyiv**

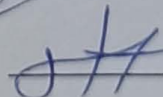
Керівник дипломної роботи

проф.  **Микола НЕТЕСА**

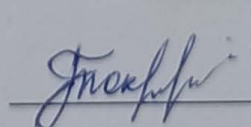
Керівник розділу охорони праці
та безпеки надзвичайних ситуацій

доцент  **Юрій ЗАЯЦЬ**

Нормоконтролер

проф.  **Микола НЕТЕСА**

Студентка групи ПБ2021

 **Тетяна ТОКОВЕНКО**

Student

Tokovenko Tetiana

Український державний університет науки і технологій

Факультет «Промислове та цивільне будівництво»

Кафедра «Будівельне виробництво та геодезія»

Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія», ОПП «Промислове та цивільне будівництво»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

(підпис)

«__» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

до дипломної роботи на здобуття ОС «магістр»

студента групи ПБ2021

(номер групи)

Токовенко Тетяни Юріївни

(ПІБ)

1 Тема магістерської дипломної роботи «Визначення ефективного інноваційного варіанту влаштування підземних паркінгів у адміністративній будівлі за адресою вулиця Теліги Олени, 4, місто Київ» затверджена наказом по університету від «12»січня 2021 р. № 04ст.

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

3 Вихідні дані до магістерської дипломної роботи: Будівельний генеральний план однієї секцій, інженерно-геологічні вишукування, існуючий паркінг.
(погоджені або надані керівником магістерської дипломної роботи та керівниками розділів)

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

- визначити основні світові тенденції удосконалення конструктивно-технологічних рішень влаштування заглиблених споруд;
- розробити технологію будівництва підземного паркінгу за двома варіантами;
- розробити технологічні карти на виконання основних процесів;
- визначити необхідні ресурси по кожному варіанту та технології їх реалізації;
- порівняти основи методики проектування підземних автостоянок;
- визначити основні техніко-економічні показники розглянутих варіантів та визначити кращі з них.

(установлені керівником магістерської дипломної роботи та керівниками розділів)

5 Перелік креслень (демонстраційного матеріалу): Аркуш 1 – «Титульний аркуш.Вступ»; аркуш 2– демонстраційний матеріал «Види паркінгів у світі»; аркуш 3 – «План типового поверху. Розріз 1-1. Розріз 2-2. 3D вигляд»; аркуш 4 – «Технологічна карта на влаштування стіни в ґрунті»; аркуш 5 – «Технологічна карта з розробки ґрунту в котловані»; аркуш 6 – «Технологічна карта на влаштування бурових колон та покриття»; «Технологічна карта на влаштування фундаменту, колон та перекриттів»; аркуш 7 –аркуш 8 – «Технологічна карта на влаштування перекриття

та розробки ґрунту на відмітках 0,000; -3,000...-12,000»; аркуш 9 – «Календарні графіки»; аркуш 10 – «ТЕП. Висновки»

(установлені керівником магістерської дипломної роботи та керівниками розділів)

6 Розділи та керівники

Розділ	Керівник	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ВІДОМИХ ДЖЕРЕЛ	Нетеса М.І.		
РОЗДІЛ 2 ВИЗНАЧЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ЕФЕКТИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВЛАШТУВАННЯ ПІДЗЕМНОГО ПАРКІНГУ	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	17.10.2021	30
РОЗДІЛ 2 ВИЗНАЧЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ЕФЕКТИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВЛАШТУВАННЯ ПІДЗЕМНОГО ПАРКІНГУ	14.11.2021	60
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	05.12.2021	10

Дата видачі завдання: «__»_____ 20__ р.

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

Завдання прийняв до виконання _____ Токовенко Т.Ю.
(підпис) (ПІБ)

РЕФЕРАТ

Факультет промислового та цивільного будівництва

Кафедра будівельного виробництва та геодезії

Визначення ефективного інноваційного варіанту влаштування підземних паркінгів у адміністративній будівлі за адресою вулиця Теліги Олени, 4, місто Київ.

Дипломна робота складається із 146 с. (включаючи додатки) та 10 аркушів формату А1, використано 36 літературних джерел.

Об'єктом дослідження виступає технологія освоєння підземного простору у складних геологічних умовах, а саме влаштування підземної автостоянки у адміністративній будівлі за адресою вулиця Теліги Олени, 4, місто Київ

Будівля у плані має вигляд прямокутника із монолітного залізобетону. Конструктивна система будівлі – каркасна, будівельна система – монолітна залізобетонна.

Мета дипломного проекту – визначення ефективного інноваційного варіанту влаштування підземного паркінгу в адміністративній будівлі за адресою вулиця Теліги Олени, 4, місто Київ в умовах ущільненої забудови та складних геологічних умовах.

В даній роботі розроблені архітектурні та технологічні креслення і відповідно по ним виконаний розрахунок об'ємів, кошторисної вартості, трудомісткості, терміну виконання робіт за допомогою програмного комплексу.

Основним завданням роботи являється розроблення технології виконання робіт з улаштування системи кріплення стінок котловану.

За розрахунками виконані графіки виконання робіт та розроблені технологічні карти на влаштування стіни в ґрунті, розробки ґрунту в котловані, улаштування каркасу за технологією «Top-Down» виступаючого в ролі розпірки, із графічними матеріалами та відображенням термінів виконання робіт.

Результати дипломної роботи відображають економічну доцільність влаштування підземного багаторівневого паркінгу за технологією «Top-down» у порівнянні з відкритою технологією влаштування каркасу паркінгу.

За запроектованою будівлею виконаний кошторисний розрахунок вартості будівництва.

Вартість каркасу будівлі складає:

За першим варіантом 34 96 780 грн. Ціна за 1 м² – 6 940 грн.

За другим варіантом 13 300 727 грн. Ціна за 1 м² – 2 640 грн.

Ключові слова: ПІДЗЕМНИЙ ПАРКІНГ, СТІНА В ГРУНТІ, TOP-DOWN, КОТЛОВАН.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ВІДОМИХ ДЖЕРЕЛ.....	9
1.1 Загальні поняття та класифікація паркінгу	9
1.1.1 Гаражі-стоянки із частковим використанням підземного простору	10
1.1.2 Підземні та напівпідземні гаражі-стоянки	11
1.1.3 Вбудовані та прибудовані підземні та напівпідземні гаражі	11
1.2 Розміщення у міській забудові.	12
1.3 Устаткування підземної парковки.....	12
1.4 Переваги та недоліки підземних паркінгів.....	13
1.5 Проектування багатоповерхових автостоянок.....	14
1.6 Класифікація рамп.....	15
1.7 Методи влаштування заглиблених споруд.....	16
1.8 Закордонний досвід організації паркувань.....	24
РОЗДІЛ 2 ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО ІННОВАЦІЙНОГО ВАРІАНТУ ВЛАШТУВАННЯ ПІДЗЕМНОГО ПАРКІНГУ	30
2.1 Початкові дані	30
2.1.1 Архітектурно-конструктивні рішення	30
2.1.2 Конструктивні рішення	31
2.1.3 Характеристики конструктивних елементів	31
2.1.4 Інженерно-геологічні умови будівельного майданчику	32
2.1.5 Геоморфологія, рельєф і фізико-геологічні умови	32
2.1.6 Геологічна будова	33
2.2 Розрахунок об'ємів робіт.....	35
2.3 Технологія виконання робіт	38
2.3.1 Геодезичні роботи	38
2.3.2 Влаштування «стін в ґрунті».....	40
2.3.3 Влаштування бурових паль	41
2.3.4 Бетонування паль	42

2.3.5 Виконання земляних робіт	43
2.3.6 Влаштування бетонної підготовки	43
2.3.7 Влаштування міжповерхових перекриттів	44
2.4 Контроль якості	49
2.5.1 Влаштування буроін'єкційних паль	67
2.5.2 Влаштування плит покриття та перекриття	68
2.5.3 Влаштування стін ліфтової шахти.....	68
2.7 Техніко-економічні показники проекту.....	76
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	79
3.1 Вимоги охорони праці під час виконання робіт з улаштування підземного паркінгу	79
3.1.1 Земляні роботи.....	79
3.1.3 Транспортні, вантажно-розвантажувальні роботи.....	82
3.2 Дія працівників в надзвичайних ситуаціях	84
ВИСНОВКИ	87
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	88

ВСТУП

Розвинення міста, зростання обсягів будівництва супроводжуються збільшенням кількості автомобільного транспорту та погіршенням умов проживання населення. В останній час виникло дві проблеми, які тісно пов'язані одна з другою - колапс дорожнього руху в місті і відсутність достатньої кількості місць для паркування автомобілів. Обидві проблеми в кінцевому разі ставлять значну містобудівну проблему, вирішення якої потребує комплексного упорядкування всієї території міста. Хаотичний розвиток, на даному етапі, вже неможливий [6].

Автомобільний транспорт тісно крокує в ногу з часом, тому необхідно вирішувати питання розміщення авто, підходячи до нього системно. Тому треба надати громадянам місця для легкових автомобілів, що входять до складу житлових, торгівельно-розважальних, громадських комплексів. При такому розташуванні населення буде скрізь забезпеченим місцями стоянки – і вдома, і на роботі, і під час відпочинку.

Наземні багаторівневі паркінги, як правило, будують у тих місцях, де зведення підземних споруд неможливо з різних причин. Якщо забудовник стоїть перед вибором, що побудувати - підземний або надземний паркінг, то рішення диктує розмір виділеної ділянки.

Однак, при щільній міській забудові, частіше всього просто не можливо передбачити розташування наземного паркінгу, а тим більш такого, який буде лаконічно поєднуватись з архітектурою сучасного міста.

Важливу роль грають чинники, що визначають можливість будівництва паркінгу того чи іншого виду. Насамперед, це стосується підземного паркінгу, створення якого з низки причин (підземні комунікації, підземні води, геологія) в деяких місцях просто неможливо.

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 [5].

Під більшістю житлових комплексів та бізнес-центрів класів А і В, та деякими торговими центрами розташовуються одно- або дворівневі підземні паркінги. Всесвітня практика показує, що багаторівневі паркінги, а саме 3 і більше рівнів будуються дуже рідко - це надто витратно, а крім того, при організації підземного паркінгу існують містобудівні обмеження по максимально можливій глибині будівництва [15].

Внутрішній простір підземного паркінгу повинен мати чітку структуру сітки колон, де основним критерієм визначення планувального рішення є технологічні особливості обслуговування автотранспорту та основні габаритні характеристики машин. Тому модульний крок колон каркасу будинку який є кратним 300 мм не завжди є доцільними. Монолітна каркасна система будівлі дозволяє такий крок колон який є максимально комфортним для маневрів

автомобіля та переміщення людини, але за існуванням надземної частини цей крок має значне конструктивне обмеження - сітку колон верхніх поверхів.

Оптимізація об'ємно-плакувальних рішень паркінгів здійснюється за кількома критеріями [6]:

- максимальне використання ділянки забудови;
- забезпечення зручності та безпеки збереження автомобілів;
- мінімальні витрати часу на переміщення авто в межах паркінгу;
- мінімальні витрати на експлуатацію;

В Україні паркінги під землею інтенсивно використовують працівники і відвідувачі комерційних будівель: торгових центрів чи офісів. Принцип користування – стандартний: заїжджаєш, шукаєш місце, де запаркуватися.

Підземних паркінгів, які входять до житлових комплексів, у країні порівняно менше. І принцип застосування їх інший – персоналізований. Так, у підземних автостоянках, облаштованих у багатоповерхівках, шукати місце, де залишити автівку, не потрібно [16].

Купівля паркінгу сьогодні залишається вигідною інвестицією - машин все більше і потрібно все більше паркомісць для їх зберігання. Так що інвестору, який купив місце в паркінгу, можна буде перепродати паркінг через рік-другий на 20-30% дорожче. До того ж паркомісце можна здавати в оренду та заробляти від \$1200 на рік.

Купівля місця в паркінгу – це не тільки вкладення коштів, але й гарантія того, що через півроку Ваша машина стоятиме там, де й учора. Стоянку біля будинку можуть закрити та почати на її місці будувати, наприклад, офісні будівлі. Крім того, купивши місце в паркінгу, Ви можете бути спокійні за свою безпеку, у будь-який час дня та ночі спокійно ставлю машину та піднімаюся додому [15].

Таким чином, виникає актуальність формування підземного простору у міській структурі, а саме будівництво підземних паркінгів.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ВІДОМИХ ДЖЕРЕЛ

1.1 Загальні поняття та класифікація паркінгу

Паркування автомобілів – одна з найскладніших технічних та соціальних проблем сучасних міст, головний біль міської влади, архітекторів, будівельників та самих автомобілістів. Суть проблеми полягає в тому, що зберігання автомобіля вимагає місця, приблизно в 15 м², і цих квадратних метрів не вистачає для розміщення всієї кількості автомобілів, які їх власники хочуть поставити у дворах та на вулицях міста, особливо у його центральній частині. Логіка рішення проста: немає місця у горизонтальній площині, потрібно розвиватися у вертикальній.

Загальні вимоги до розміщення і планування стоянок, які повинні враховуватися при виборі місця і плануванні стоянки, зводяться до забезпечення мінімальних перешкод для транспортного потоку при в'їзді на стоянку та виїзді з неї, зручності та безпеки користування стоянками водіями та пасажирами автомобілів [5].

Стоянки класифікують за різноманітними ознаками [3]:

За розміщенням у міській забудові:

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

За тривалістю зберігання:

- постійне зберігання
- тимчасове зберігання;
- сезонне зберігання;

За розміщення щодо об'єктів іншого призначення:

- окремо стоячі;
- прибудовані;
- вбудовані;
- комбіновані;

За розміщенням 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;

Найбільш поширеними для зберігання автомобілів є такі основні види споруд та пристроїв [5]:

- відкриті стоянки на проїжджій частині вулиць або площ та на спеціальних ділянках, ізольованих від транзитного руху;
- окремі багатоярусні (відкриті або закриті) наземні стоянки та гаражі з самохідним пересуванням автомобілів по рампах;
- напівпідземні або підземні одноярусні та багатоярусні стоянки та гаражі;
- окремо стоять багатоярусні (відкриті або закриті) наземні стоянки та гаражі з механічними підйомниками різних систем;
- вбудовані стоянки та гаражі, вирішені у комплексі з житловими, адміністративними, громадськими та іншими будинками;
- стоянки та гаражі комбінованих типів.

1.1.1 Гаражі-стоянки із частковим використанням підземного простору

Виходячи з необхідності максимальної економії дефіцитних міських земель, доцільно прагнути до того, щоб проєктовані автостоянки та гаражі, особливо в центрі міста, були багатоярусними та багатомісними. Відомо, що при розміщенні автомобілів у двох ярусах потрібно приблизно 15 м² на одне машино-місце, при трьох ярусах – 10 м², при чотирьох – 8 м², при восьми – 4-5 м² і т.д. поширення набуло масового будівництва багатоповерхових та багатомісних гаражів та стоянок з рампами, напіврампами, похилими підлогами та ліфтами.

За кордоном, наприклад, помітна тенденція до створення, переважно в вузлових пунктах найбільших міст, дедалі більших за місткістю споруд, вирішених в одному або кількох підземних рівнях і включають у свій обсяг заправні пункти, пости технічного обслуговування, магазини запасних частин та інші пристрої. При цьому діапазон коливань таких важливих показників, як площа забудови або будівельний об'єм, що припадають на одне машиномісце, може бути значним. Ці показники залежать від гідрогеології, поверховості

відповідних споруд, характеру їхнього взаємозв'язку з поверхнею, способів розміщення автомобілів, ступеня обладнання та ін.

1.1.2 Підземні та напівпідземні гаражі-стоянки

У багатьох випадках, особливо в умовах реконструкції та вибіркового будівництва, розрахункова кількість автомобілів у певній частині міста або в окремих будівель не вдається розмістити на поверхні навіть за умови будівництва багатоповерхових споруд. Виходячи з необхідності економії міської території або збереження сформованого характеру забудови для певної частини автомобілів можуть передбачатися підземні або напівпідземні гаражі та стоянки [5].

Хороші можливості для будівництва підземних та напівпідземних гаражів є при перепадах рельєфу місцевості. У найпростіших випадках гаражі можуть влаштовуватися на кількох майданчиках-терасах, як це здійснено у районі Морбюскоген у Стокгольмі. У цьому випадку вартість будівництва напівпідземних гаражів може бути знижено на 20-30% порівняно з наземними гаражами рампового типу за рахунок виключення внутрішніх проїздів та рамп. Головне з них у тому, що економиться дуже дорога міська територія [7].

Не менш важливою перевагою підземних гаражів є можливість будівництва їх у тих місцях міста, де за містобудівними умовами неприпустиме зведення будь-яких наземних споруд (наприклад, у центрі площі, під газоном чи проїздом) [5].

Недоліками підземних стоянок є складність і велика вартість будівництва, а також відсутність технологій, що дозволили б вести будівництво на територіях із вже сформованою забудовою. Як правило, будівництво пов'язане з перенесенням інженерних комунікацій (за винятком неосвоєних територій), засобами високоефективної гідроізоляції, вентиляції, освітлення, протипожежної охорони і тощо. У зв'язку з цим будівництво підземних гаражів в 1,5-2 рази дорожче наземних [5].

1.1.3 Вбудовані та прибудовані підземні та напівпідземні гаражі

До підземних і напівпідземних гаражів можна віднести споруди, розташовані під житловими будинками, адміністративними та іншими будинками або під прилеглими до них ділянками. Підземні вбудовані гаражі майже вимагають виділення спеціальних ділянок. При спорудженні в'їзних і виїзних рамп, віддалених на 10—20 м від торців будинків, вони практично не порушують нормального життя житлових кварталів, дуже зручні для власників, особливо при влаштуванні сходів і ліфтів, що безпосередньо пов'язують місця зберігання автомобілів з усіма поверхами. Такі споруди стають все більш поширеними. У сучасній зарубіжній практиці влаштування багатоярусних підземних гаражів, розташованих під житловими будинками і під ділянками, що примикають до них, стає звичайним явищем. [7].

У вбудованих в житлові будинки підземних гаражах сполучення сходових кліток та ліфтових шахт з житловою частиною не допускається. Для забезпечення функціонального зв'язку між поверхами підземного гаража та першим поверхом будинку іншого призначення дозволяється влаштовувати сходові клітки та шахти ліфтів за умови влаштування входів в них в підземній частині через протипожежні тамбур-шлюзи 1-го типу. При відповідному обґрунтуванні в підземних гаражах з кількістю поверхів не більше 2-х допускається влаштування виходів в такі сходові клітки та шахти ліфтів основної частини будівлі через протипожежні тамбур-шлюзи 1-го типу з підпором повітря у разі пожежі за умови погодження з центральним органом державного пожежного нагляду [4].

1.2 Розміщення у міській забудові.

Розміщення гаражів - стоянок на території міста здійснюється відповідно до потреби та можливості, обумовлених конкретними містобудівними умовами, з урахуванням вимог до охорони навколишнього середовища відповідно до чинних нормативних документів [3].

У структурі міської забудови гаражі - стоянки легкових автомобілів, що належать громадянам, розміщують:

- у зонах розташування об'єктів масового відвідування (громадські, культурні, спортивні, торгові центри, вокзали, аеропорти тощо);
- у комунально-складських, виробничих та інших нежитлових зонах;
- у житлових районах (районні, внутрішньоквартальні, дворові);
- у зонах міського транспорту: площі, магістралі, вулиці, проїзди, транспортні розв'язки, мости, лінії залізниці та метрополітену.

1.3 Устаткування підземної парковки

Зручність та безпека підземного паркування багато в чому залежить від того, як воно обладнане.

На підземних стоянках використовуються такі паркувальні пристрої [21]:

- шлагбауми - пристрої, що застосовуються для оперативного обмеження проїзду автотранспортних засобів.
- дорожні знаки - оснащення, завданням якого є донесення до користувачів парковки певної інформації.
- штучні дорожні нерівності (ІДН) - пристосування, що обмежують швидкість пересування автомобілів на стоянках.
- металеві і гумові колесовідбійники - обладнання, що захищає стіни, кути, колони і самі автотранспортні засоби від пошкоджень, які можуть бути нанесені при неакуратному водінні автомобіля і його зіткненні з перешкодами.
- паркувальні стовпчики - предмети, необхідні для поділу потоків автотранспорту та обмеження паркувальних місць.
- блокатори парковочних місць - обладнання, що захищає паркувальне місце від інших автомобілів. Бувають ручними і автоматичними.

- сферичні дзеркала - пристосування, що поліпшують ступінь оглядовості людей, які керують автомобілями.
- гумовий захист стін і кутів - обладнання, що захищає стіни, кути парковки, а також колони від ушкоджень, які можуть бути нанесені машинами при їх наїзді на такі перешкоди.
- сучасні підземні стоянки можуть оснащуватися також автоматичними пропускними системами і іншим паркувальним обладнанням.



Застосування сучасних пристосувань подібного призначення робить підземну парковку зручною для користувачів, а бізнес її власника - рентабельним.

1.4 Переваги та недоліки підземних паркінгів

Головний плюс очевидний – економія наземного простору та очищення його від автомобілів. Хто б із нас не хотів подвір'я без машин? Двори, заставлені від і до машин, на жаль, стали звичним видовищем. Проте місць для паркування не вистачає.

Щоб організувати наземне паркування для середньостатистичного житлового будинку, потрібна чимала територія. А отже, доведеться урізати дитячі майданчики, зони відпочинку, газони.

Простір, необхідний організації наземної парковки – головний біль для забудовника. Велика ділянка землі дорого обійдеться. У багатьох випадках його просто немає фізично, особливо коли йдеться про центральні райони міст. Тому підземні паркінги – ідеальне і часом єдине рішення для елітних комплексів, які часто розташовані в найжвавіших частинах міста. Паркування на мінусових поверхах дозволяє розмістити автомобілі всіх бажаючих, розмір прилеглої до будинку території стає неважливим.

Ще одна безумовна перевага – найкращі умови для автомобілів. Надворі багато ризиків для машин. Сильний дощ чи град, поривчастий вітер, спека,

мороз чи різкі перепади температури – все це не найкраще позначається на машинах. Викрасти авто із наземної вуличної стоянки теж буде простіше. Ви також не застраховані від банального хуліганства, коли проколюються колеса і дряпається кузов просто задля забави.

Підземні паркінги, як правило, мають контроль доступу, нерідко охороняються, випадкових людей там не буде. Вони підтримуються щодо стабільної температури і вологості. Температура у підземній стоянці зазвичай 8-10 градусів тепла і рідко опускається нижче. Все це сприяє дбайливому зберіганню автомобілів.

Одна з важливих переваг підземних парковок добре видно на прикладі житлових комплексів. Це можливість мати власне місце для паркування постійно в одній і тій же зоні, зафіксувати його. Досить складно закріпити місце для паркування за собою навіть у спеціально організованих дворових стоянках. Суперечки між сусідами на цю тему часом сягають навіть суду. Але у підземних паркінгах ситуація зовсім інша: у вас є спеціальне місце, яке ви обрали, за яке заплатили. Ніхто не ставитиме туди своє авто просто тому, що так захотілося [22].

Основний недолік і для забудовників, і для автовласників - вартість. Для перших – це кошти, які необхідно вкласти у проектування, будівництво, оснащення та обслуговування. Для других – це ціна за купівлю або оренду місця для паркування та щомісячна абонентська плата. Паркувальне місце під землею стає своєрідною розкішшю, не кожен може собі дозволити.

Розробка проекту підземного паркування потребує додаткового часу та розрахунків. Неправильно спроектований або з помилками побудований паркінг створюватиме проблеми під час експлуатації та поповнить список мінусів.

Ще один недолік підземних паркінгів – обмеженість простору. Стіни, колони, в'їзди та виїзди вимагають від водія уважності та акуратності. Не так багато місця для маневрів, тому, на жаль, випадки наїзду на стіни чи колони не такі вже й рідкісні [22].

1.5 Проектування багатоповерхових автостоянок

Будівництво багаповерхових автостоянок дозволить збільшити щільність розміщення автомобілів, уникнути пошкоджень або перенесення комунікацій при заглибленні у ґрунт і, як наслідок, підвищить ефективність використання території міста – внутрішньоквартальних та внутрішньодворових просторів [10].

Розмір машиномісця в багатоярусному гаражі має бути не менше $2,2 \times 4,6$ м. У разі, коли використовується прямокутний тип паркування, мінімальна його ширина повинна становити 15 м, сюди включається довжина автомобіля, нормативні відступи та ширина проїзду. Для розрахунків беруться розміри «еталонного» автомобіля, зразкові габарити якого: висота – 1,6 м, ширина – 1,7 м, довжина – 4,1 м, радіус повороту – 5,5 м [10].

Багатоповерхові автостоянки можливо функціонально пристосувати для зберігання автомобілів у різних кліматичних зонах і гармонійно вписувати до існуючої забудови. У них забезпечується надійна охорона та необхідний автосервіс: миття, технічний огляд, дрібний ремонт, організація магазинів автозапчастин і т.п. [10].

У багатоповерхових автостоянках переміщення автомобілів може здійснюватися [4]:

- за участю водіїв;
- по рампах;
- по похилим перекриттях з ухилом не більше 6%;
- вантажні ліфти;
- без участі водіїв - механізовані пристрої.

Переміщення людей в багатоповерхових гаражах-стоянках слід передбачати:

- по сходових клітках;
- по спеціально передбаченому пішохідному тротуару рампового пристрою;
- по магістральним проїздам на поверхах;
- по магістральним проїздам похилі перекриття;

1.6 Класифікація рамп

Ухили рампи виражаються у градусах, відсотках чи величині відношення висоти підйому до довжини горизонтальної проекції похилої поверхні. За сучасними вимогами максимальний уклін не повинен перевищувати відношення 1:4 [30].

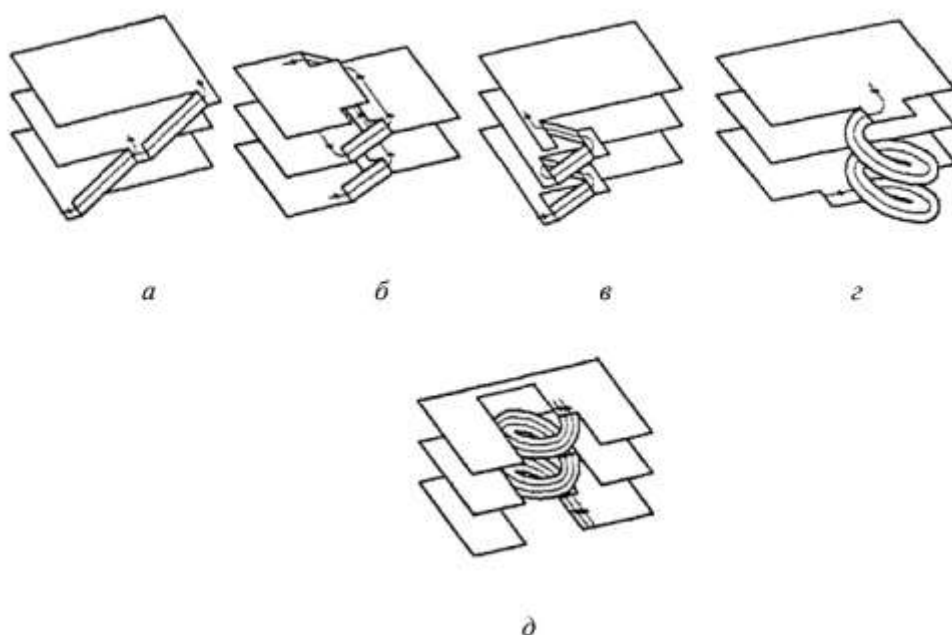


Рис.1 Основні типи рамп:

а-прибудовані прямолінійні одноколії; б-прямолінійні одноколіїні; вбудовані одноколіїні підлоги рампи; г-прибудована еліптична одноколіїна; двовбудована еліптична двоколіїна.

При проектуванні рамп потрібно дотримуватися таких вимог:

- поздовжній ухил закритих прямолінійних рамп по осі смуги руху повинен бути не більше 18%, криволінійних рамп - не більше 13%, поздовжній ухил відкритих, не захищених від атмосферних опадів, рамп - не більше 10%;
- поперечний ухил віражів криволінійних і прямолінійних рамп повинен бути не більше 6%;
- сполучення рамп з горизонтальними ділянками підлоги повинне бути плавним, а відстань від низу автомобіля до підлоги - не менше ніж 0,1 м;
- по обидва боки проїзної частини рамп повинні передбачатися колесовідбійні пристрої (бар'єри) висотою 0,1 м і шириною 0,2 м;
- середній бар'єр, який розділяє проїзні частини двосмугової рампи, повинен мати ширину не менше ніж 0,3 м;
- на рампах з пішохідним рухом з однієї сторони повинен передбачатися тротуар завширшки не менше ніж 0,8 м (на криволінійних рампах тротуар повинен розташовуватися з внутрішнього боку);
- покриття рамп і пішохідних доріжок на них повинне мати електрообігрів (включається узимку) і виключати ковзання;
- похилі міжповерхові перекриття повинні мати ухил не більше 6% [4].

1.7 Методи влаштування заглиблених споруд

На сьогоднішній день застосовують такі технології освоєння підземного простору [13]:

- Будівництво в котлованах без кріплення під кутом природного укосу ґрунту;
- Будівництво спосіб «опускний колодязь»;
- Огорожа котловану із сталевих елементів з забиркою;
- Шпунтові огороження котловану;
- Метод «стіни в ґрунті»;
- Огорожа котловану з буросекуючихся паль;
- Буросмесітельная технологія створення огорожень котлованів;
- Кріплення укосу бурові анкери;
- Влаштування котловану по технології «Top-Down» ("зверху-вниз")

Будівництво міських підземних споруд у відкритих котлованах передбачає зведення підземних конструкцій в попередньо розкритому котловані зі зворотним засипанням його ґрунтом і відновленням інженерного благоустрою території.

Форма, розміри і глибина котловану залежать від форми і габаритів споруджуваного об'єкта, особливості існуючої забудови та інженерно-геологічних умов району будівництва.

Залежно від перелічених умов котлованів може бути (рис. 1) [17]:

- з природними укосами - застосовується в стійкому необводнених ґрунтах при наявності досить вільної території і організованний відведення поверхневих вод;
- з вертикальними схилами застосовуються при будівництві підземних споруд поблизу існуючих будівель в умовах щільної міської забудови;
- з комбінованими укоси - застосовується при істотній неоднорідності ґрунтів по глибині котлован і для часткового розвантаження укосу.

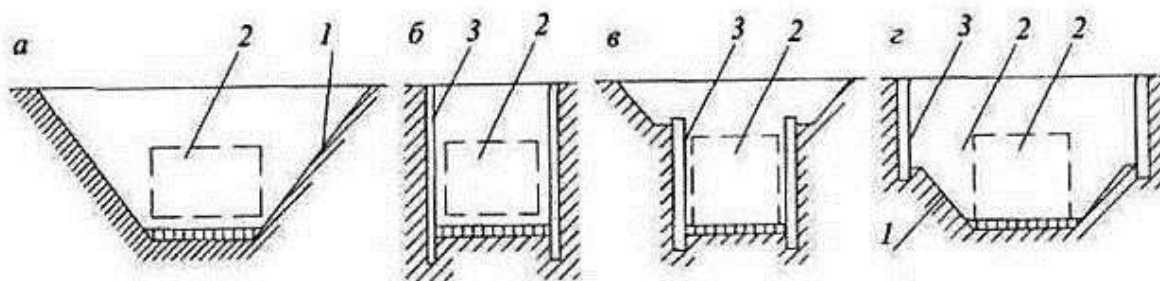


Рис. 1 Схеми конструкції котлованів: а - з природними укосами; б - з вертикальними схилами; в, г з комбінованими схилами: 1 - укіс; 2 - підземна споруда; 3 - огорожу котловану

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, еліпсоїдними, 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. 1.1).

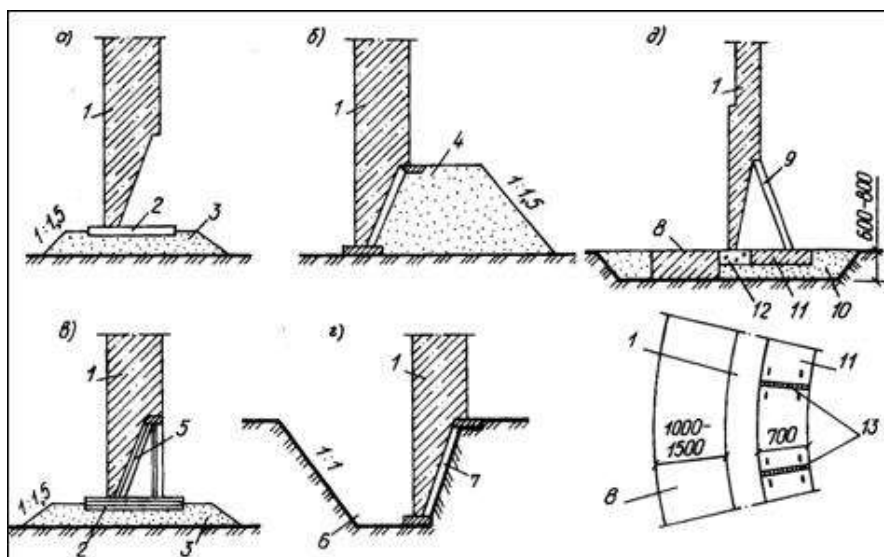


Рис. 1.1 – Схема установлення ножа опускового колодезя на тимчасову основу: а – на піщану основу; б – підкладки із деревини; в – на насипній ґрунтовій чи щебінчатій призмі; г – на піщаній подушці та опорах із деревини; д – на опорному кільці із збірних залізобетонних елементів; 1 – ніж; 2 – підкладка 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

Заглиблення конструкції у ґрунт здійснюється за рахунок розробки та виймання ґрунту із середині конструкції починаючи від центру до ножа. Оболонка конструкції втрачаючи опору під ножом під дією власної ваги, довантаження чи дії вібраторів або підмиву, опускається видавлюючи залишки ґрунту із під ножа всередину колодезя [14]. Для зменшення сил тертя по периметру конструкцій колодезя за рахунок спеціального виступу вище зуба улаштовують тиксотропну сорочку із розчину глини.

Колодезі зводяться із монолітного, збірного чи збірно - монолітного залізобетону.

Роботи зі зведення «опускних колодезів» виконуються у наступні етапи [14]:

- підготовки будівельного майданчика та пристосувань для заглиблення;
- зведення стін колодезя;
- виймання ґрунту та заглиблення колодезя із постійною його надбудовою;
- заповнення порожнини колодезя бетоном чи улаштування днища.

Метод «стіна в ґрунті» призначений для зведення заглиблених у ґрунт споруд різного призначення. Суть методу «стіна в ґрунті» полягає в тому, що стіни заглиблених споруд зводять у вузьких і глибоких траншеях, вертикальні борти яких, утримуються від обвалення за допомогою глинистої суспензії, що створює надлишковий гідростатичний тиск на ґрунт. Після влаштування в ґрунті траншей необхідних розмірів їх заповнюють, залежно від конструкції і

призначення споруди, монолітним залізобетоном, збірними залізобетонними елементами або глинистими матеріалами. У результаті цього в ґрунті формують несучі стіни споруд або протифільтраційні діафрагми [12].

Схема будівництва підземної частини споруди методом «стіна в ґрунті» з послідовністю виконання технологічних операцій представлена на (рис. 1.2).

Траншеї при будівництві підземних споруд способом «стіна в ґрунті» слід розробляти під захистним шаром глинистого розчину, окремими захватками послідовно одна за одною уздовж траншеї або почергово на різних ділянках траншеї.

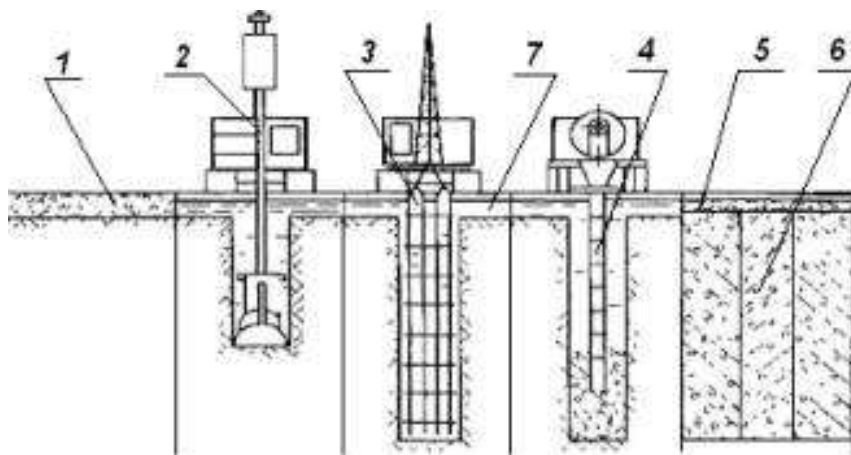


Рис. 1.2 Схема будівництва підземної частини споруди методом «стіна в ґрунті»: 1 - форшахти; 2 - розробка ґрунту в траншейних захватках; 3 - установка армокаркаса; 4 - бетонування методом вертикально переміщуваної труби (ВПТ); 5 - пристрій обв'язувального пояса по периметру; 6 - готова стіна; 7 - глинистий розчин.

Спосіб і технологічна послідовність розробки траншей визначається ППР відповідно до інженерно-геологічних умов будівництва, розмірами і конфігурацією та призначенням стін, що будуються, характеристиками прохідницького обладнання. У складних ґрунтових умовах при високому рівні ґрунтових вод, а також при глибинах понад 15 м, коли в якості обмежувачів використовуються металеві труби, проходку траншей слід проводити в дві черги через одну - дві захватки.

Після розробки траншеї на повну глибину проводиться перевірка глибини траншеї, зачистка траншеї від шару обсипаного ґрунту і осаду глинистого розчину шляхом плавного опускання і переміщення грейфера по всій площині траншеї. Установка обмежувачів захваток. Сталеві розділові елементи встановлюються по краях захваток в якості стикового елемента. Для отримання якісних стиків застосовують металеву трубу з ребрами з кутків 75×75 мм.

Встановлюваний в захватку арматурний каркас повинен відповідати робочим кресленням і мати паспорт. Тип, конструкція монтажних стиків арматурного каркаса повинні відповідати проекту (рис. 1.3).

Бетонування слід здійснювати методом вертикального переміщення труби з одночасною відкачкою витісненого бентонітового розчину в ємність або розроблювану захватку. Бетонування кожної чергової секції слід проводити, не допускаючи перерв у подачі бетону [12].



Рис.1.3 Огородження котловану методом «Стіна в ґрунті»

Зведення підземних споруд методом шпунтової стінки включає зведення шпунтової стінки із збірних залізобетонних конструкцій чи металевих (паль), буро набивних паль. При цьому палі заглиблюються чи улаштовуються у ґрунті відомими способами але розташовуються одна біля одної утворюючи суцільну стінку. За підземної споруди значних розмірів у плані закріплення стінки на період розробки ґрунту здійснюється кріпленням її до якорів розташованих по периметру споруди, або забезпечення роботи паль як консоль за рахунок того, що нижня частина палі знаходиться на дві третини у ґрунті нижче рівня дна розробки котловану.

При заглиблені паль та їх роботи як консоль на перед розробки ґрунту, остання третина заглиблення повинна здійснюватися лише забиванням, вдавлюванням, загвинчуванням, що б забезпечити необхідну спільну роботу палі із ґрунтом [14].

Розробка ґрунту здійснюється механізованим чи гідро механізованим способами. Для запобігання додаткового навантаження на стінку відвал ґрунту, техніка та матеріали необхідно розташовувати всередині майбутньої споруди чи з зовні за призмою рушення ґрунту.

Зведення заглиблених споруд методом «витрамбованого котловану»
Фундаменти для малоповерхових будівель 1- 3 поверхи та невисоких інженерних споруд можна зводити у витрамбованих котлованах. Це дозволяє зменшити об'єм земляних робіт, підвищити несучу властивість ґрунту за рахунок його ущільнення, звести до мінімуму об'єми опалубочних робіт та як результат знизити витрати праці на 10 – 15 % та вартість робіт на 20%. До початку робіт необхідно впевнитись, що роботи по утворенню виїмки на приведуть до руйнування навколишній будівель [14].

Схема організації робіт із улаштування фундаментів у витрамбованих котлованах та обладнання приведені на (рис 1.4).

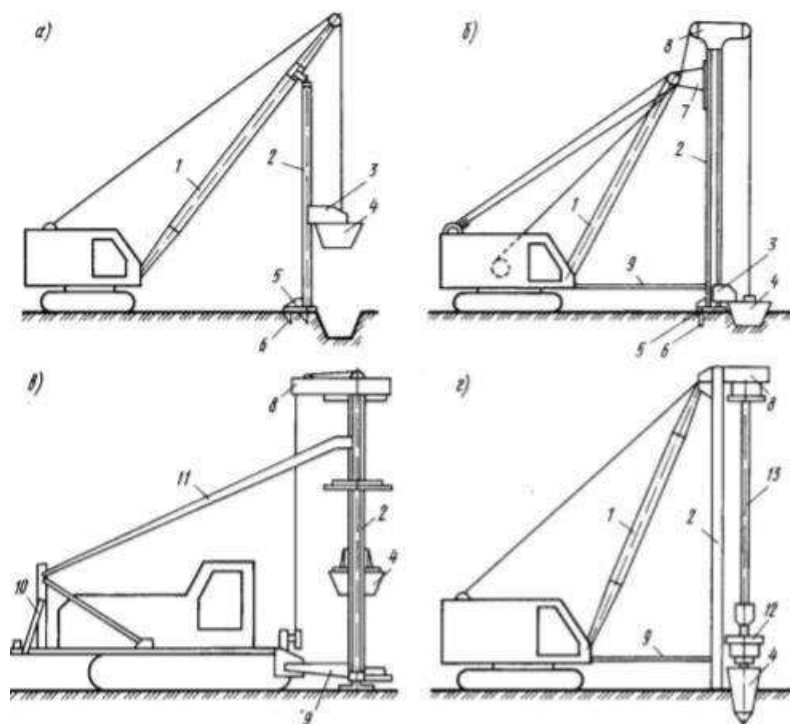


Рис. 1.4 Обладнання для улаштування фундаментів у витрамбованих котлованах: а – на екскаваторі із стрілою драглайн; б – на екскаваторі із прямою лопатою; в – на базі трактору; г – на базі палейбійного агрегату; 1 – стріла; 2 – направляюча стійка; 3 – каретка; 4 – трамбівка; 5 – упорна плита; 6 – «зуби»; 7 – серезка; 8 – оголовок; 9 – розпірка; 10 – протизага; 11 – підвіс; 12 – молот; 13 – штанга

Відносно нещодавно розроблений метод підземного будівництва, представлений під назвою "top-down", що означає проходження котловану зверху вниз. З використанням цього методу передбачена поперуксная розробка ґрунту. Такий спосіб будівництва підземних споруд дозволяє вести роботу на обмеженому просторі, що є надзвичайно важливим при «точковій» забудові.

При будівництві підземних споруд методом «top-down» повинні максимально точно дотримуватися технологічних норм. Особливе значення приділяється якості конструкцій і матеріалів, що використовуються при будівництві, зважаючи на можливий їх контакт з ґрунтовими водами, що залягають у місці будівництва.

Особливості технології «top-down»

Починається будівництво підземної частини споруди із зведення по її периметру «стіни в ґрунті». Вона може бути виконана у вигляді моноліту, або бути збірно-монолітною. Конструкція виконується з бетону, що має високу водонепроникність.

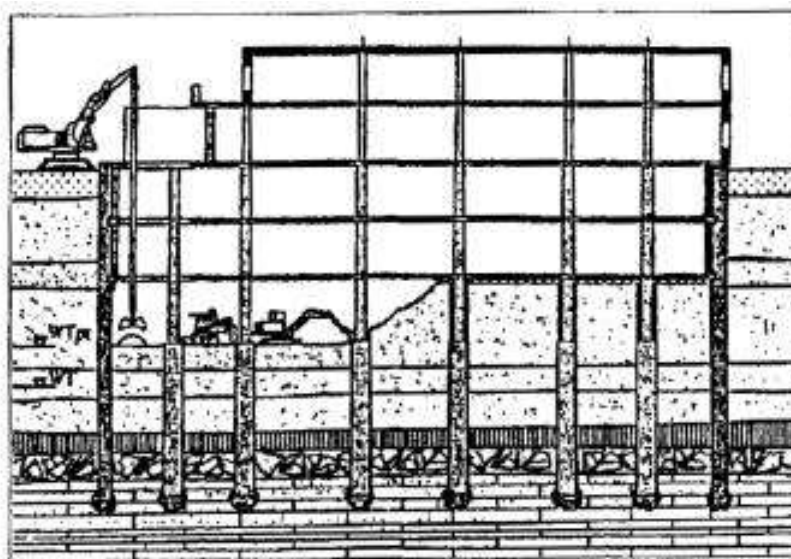


Рис.1.5 Спосіб будівництва підземної споруди «top-down»

Початковий етап роботи може виконуватися двома способами:

- По периметру майбутньої споруди викопується траншея, до якої заливається бетон. Потім із внутрішньої частини вибирається ґрунт на глибину до трьох метрів.
- Попередньо викопується котлован, стіни якого зміцнюються шпунтовими палями. За готовністю першого етапу будівництва виконується заливання монолітного перекриття, що виконує відразу дві функції – воно стає нульовим верхнього поверху підземної споруди, а також підтримує стіни котловану.

У моноліті залишають технологічні отвори, через які після повного застигання бетону з-під нього видаляється ґрунт. Цей етап роботи виконується механізованим способом. Ґрунт прямує до технологічного отвору, а потім ескаватором-грейфером піднімається нагору.

Після досягнення котлованом необхідної глибини стіни знову зміцнюються і заливається наступне перекриття. За потреби цикл робіт повторюється. Унікальна технологія дає можливість проводити підземні будівельні роботи на мінімальній робочій площі, що є надзвичайно важливим у сучасних мегаполісах.

Особливою перевагою технології «top-down» є можливість одночасно з виконанням підземних робіт виконувати зведення основної, наземної частини будівлі. Проведені дослідження будівель, вже збудованих даним методом, стверджують, що вплив будівництва на споруди, що знаходяться поруч, мінімальний.



Рис.1.5.1 Розробка ґрунту підземної споруди «top-down»

Метод «top-down» є удосконаленим варіантом технології «up-down», яка найчастіше використовується в транспортному будівництві. Ця технологія не передбачає продовження у вигляді наземної споруди. Тому її зазвичай використовують при будівництві підземних парковок, що зводяться за збереження руху автотранспорту [18].

Найбільш простий у виконанні та економічній, є конструкція огорожі котлована, що влаштовується з вертикальних сталевих елементів, що занурюються в ґрунт по контуру котловану. У міру розробки ґрунту в котловані між металевими елементами встановлюється забірка з дерев'яних дощок, що перешкоджає обсипанню ґрунту в котлован. (рис. 1.6). При цьому ґрунт розробляється пошарово. Перші два шари заввишки 1 м, наступні – по 0,5 м. Як несучі сталеві елементи, як правило, використовують труби або двотаври, які занурюють у пробурені лідерні свердловини чи задавлюють.

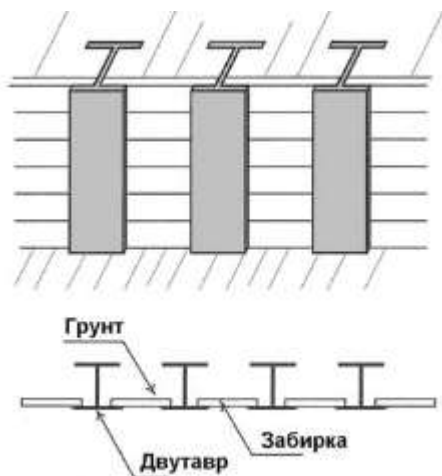


Рис. 1.6 Огородження котловану із сталевих елементів із забиранням.

Двотаври також можна занурювати гідравлічними молотами або віброзануренням. При використанні у складі огороження труб для їх занурення можливе застосування технології закручування. Даний тип огороження не є водонепроникним, тому у разі його використання у водонасичених ґрунтах потрібно водозниження. У порівнянні з іншими типами

огорожі котлованів конструкція із забиранням має більшу деформативність та меншу міцність.

Діапазон його застосування обмежується, як правило, глибинами котловану до 10 м, його застосування не рекомендується за наявності в основі водонасичених структурно-нестійких ґрунтів [19].

1.8 Закордонний досвід організації паркувань

1. Німеччина

Багатоповерховий паркінг-магазин у Німеччині. Побудований на території заводу Фольксваген у Вольфсбурзі у 2009 році. Двадцятиповерхова повністю автоматизоване паркування вирішене у вигляді круглої вежі та розраховане на чотириста місць. У ній зберігаються машини, призначені для продажу. Як стверджують творці цього паркінгу, така форма займає землі на двадцять відсотків менше, ніж традиційні паркування. І це важливо, т.к. земля в Німеччині стоїть дуже дорого [8].



Рис. 1.7.1 Багатоповерховий паркінг-магазин

Автомобілі подаються нагору за допомогою величезних автоматизованих вантажопідіймальних кранів. Далі процес продажу відбувається таким чином. Покупець приходить у величезний критий автосалон, де за допомогою продавців-консультантів підбирає потрібний йому за параметрами автомобіль і обкатує його. Потім після сплати він виходить. За п'ять хвилин йому з цієї круглої вежі спускають автомобіль із буквально нульовим пробігом на спідометрі. За бажання покупець може особисто піднятися в це гігантське паркування, сісти в машину і спуститися в роботизований ліфт.

2. Марина Сити в Чикаго

Карбіт-енд-Карбон білдинг, 91 за висотою будинок в Чикаго. Знамениті "качани кукурудзи" в Чикаго. Вони включають цілий комплекс - тут і апартаменти, і офіси, і банки, і 18 поверхів паркувальних місць [8].



Рис. 1.7.2 Багатоповерховий паркінг-магазин

3. 18 Kowloon East Китай (Гонконг)

18 Kowloon East - еко хмарочос із зеленим паркуванням. 28-поверховий хмарочос 18 Kowloon Bay, побудований за проектом архітектурного бюро Aedas у Гонконгу (Китай) можна з повною відповідальністю назвати "зеленим". При реалізації проекту вдалося не тільки створити унікальну за зовнішнім виглядом та функціями будівлю, а й перетворити хмарочос в екологічний оазис у кам'яних джунглях сучасного мегаполісу. Будівля, що з'явилася в Гонконгу в 2010 році, має площу 32 400 кв. м. і використовується для найрізноманітніших цілей. У 18 Kowloon Bay розміщуються офіси, торгові площі, виставкові павільйони та автомобільне паркування – простіше кажучи, тут є все, щоб задовольнити вимоги найвибагливіших клієнтів.



Рис. 1.7.3 Паркінг в кущах

Єдиним недоліком цієї будівлі є те, що вона розташована в промисловий район. Щоб нівелювати цю проблему, архітектори застосували принципи екологічного проектування та особливу увагу приділили озелененню хмарочос.

Нижня частина 18 Kowloon Bay відведена під парковку для автомобілів, і саме там розмістили зону озеленення. Парковка ніби обгорнута зеленню, що з одного боку створює сприятливий мікроклімат у самій будівлі, а з іншого є вкладом у екологію району, в якому будівля розташована. А все завдяки тому, що рослини фільтрують повітря і здатні знизити вміст в атмосфері завислих частинок. Творці проекту сподіваються, що еко-хмарочос 18 Kowloon Bay стане не тільки пам'яткою, що приваблює туристів, але й надаватиме вельми сприятливий вплив на очищення повітря у цьому загазованому районі Гонконгу [8].

4. Car Park Tower у Гонконгу

Проект автопаркування в Гонконгу від архітекторів із Mozhao Studio. Унікальна спіральна архітектура вежі – це сукупність просторів, атріумів та приміщень, які виконуватимуть різні цілі. Наприклад, у вихідні дні територія першого рівня будівлі функціонуватиме як тимчасовий ринок. Що стосується паркувального простору, то на свої місця автомобілі надходять нагору спіральним пандусом, що передбачає підйомники і навіть спеціальні рейки [8].



Рис. 1.7.4 Автомобільна парковка в Гонконгу

5. 1111 Lincoln Road в Майамі

Нещодавно в Майамі з'явилася чергова парковка для машин. Але назвати її звичайною неможливо - Незвичайна автостоянка від бюро Herzog & де Мерон цікаво і комфортно, як для очей проходить повз, так і для автомобілістів. У будівлі на 1111 Lincoln Road помістилося 300 паркувальних місць. На першому поверсі розташовано 11 магазинів і три ресторани; ще магазини є на п'ятому поверсі, і ресторан - на даху [8].



Рис. 1.7.5 Незвичайна автостоянка від бюро Herzog & де Мерон

6. Parc de Celestins, Франція

Parc de Celestins нагадує не те вивернутий навиворіт «Колізей», не те величезний технократичний вулик. Семиповерхова будівля циліндричної форми з великою кількістю напівкруглих отворів серед плюсів має не тільки французьку витонченість і елегантність, але також відрізняється і хорошим розподілом світла всередині будівлі без застосування будь-яких освітлювальних приладів, також завдяки тому, що знизу центрального світлового колодязя знаходиться гігантське дзеркало, яке повільно обертається, відображаючи світло [8].



Рис. 1.7.6 Parc de Celestins – паркінг перископ в Ліоні

Основна проблема дизайнера Parc des Celestins полягала в тому, як розмістити світло на автостоянці, яка знаходиться так далеко під землею. Центральне ядро автостоянки — світло, добре освітлене з вулиці вище, велике дзеркало сидить біля основи колодязя й обертається, відбиваючи й розсіюючи світло по семи рівнях парку. На рівні землі є перископ, який дає можливість перехожим оглянути простір печери внизу.

РОЗДІЛ 2

ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО ІННОВАЦІЙНОГО ВАРІАНТУ ВЛАШТУВАННЯ ПІДЗЕМНОГО ПАРКІНГУ

Важливий елемент інфраструктури будь-якого об'єкта, в тому числі торгового центру, житлового будинку, офісної будівлі, - автомобільна парковка. Розміщення та об'ємно-планувальні рішення автостоянок повинні бути функціонально і композиційно пов'язані з навколишнім архітектурно-просторовим та природним середовищем.

Тому самий оптимальний варіант- це влаштування паркінгів під землею, а саме під жилими та адміністративними будівлями.

Технологія «top-down», як ніяка інша, здатна звести до мінімуму деформації конструкцій, що захищають, і практично виключити осадку будівлі або споруди. До того ж технологія дозволяє різко скоротити будівельний цикл, що робить її використання досить перспективним. Виконавши перекриття першого або нульового поверху, можна вести роботи одночасно як вгору, так і вниз. Звідси й назва технології. Загальні терміни ведення робіт у такий спосіб значно скорочуються, оскільки одночасно можна зводити і підземну, і надземну частини.

2.1 Початкові дані

2.1.1 Архітектурно-конструктивні рішення

Земельна ділянка, для будівництва підземної автостоянки громадського призначення по вул. Теліги Олени, 4А у Шевченківському районі м. Києва.

Абсолютні позначки поверхні землі змінюються від 179,50 до 180,50 м у Балтійській системі висот.

Адміністративний район – південно-східний.

Характеристики району будівництва.

1) Район будівництва – м. Київ.

2) Кліматичні умови району будівництва:

2.1) Характеристичне значення ваги снігового покриву – 158 кг / м²;

3) Сейсмічність – згідно ДСТУ-Н Б В.1.2-16: 2013 [23], п. 6.1 та ДБН В.1.1-12:2014 [24] (табл. А.1) нормативна сейсмічність майданчика будівництва становить 5 балів з 10% ймовірності перевищення нормативної сейсмічної інтенсивності протягом 50 років і середнім періодом повторюваності таких інтенсивностей один раз на 500 років.

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» [3] 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 «Б»;
3. Коефіцієнт надійності за призначенням прийнято рівним 1,1;
4. Термін експлуатації будівлі – 100 років;
5. Середовище всередині будівлі не агресивне, будівля опалюється.

Умовній позначці 0,000 відповідає абсолютна відмітка 180,000м в Балтійській системі висот.

2.1.2 Конструктивні рішення

Конструктивна схема будівлі – каркас з ядром жорсткості, сітка паль-колон прийнята нестандартного розміщення згідно з прийнятою формою будівлі (див. креслення).

Матеріал каркасу – монолітний залізобетон. Каркас складається з вертикальних несучих елементів (монолітних залізобетонних колон та стін) та горизонтальних несучих елементів (монолітних залізобетонних плит та балок). Несучі залізобетонні стіни каркасу висотної частини розташовані в зоні сходово-ліфтового вузла та в комплексі утворюють ядро жорсткості.

Фундаменти будівлі запроектовані на природній основі. Товщина фундаментної плити 800 мм. З'єднання елементів каркасу з фундаментною плитою – жорстке.

Горизонтальні навантаження, діючі на будівлю, сприймаються сумісно ядром жорсткості, стінами та колонами каркасу.

Просторова жорсткість та геометрична незмінність будівлі забезпечується сумісною роботою жорстких горизонтальних дисків перекриття, роботою ядра жорсткості та колон, навантаження з яких передаються на фундамент.

Також по межі майданчика будівництва з чотирьох боків передбачено влаштування огороження котловану із буроін'єкційних паль діаметром 620 мм зверху яких розташована обв'язувальна балка 800х1000мм. Огороження котловану із паль виконано для утримання ґрунтів основи та конструкцій близько розташованих наявних сусідніх будинків при виконанні котловану, робіт нульового циклу та на час експлуатації проекрованої будівлі. Навантаження від елементів каркасу на палі огороження котловану не передаються, для чого запроектовані горизонтальні деформаційні шви.

2.1.3 Характеристики конструктивних елементів

Стіни.

Огороження котловану виконується із монолітних залізобетонних стін товщиною 250 мм за технологією «шпунтового огороження», бетон класу С25/30, 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 монолітні залізобетонні, товщиною 250 мм, бетон класу С25/30, всі елементи спираються на фундаментну плиту.

Палі-колони.

Палі-колони в будівлі монолітні залізобетонні, діаметром 620мм, з бетону класу С25/30, які спираються на дисперсну зону кори вивітрювання скельних порід (ПЕ-8).

Перекрыття.

Міжповерхові перекрыття монолітні залізобетонні, товщиною 250 мм, спираються на колони, та мають деформаційний шов між шпунтовим шпунтовим огородженням. В сходових клітках перекрыття спирається по колу на стіни сходової клітки. Клас бетону перекрыть С20/25.

Пандуси.

Пандуси – монолітні залізобетонні, товщиною 200 мм.

Сходи.

Сходи – монолітні залізобетонні. Товщина маршів та проміжних площадок – 200 мм. Матеріали сходів: бетон класу С20/25, арматура класу А500С, А240С.

Армування прийняте двома плоскими в'язаними сітками (нижньою та верхньою).

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. Теліги Олени, 4А.

2.1.4 Інженерно-геологічні умови будівельного майданчику

Оцінка інженерно-геологічних умов майданчика дана на підставі матеріалів комплексних інженерно-геологічних вишукувань, які проводилися державним підприємством в 2020 р. під забудову багатоквартирного житлового будинку.

2.1.5 Геоморфологія, рельєф і фізико-геологічні умови

У геоморфологічному відношенні район вишукувань розташований на східній межі Боярської моренно-зандрової рівнини, що входить до складу Київського Полісся.

Клімат району робіт помірно-континентальний, будівельнокліматична зона нормальна, кліматичний підрайон II В. За даними багаторічних спостережень середня температура найбільш холодного місяця січня становить $-6,6^{\circ}\text{C}$, самого теплого місяця липня $+19,8^{\circ}\text{C}$. Абсолютний мінімум температури зафіксований в січні -39°C , абсолютний максимум в липні $+39^{\circ}\text{C}$. Стійкий перехід температури повітря через 0°C спостерігається восени 20 листопада, навесні - 20 березня. Сніговий покрив утворюється кожного року. Середня тривалість періоду зі стійким сніговим покривом з 22 грудня по 14 березня. Висота снігового покриву коливається від 10 см (в грудні) до 74 см (в лютому). Тривалість снігового періоду та його висота за останні десятиріччя зменшилися порівняно з початком XX ст. В окремі теплі зими сніговий покрив може тривалий час бути відсутній.

Середньорічна кількість атмосферних опадів - 640 мм. Відносна вологість досягає свого максимуму восени і взимку - 80-85%. Посушливих днів з відносною вологістю менше 30%, в середньому за рік буває від 15 до 20, з них більшість припадає на травень. Взимку переважають вітри західного напрямку, а влітку – північного. Середньорічна швидкість вітру дорівнює 2,7 м/сек, найбільша відмічається в лютому - 4,3 м/сек, а найменша - в серпні 1,6 м/сек. Найбільша

кількість днів з сильними вітрами припадає на лютий-березень, найменша – на вересень. Нормативна глибина промерзання ґрунтів складає 1,0 м

2.1.6 Геологічна будова

За результатами камерального опрацювання польових інженерногеологічних та лабораторних робіт в геологічному розрізі території вишукувань виділено 16 інженерно-геологічних елементів (ІГЕ):

- ІГЕ-1 (І Н). Насипний ґрунт - перешарування піску, суглинку, супіску твердого, з включенням будівельного сміття; 29б, 35б, 36б.
- ІГЕ-2 (І Н). Насипний ґрунт - перешарування піску, суглинку, супіску, чорнобурого, замоченого, з включенням будівельного сміття, з запахом паливомастильних матеріалів; 29б, 35б, 36б.
- ІГЕ-3 (Т Рп сіп). Супісок жовто-бурий, твердий з прошарками пластичного, з прошарками піску пилюватого; 36б.
- ІГЕ-4 (Т Рп сіп). Пісок мілкий, жовтий, буро-жовтий, середньої щільності, малого ступеню водонасичення, з лінзами та прошарками супіску та піску пилюватого; 29а.
- ІГЕ-5 (Г Рп сіп). Пісок середньої крупності, жовто-сірий, середньої щільності

та щільний, малого ступеню водонасичення, з включенням гравію та супіску; 29а.

- ІГЕ-6 (Т Рп сіп). Супісок жовто-бурий, сіро-жовтий, пластичний та текучий, з прошарками піску пилюватого та суглинку; 36а.

- ІГЕ-7 (Г Рп сіп). Пісок мілкий, жовтий, жовто-бурий, щільний, малого ступеню водонасичення, з лінзами та прошарками піску пилюватого; 29а.

- ІГЕ-8 (Е Ри сіп). VA>: <V;:89, 6>2B89, сіро-жовтий, щільний з прошарками середньої щільності, середнього ступеню водонасичення та насичений водою, з прошарками супіску і суглинку; 29а.

- ІГЕ-9 (Т Рц сіп). Суглинок бурий, м'якопластичний, з прошарками супіску; 35а.

- ІГЕ-10(1' Рп сіп). Пісок середньої крупності, жовто-сірий, щільний, насичений водою, з лінзами піску мілкового; 29а.

- ІГЕ-11 (N2). Глина бура, буро-сіра, напівтверда, слабо-, середньонабухаюча; 8д.

- ІГЕ-12 (N1 р§). Глина строката, тверда, сильнонабухаюча; 8д.

- ІГЕ-13 (N1 рі). Суглинок червоно-сірий, сірий, твердий та напівтвердий, каолінізований, з включенням супіску, піску, карбонатів та уламків пісковика; 35г.

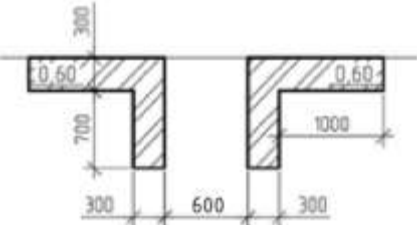
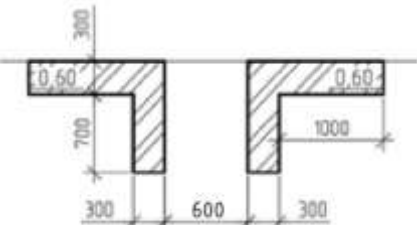
- ІГЕ-14 (N1 рі). Суглинок сірий, біло-сірий, тугопластичний, каолінізований, з включенням та прошарками супіску і піску; 35в.

- ІГЕ-15 (N1 рі). Супісок сіро-білий, текучий, каолінізований, з прошарками піску та суглинку; 36а.

- ІГЕ-16 (N1 рі). Пісок мілкий, світло-сірий, біло-сірий, щільний, насичений водою, каолінізований, з прошарками піску пилюватого; 29а

2.2 Розрахунок об'ємів робіт

Таблиця 2.1 Відомість підрахунку об'ємів робіт «Top-Down»

№ п/п	Елементи	Од. виміру	Ескіз та формула	Об'єм	Примітки
1	2	3	4	5	6
1	Влаштування траншеї під форшахту	1000 м ³	 $V_{\text{тр.ф.ш.}} = L_{\text{тр.ф.ш.}} \cdot S_{\text{тр.ф.ш.}} = 140 \cdot 2 = 280 \text{ м}^3$	0,28	ДСТУ Б.Д.2.2-1:2012 1-17-1
2	Влаштування бетонного огородження форшахти	100 м ³	 $V_{\text{б.ф.ш.}} = S_{\text{б.ф.ш.}} \cdot L_{\text{б.ф.ш.}} = (0,6+0,6) \cdot 140 = 168 \text{ м}^3$	1,7	ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-13-1
5	Влаштування траншеї стіни в ґрунті (у прошарку супісків, суглинків і піску 2-ї групи)	100 м ³	$V_{\text{тр.ст.}} = S_{\text{тр.ст.}} \cdot L_{\text{м.п.}} = (11,4 \cdot 0,6) \cdot 140 = 958 \text{ м}^3$	9,58	ДСТУ Б.Д.2.2-5:2012 5-67-2
6	Арматурні каркаси «стіни в ґрунті»	шт	$A_{\text{ст.гр.}} = k_{\text{ст.}} \cdot V_{\text{ст.}} = 120 \cdot 958 = 114\,960 \text{ кг}$	23	ДСТУ Б.Д.2.2-5:2012 5-61-1
7	Бетонування стіни в ґрунті	1 м ³	$V_{\text{ст.гр.}} = B_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{ст.}} \cdot L_{\text{ст.}} = (11,4+1,0) \cdot 0,6 \cdot 140 = 1042 \text{ м}^3$	1042	ДСТУ Б.Д.2.2-5:2012 5-62-1
8	Влаштування бурових колон	1 м ³	$V_{\text{бур.кол}} = n_{\text{кол}} \cdot V_{\text{кол.1}} = 31 \cdot 3,25 = 100,7 \text{ м}^3$ $V_{\text{кол.1}} = L \cdot \Pi \cdot R^2 = 11,5 \cdot 3,14 \cdot 0,3^2 = 3,25 \text{ м}^3$	100,7	ДСТУ Б.Д.2.2-5:2012 5-32-3
9	Розробка II групи ґрунту котловану екскаватором, планування на відмітку - 0,800	1000 м ³	$V_{\text{гр.1}} = S_{\text{котл.}} \cdot H_{\text{котл.}} = 910 \cdot 0,8 = 728 \text{ м}^3$	0,73	ДСТУ Б.Д.2.2-5:2012 1-16-2

Таблиця 2.1 (Продовження)

10	Влаштування бетонної підготовки для бетонування плити перекриття	100 м ³	$V_{\text{бет.підг.1}} = S_{\text{пер.}} \cdot H_{\text{бет.підг.}} = 866 \cdot 0,1 = 86,6 \text{ м}^3$	0,87	ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-1-1
11	Влаштування плити перекриття по бетонній підготовці	100 м ³	$V_{\text{пл.пер.}} = 144 \text{ м}^3$	1,44	ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-1-16
12	Влаштування гідроізоляції перекриття (в 2 шари)	100 м ²	$S_{\text{гідроізол.}} = S_{\text{пер.}} \cdot 2 = 866 \cdot 2 = 1732 \text{ м}^2$	17,3	ДСТУ Б.Д.2.2-11:2012 11-5-1
13	Розробка ґрунту II групи на глибину -3,600 під плитою перекриття із застосування мінітехніки	1000 м ³	$V_{\text{гр.2}} = S_{\text{котл.}} \cdot H_{\text{котл.}} = 910 \cdot 2,8 = 2\,548 \text{ м}^3$	2,55	ДСТУ Б.Д.2.2-1:2012 1-13-5
14	Переміщення ґрунту під плитою перекриття до технологічного отвору	1000 м ³	$V_{\text{гр.2}} = 2\,548 \text{ м}^3$	2,55	ДСТУ Б.Д.2.2-1:2012 1-24-2
15	Підйом ґрунту екскаватором з грейферним оснащенням з навантажен. на автосам.	1000 м ³	$V_{\text{гр.3}} = V_{\text{гр.2}} = 2\,548 \text{ м}^3$	2,55	ДСТУ Б.Д.2.2-1:2012 1-16-1
16	Розробка ґрунту II групи на глибину -6,800 під плитою перекриття із застосування мінітехніки	1000 м ³	$V_{\text{гр.3}} = S_{\text{котл.}} \cdot H_{\text{котл.}} = 910 \cdot 3,2 = 2\,912 \text{ м}^3$	2,91	ДСТУ Б.Д.2.2-1:2012 1-13-5
17	Переміщення ґрунту під плитою перекриття до технологічного отвору	1000 м ³	$V_{\text{гр.3}} = 2\,912 \text{ м}^3$	2,91	ДСТУ Б.Д.2.2-1:2012 1-24-2

Таблиця 2.1 (Продовження)

18	Підйом ґрунту екскаватором з грейферним оснащенням з навантажен. на автосам.	1000 м ³	$V_{гр.4} = V_{гр.3} = 2\,912\text{ м}^3$	2,91	ДСТУ Б.Д.2.2-1:2012 1-16-1
19	Влаштування бетонної підготовки для бетонування пандусів	100 м ³	$V_{бет.підг.2} = S_{панд.} \cdot H_{бет.підг.} \cdot n = 60 \cdot 0,1 \cdot 3 = 12\text{ м}^3$	0,12	ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-1-1
17	Влаштування бетонної підготовки для бетонування плит перекриття	100 м ³	$V_{бет.підг.3} = S_{пер.} \cdot H_{бет.підг.} \cdot n = 800 \cdot 0,1 \cdot 2 = 160\text{ м}^3$	1,6	ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-1-1
18	Влаштування плит перекриття по бетонній підготовці	100 м ³	$V_{пл.пер.} = 160 \cdot 3 = 480\text{ м}^3$	0,48	ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-1-16
19	Влаштування пандусів по бетонній підготовці	100 м ³	$V_{панд.} = 38\text{ м}^3$	0,38	ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-1-16
20	Розробка ґрунту II групи на глибину 1 м до відмітки -11,600 для влашт.основи фонд. плити	1000 м ³	$V_{гр.5} = S_{котл.} \cdot H_{котл.} = 910 \cdot 4,9 = 4\,460\text{ м}^3$	4,46	ДСТУ Б.Д.2.2-1:2012 1-13-5
21	Підйом ґрунту екскаватором з грейферним оснащенням з навантажен. на автосам.	1000 м ³	$V_{гр.6} = V_{гр.5} = 4\,460\text{ м}^3$	4,46	ДСТУ Б.Д.2.2-1:2012 1-16-1
22	Ущільнення основи	1000 м ³	$V_{ущ.осн.} = S_{котл.} \cdot H_{котл.} = 910 \cdot 1 = 910\text{ м}^3$	0,91	ДСТУ Б.Д.2.2-1:2012 1-132-1
23	Влаштування щебеневої подушки під фундаментну плиту	1 м ³	$V_{щеб.под} = S_{котл.} \cdot 1,1 = 910 \cdot 1,1 = 1000\text{ м}^3$	1000	ДСТУ Б.Д.2.2-11:2012 11-2-4

Таблиця 2.1 (Продовження)

24	Влаштування гідроізоляційного шару	100 м ²	$S_{\text{гідроізол.}} = S_{\text{котл.}} \cdot 2 = 910 \cdot 2 = 1\,820 \text{ м}^2$	1,82	ДСТУ Б.Д.2.2-11:2012 11-5-1
25	Влаштування бетонної підготовки	100 м ³	$V_{\text{бет. підг.}} = S_{\text{котл.}} \cdot 0,1 = 910 \cdot 0,1 = 91 \text{ м}^3$	0,91	ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-1-1
26	Влаштування фундаментної плити t=0,8м	100 м ³	$V_{\text{фунд.пл.}} = S_{\text{котл.}} \cdot 0,8 = 910 \cdot 0,8 = 728 \text{ м}^3$	7,3	ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-1-16
27	Влаштування монолітних залізобетонних сходів зі сходовими площадками	1 м ³	$V_{\text{сх.марш}} = 1,8 \cdot 3 = 5,4 \text{ м}^3$	5,4	ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-22-1
28	Збирання та розбирання опалубки техн. отвору в перекритті «Дока»	100 м ³	$V_{\text{техн.отв.}} = A_{\text{техн.отв.}} \cdot B_{\text{техн.отв.}} \cdot H_{\text{техн.отв.}} \cdot n = 4,4 \cdot 5 \cdot 0,25 \cdot 3 = 16,5 \text{ м}^3$	0,17	ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-5-1
29	Армування технологічного отвору в перекритті	т	$A_{\text{техн.отв.}} = V_{\text{техн.отв.}} \cdot k_{\text{пер}} = 130 \cdot 16,5 = 2145 \text{ кг}$	2,45	ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-55-4
30	Бетонування технологічного отвору перекриття	100 м ³	$V_{\text{техн.отв.}} = 16,5 \text{ м}^3$	0,17	ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-59-3

2.3 Технологія виконання робіт

2.3.1 Геодезичні роботи

Перше з чого починають виконання усіх робіт так це геодезична розбивка осей і закріплення їх за допомогою створних знаків. Геодезичні роботи повинні виконуватися згідно ДБН В.1.3-2:2010 «Геодезичні роботи у будівництві» [26].

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

Розмічувальні осі, монтажні (орієнтирні) риски треба виносити від пунктів зовнішньої чи внутрішньої геодезичних розмічувальних мереж будівель

(споруд). Кількість розмічувальних осей, монтажних рисок, маяків, місця їх розташування, спосіб закріплення потрібно вказувати в ПВГР.

Внутрішня геодезична розмічувальна мережа будівель (споруд) розвивається від пунктів зовнішньої геодезичної розмічувальної мережі. Схема побудови та закріплення пунктів внутрішньої геодезичної розмічувальної мережі залежить від конфігурації будівлі (споруди). Вид, схему, точність, спосіб закріплення пунктів внутрішньої геодезичної розмічувальної мережі будівель (споруд) потрібно наводити в ПВГР.

Створення внутрішньої геодезичної розмічувальної мережі будівлі (споруди) на вихідному горизонті треба виконувати з прив'язкою до пунктів зовнішньої геодезичної розмічувальної мережі, а на монтажному горизонті – до пунктів внутрішньої геодезичної розмічувальної мережі вихідного горизонту.

Пункти внутрішньої геодезичної розмічувальної мережі прив'язують до чітко розпізнаних орієнтирів місцевості зі складанням схем прив'язки, для контролю стабільності цієї мережі та полегшення виконання розмічувальних робіт на монтажному горизонті.

Правильність виконання розмічувальних робіт треба перевіряти шляхом контрольних геодезичних вимірювань та побудов (у напрямках, що не співпадають з прийнятими при розмічуванні) з точністю не нижче, ніж при розмічувальних роботах [26].

Передачу точок планової внутрішньої геодезичної розмічувальної мережі будівель (споруд) з вихідного на монтажний горизонт потрібно виконувати методами нахилоного або вертикального проектування (проєціювання) в залежності від висоти будівлі (споруди) та її конструктивних особливостей.

Передачу осей методом вертикального проектування (рис. 2) виконують за допомогою оптичного або лазерного приладу вертикального проектування.

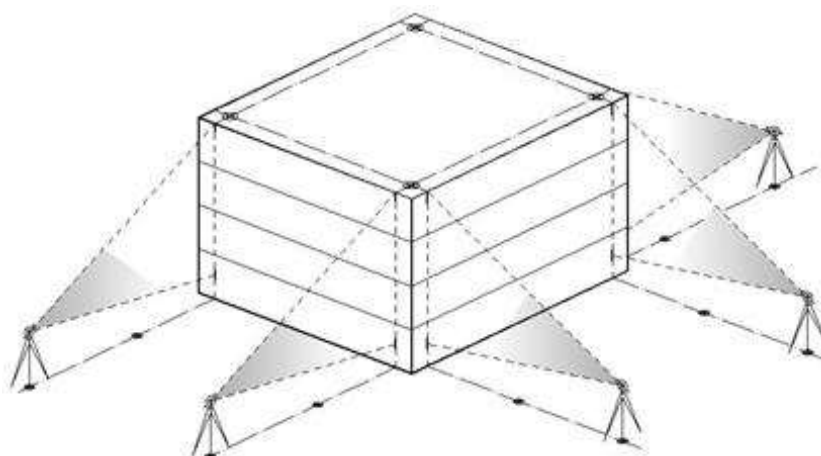


Рис.2 Передачу осей методом вертикального проектування

Точність передачі координат планової внутрішньої розмічувальної мережі будівлі (споруди) з вихідного на монтажний горизонт треба контролювати шляхом порівняння відстаней та кутів між відповідними пунктами вихідного та монтажного горизонтів.

Висотне розмічування положення конструкцій будівлі (споруди), а також перенесення позначок з вихідного горизонту на монтажний треба виконувати методом геометричного, тригонометричного нівелювання або іншим методом, що забезпечує відповідну точність, від пунктів зовнішньої геодезичної розмічувальної мережі будівлі (споруди). Кількість пунктів, від яких переносяться позначки, повинно бути не менше двох.

При виконанні робіт з передачі позначок від вихідного на монтажний горизонт позначки реперів на вихідному горизонті будівлі (споруди) слід приймати незмінними, незалежно від осідання основи.

Результати вимірювання та побудови при створенні внутрішньої геодезичної розмічувальної мережі на вихідному та монтажному горизонтах потрібно фіксувати шляхом складання схем місць розташування пунктів мережі, з наведеними координатами та прив'язками до осей будівлі (споруди).

2.3.2 Влаштування «стін в ґрунті»

Початковим етапом служить виїмка ґрунту та влаштування форшахти залізобетонного напрямного огороження, розробка ґрунту виконується грейферним екскаватором під глинистим бентонітовим розчином.

Рівень глинистого розчину не повинен опускатися нижче рівня форшахти, тому завжди відбувається підтримка шляхом додавання глинистого розчину з резервної ємності.

Траншеї відривають поетапно через одну окремими ділянками - захватками, по ширині захоплення грейфера. І подають в них бентонітовий розчин. Розроблений ґрунт грузиться в автосамоскиди та вивозиться в установлені місця. Грейфер переміщується на наступну захватку після очищення глинистого розчину в траншеї і здачі-приймання попередньої захватки під бетонування

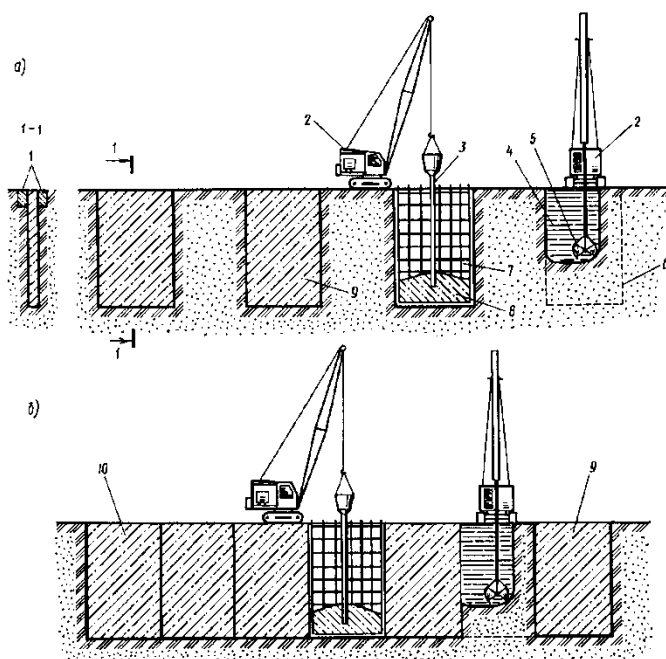


Рис.2.1 Сема послідовності виконання методу «стіна в ґрунті»

Після досягнення проектної глибини траншеї відбувається занурення арматурного каркаса. Заздалегідь виготовлені арматурні каркаси переводяться в проектне положення і опускаються в траншею. Арматурні каркаси повинні встановлюватися строго вертикально за участю геодезиста. Горизонтальні стрижні в армокаркасі повинні бути розташовані так, щоб забезпечити необхідний простір для встановлення та видалення бетонолітних труб.

Перед бетонуванням проводиться перевірка правильності установки арматурного каркасу. Бетонують методом вертикально переміщається труби. Бетонування має вестися безперервно, окремими захватками максимальної шириною 4 – 6 м; не допускається повне випорожнення бетонолітної труби, а її кінець завжди повинен перебувати на 100 см нижче поверхні бетону, що укладається. Процес укладання бетонної суміші продовжується до досягнення бетонною сумішшю верху траншеї. Верхній шар бетону, забруднений глинистим розчином, видаляється.

2.3.3 Влаштування бурових паль

Підготовчі роботи для спорудження бурових паль виробляються в наступному обсязі [25]:

- плануються робочі площадки і робочі проїзди, - виносяться репера на кожній опорі (для зручності роботи на протяжних ділянках);
- розбиваються і закріплюються осі опори на базі геодезичної мережі, прийнятої від замовника і переданої генпідрядником;
- доставляється і збирається бурової агрегат.

Збірка проводиться в присутності змінного механіка. Відповідальність за виконання підготовчих робіт покладається на змінного керівника робіт.

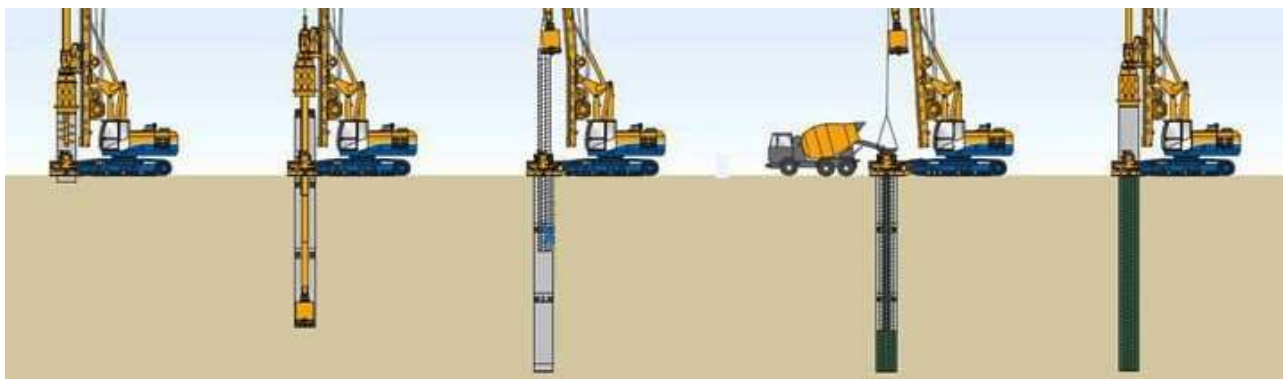


Рис. 2.2 Послідовність влаштування бурових паль

В процесі буріння свердловини необхідно контролювати:

- по закріплених центрах свердловин правильність установки бурового агрегату над свердловиною;
- дотримання прийнятої технології буріння;
- здійснення заходів щодо запобігання обвалення ґрунту з бічної поверхні свердловини;
- відповідність витягнутих з свердловини ґрунтів і їх характеристик верствам, зазначеним на геологічній колонці для даної опори і матеріалами інженерно-геологічних вишукувань.

У разі невідповідності ґрунтів проекту буріння слід зупинити, викликати інженера-резидента, представників проектної організації для вирішення питання про подальше виконання робіт. - правильність форми і положення в плані і по оцінкам свердловини.

Відповідальність за якість буріння покладається на змінного керівника робіт і машиніста бурової установки.

Встановлюваний в свердловину арматурний каркас (довжина секцій і конструкція стику) повинен відповідати робочим кресленням і повинен бути прийнятий за актом відповідної форми. У конструкцію каркаса закладені елементи анкерування для запобігання його підйому в процесі бетонування паль. Необхідно перевірити наявність елементів перед опусканням каркаса в свердловину [25].

2.3.4 Бетонування паль

Укладання бетонної суміші в свердловину слід проводити на всю глибину свердловини без перерв (в один етап). При великій глибині свердловини допускається бетонування в кілька етапів, неминуче що викликаються технологічними перервами, пов'язаними з отриманням (демонтажем) окремих секцій бетонолиту і обсадних труб. При бетонуванні, висота укладання

бетонної суміші до початку підйому обсадної труби повинна задаватися, можливо, більшою, але такою, щоб покладений бетон не починав схоплюватися до підйому обсадних і бетонолітної труб. У всіх випадках висота стовпа бетону в свердловині на кожному етапі повинна не менше ніж на 2 м перевищувати низ ножовий секції обсадної труби. Потрібно використовувати та підпорядковуватись рекомендаціям ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015 «Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій» [27].

Протягом всього процесу бетонування обсадних труб повинно постійно надаватися зворотно-обертальний рух (в межах ходу подвійного гойдання хомута), щоб уникнути їх засмоктування. - для ущільнення бетонної суміші і забезпечення кращого контакту бетону з ґрунтом витяг обсадної труби повинно проводитись поступальними і обертальними рухами з послідовним підніманням її на 20 - 30 см і опусканням на 10 - 15 см [25].

Після улаштування огороження котловану розпочинаються поетапна технологічна послідовність будівництва каркасу паркінгу.

За готовністю першого етапу будівництва виконується розробка ґрунту під плиту покриття 1 поверху та пандусу, влаштування бетонної підготовки під плиту та пандус, влаштування плити покриття та пандусу першого поверху, що виконує відразу дві функції - воно стає нульовим верхнього поверху підземної споруди, а також підтримує стіни котловану.

В плиті залишають технологічні отвори, через які після повного застигання бетону з-під нього видаляється ґрунт. Таким чином розробляють поступово всі поверхи підземного паркінгу, тобто цикл робіт повторюється.

2.3.5 Виконання земляних робіт

При досягненні міцності бетону покриття першого підземного поверху в межах 70-80 % починається виконання земляних робіт. Технологія їх виконання в стислих умовах підземного простору передбачає розбивку площі перекриття кожного поверху на ділянки, кожна з яких має технологічний отвір для виїмки ґрунту за допомогою екскаватора із грейферним ковшем та телескопічною рукояттю із вертикальними вставками. Ґрунт завантажується в автотранспорт і транспортується за межі будівельного майданчика. Для виїмки ґрунту за межами зони дії грейферного екскаватора використовуються комплекти машин на базі малогабаритного екскаватора, оснащеного бульдозерним ножем, навантажувачі та інша мінітехніка. За допомогою цих засобів механізації ґрунт переміщується в зону роботи екскаватора. Провідним процесом при цьому є екскавація ґрунту із завантаженням його в транспортні засоби. [27].

2.3.6 Влаштування бетонної підготовки

Бетонна підготовка необхідна для створення надійного фундаменту, який матиме максимально тривалий термін служби. Щебінь використовують з метою економії цементного розчину. Використовується бетон класу С8/10, а товщина

шару даної подушки повинна бути не менше, за 100 мм. Дана бетонна суміш використовується виключно для облаштування основи під фундамент.

Основу змочують водою перед укладанням бетонної суміші. Бетонну суміш доставляють автосамоскидами та укладають її в смуги, заповнюючи їх через одну, розрівнюють за допомогою лопати і гребка. Ущільнюється бетон підстиляючого шару віброрейками та вирівнюється до початку його тужавлення. Бетонна суміш укладається за допомогою бетононасосу.

2.3.7 Влаштування міжповерхових перекриттів

Технологічний процес влаштування міжповерхових перекриттів включає розробку ґрунту, підготовку основи під монолітне перекриття, армування й укладання бетонної суміші. Особлива увага приділяється армуванню зон сполучення із колонами та вібраційному ущільненню бетонної суміші в процесі укладання бетону.

Араматурний каркас плити покриття з'єднується з арматурним каркасом бурової колони та влаштовується на бетонній підготовці, утвореній на рівні низу плити покриття.

По бетонній підготовці таким самим способом зводяться плити покриття, перекриття та пандуси. Арматурні каркаси горизональних конструкцій з'єднуються з арматурними каркасами бурових колон.

Арматурні роботи виконуються відповідно до рекомендацій ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015 «Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій» [31].

Подавання та укладання бетонної суміші здійснюються бетононасосами, які розташовуються на перекритті першого підземного поверху, через технологічні отвори для бетоноводів. Для виконання робіт із зведення перекриттів розробляється технологічний регламент [27]. ДБН 2.2-24:2009. Будинки і споруди ПРОЕКТУВАННЯ ВИСОТНИХ ЖИТЛОВИХ І ГРОМАДСЬКИХ БУДИНКІВ

Для даного варіанту робіт були підібрані такі робочі механізми:

- Грейферна установка BAUER GB 34
- Бурова установка BAUER BG 25
- Міні-екскаватор JCB 8030 ZTS
- Міні-навантажувач JCB 330 TS
- Бетононасос SANY HBT60C

Грейферна установка BAUER GB 34

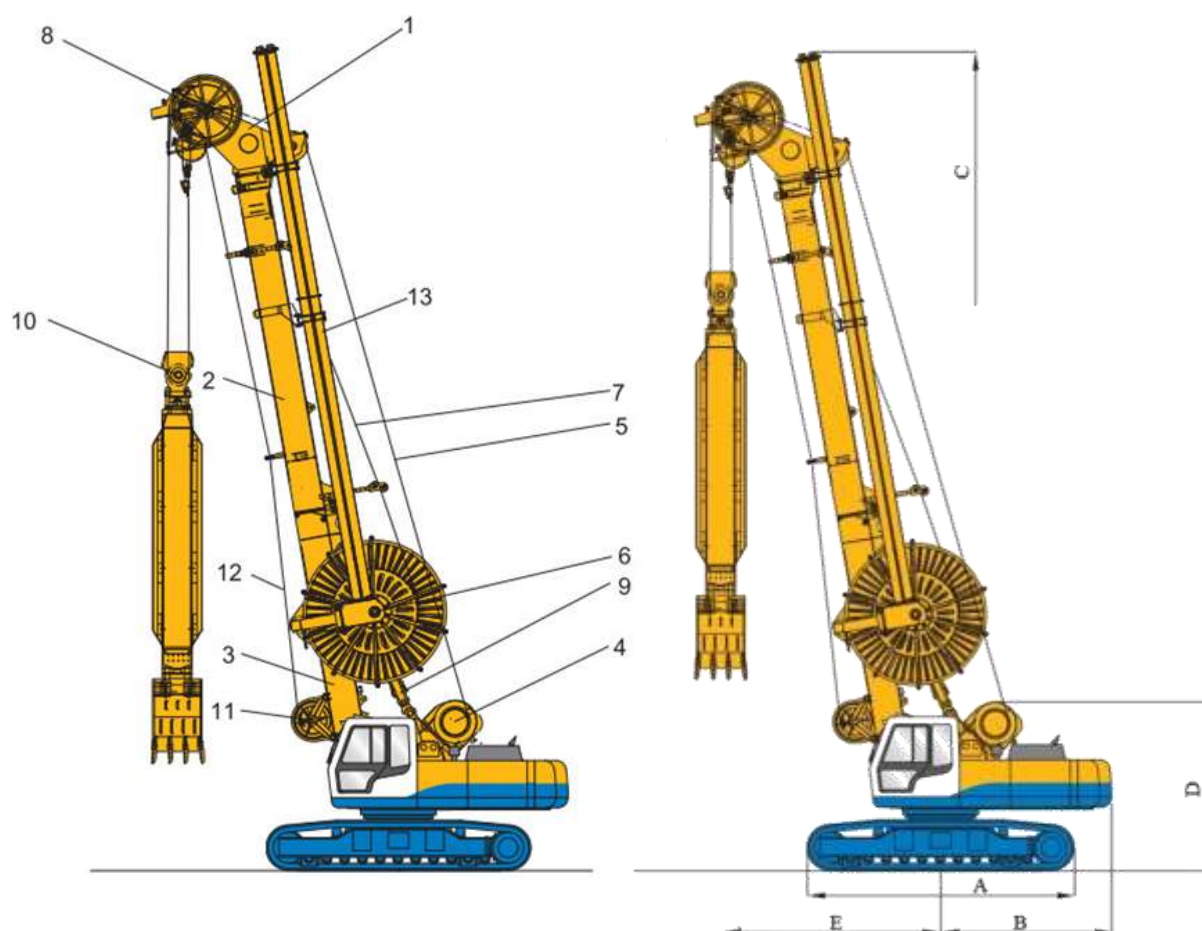


Рис. 2.7 - Грейферна установка BAUER GB 34

1-Топ щогли; 2-Верхня щогла; 3-Нижня щогла; 4-Лебідка вільного падіння; 5-Трос; 6-Барабан гідравлічного шланга; 7-Гідравлічний шланг; 8-Колесо подачі гідравлічного шланга; 9-Гідроциліндр стріли; 10-Блок шківів; 11-Барабан кабелю інклінометра; 12-Кабель інклінометра; 13-Система намотування шланга

Таблиця 2.3 Технічні параметри гідравлічної бурової установки

№	Назва параметру	Показники
1	A – Загальна довжина гусеничного ходу, мм	5430
2	B – Радіус повороту заднього кінця, мм	3430
3	D – Загальна висота по кабіні, мм	3327
4	E – Центральна лінія захоплення до осі повороту, мм	3507~5001
5	Загальна вага, т	57
6	Номінальна потужність двигуна, кВт	213
7	Системний тиск, бар	300
8	Максимальна сила підйому, кН	340
9	Макс. навантаження на гачок, т	24
10	Зусилля лебідки на один трос, кН	170
11	Номінальна потужність двигуна, кВт	213

Бурова установка BAUER BG 25

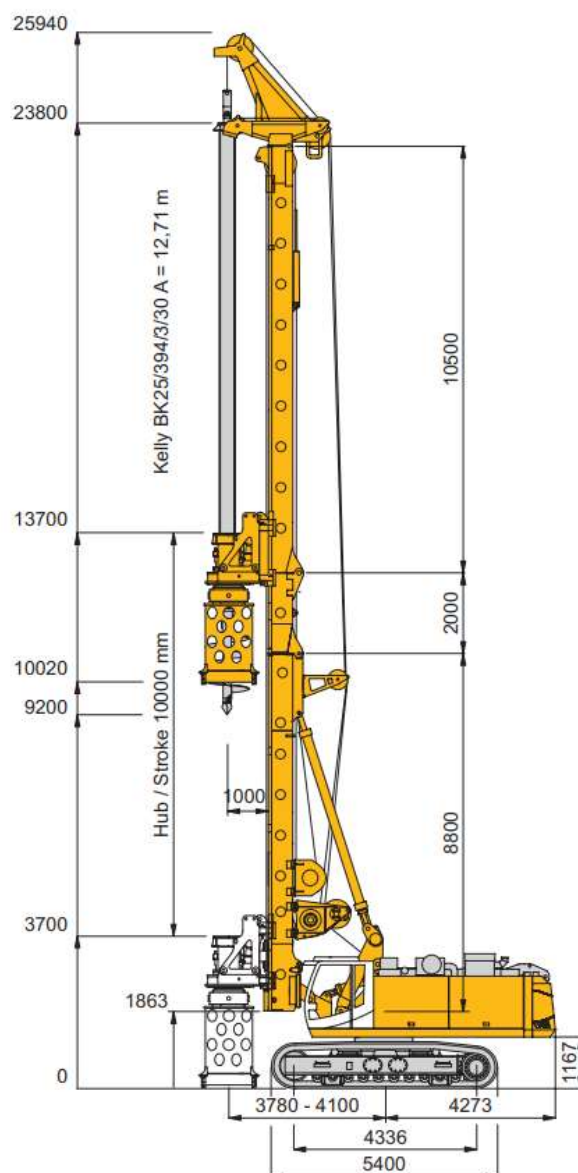


Рис. 2.8 Бурова установка BAUER BG 25

Таблиця 2.4 Технічні параметри бурової установки BAUER BG 25

№	Назва параметру	Показники
1	Загальна довжина гусеничного ходу, мм	5400
2	Радіус повороту заднього кінця, мм	4273
3	Загальна висота, мм	25940
4	Робоча вага, т	96
5	Ширина колії	4336
6	Номінальна потужність двигуна, кВт	300
7	Системний тиск, бар	300
8	Лебедка, що подає тиск/тяга, кН	260/260

Міні-екскаватор JCB 8030 ZTS

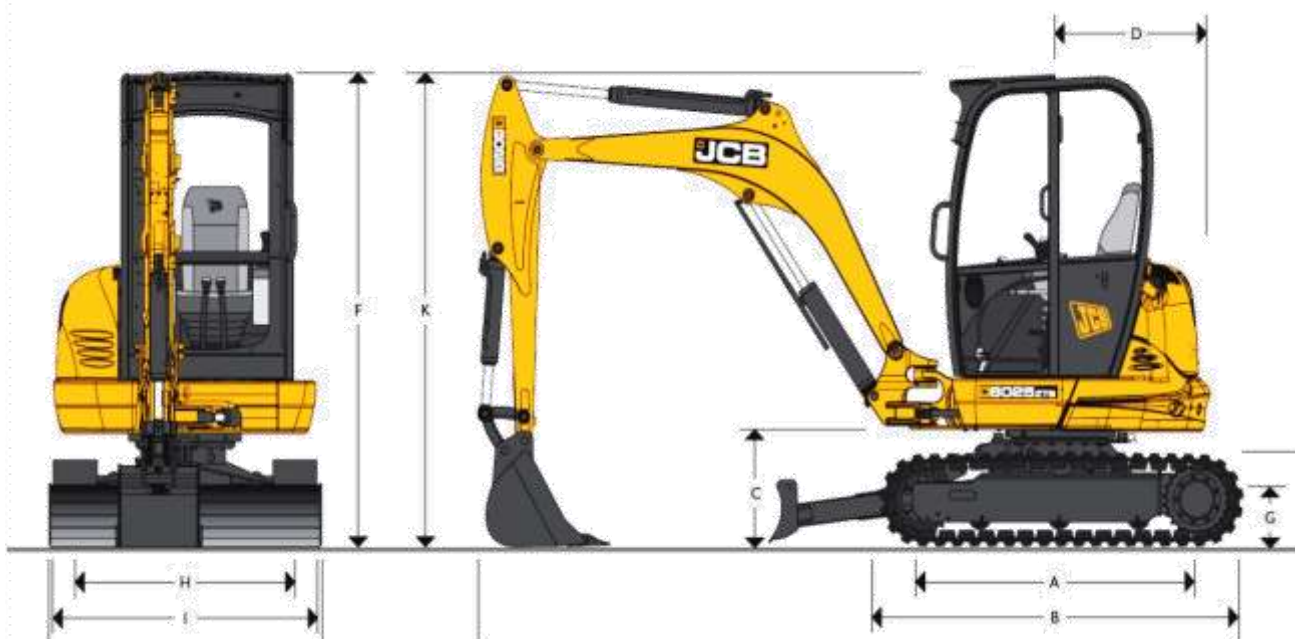


Рис. 2.8 Міні-екскаватор JCB 8030 ZTS

Таблиця 2.4 Технічні параметри міні-екскаватора JCB 8030 ZTS

№	Назва параметру	Показники
1	A – Відстань між центрами натяжних котків, мм	1597
2	B – Загальна довжина ходової частини, мм	2052
3	C – Дорожній просвіт по поворотній каретці екскаватора, мм	528
4	D – Радіус виносу задньої частини, мм	800
5	E – Загальна ширина поворотної платформи, мм	1650
6	F – Висота по кабіні, мм	2435
7	G – Дорожній просвіт, мм	270
8	H – Ширина колії, мм	1352
9	I – Ширина з урахуванням гусениць, мм	1652
10	J – Транспортна довжина, мм	4287
11	K – Транспортна висота, мм	2435
12	L – Висота гусениць, мм	480
13	Довжина рукояті, мм	1300
14	Макс. глибина копання, мм	2800
15	Макс. висота розвантаження, мм	3200
16	Макс. висота копання, мм	4453
17	Робоча вага, т	3,22
18	Об'єм зворотної лопати по ISO 7451, м ³	0,2-0,7

Міні-навантажувач JCB 330 TS

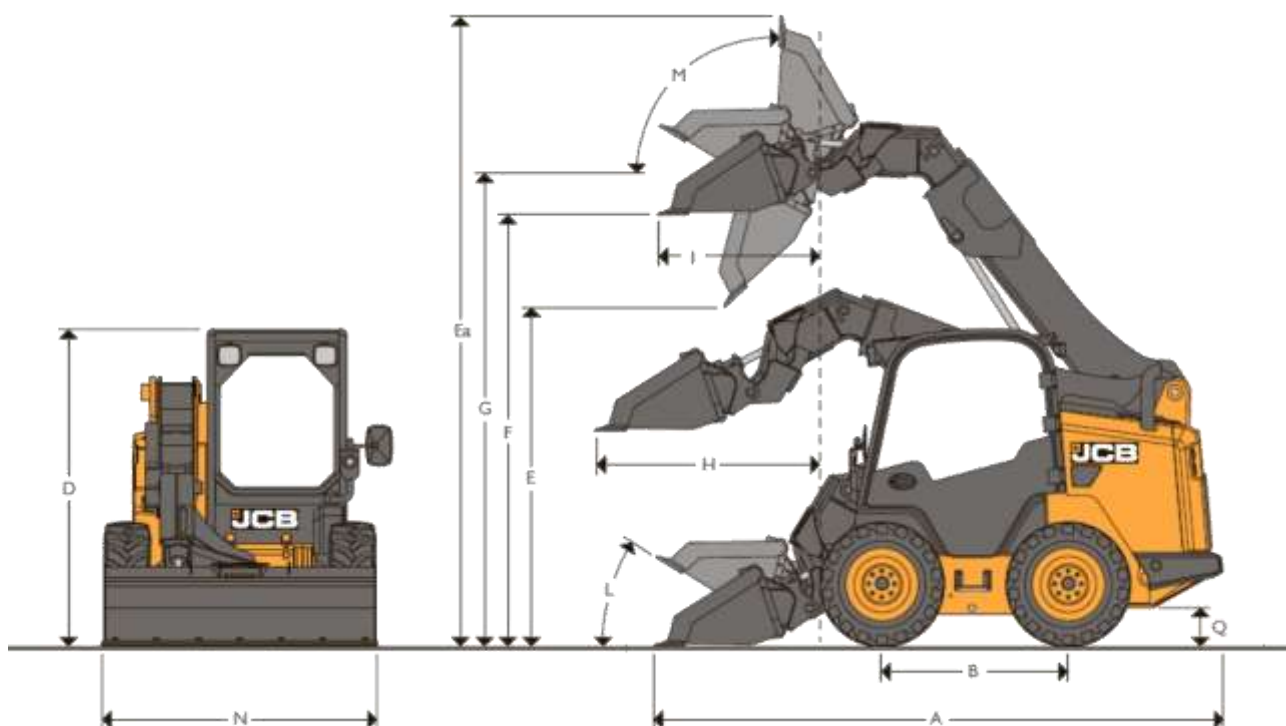


Рис. 2.9 Міні-екскаватор JCB 8030 ZTS

Таблиця 2.5 Технічні параметри міні-екскаватора JCB 8030 ZTS

№	Назва параметру	Показники
1	A – Загальна довжина, мм	3800
2	B – Колісна висота, мм	1250
3	D – Загальна висота, мм	2100
4	E – Висота скиду матеріалу, мм	2300
5	Ea – , мм	4100
6	F – Висота завантаження, мм	2940
7	G – Висота повністю піднятого шарнірного штифта, мм	3200
8	H – Досяжний рівень до землі, мм	1100
9	I – Макс. досяжний рівень до землі при завантаженні, мм	1070
10	L – Кут нахилу ківша від рівня землі, град	30
11	M – Кут скидання матеріалу, град	94
12	N – Загальна ширина по колісній базі, мм	1800
13	Q – Дорожній просвіт, мм	238
14	Номінальна експлуатаційна потужність 50%, кг	611

2.4 Контроль якості

Контроль якості виконується відповідно до ДБН В.1.3-2:2010 «Геодезичні роботи у будівництві» [26], ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015 «Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій» [31], ДСТУ Н Б В.2.6-205:2015 «Настанова з проектування монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій будівель та споруд» [32], ДСТУ Н Б В.2.1-32:2014 «Настанова з проектування котлованів для улаштування фундаментів і заглиблених споруд» [33], ДСТУ 3760:2019 «Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови» [34], ДСТУ- Н Б В.2.1-29:2014 «Настанова щодо проектування і влаштування заглиблених споруд способом "стіна в ґрунті".»[36] .

Таблиця 2.6 Схема операційного контролю якості робіт з улаштування «стіни в ґрунті»

Підготовчі роботи						
Найменування технологічного процесу	Контрольований параметр	Допустимі параметри відхилів	Метод і засіб контролю	Період контролю	Документація	Відповідальний за виконання робіт і контроль
Розробка ґрунту	Положення захватки в плані і по глибині	Відповідно до проекту	Вимірювальний метод (геодезичний)	В процесі роботи і після закінчення, не рідше ніж через 10 м по довжині стіни	Журнал розробки траншеї при зведенні споруд методом "стіна в ґрунті", акт огляду і приймання траншеї захватки	Бригадир, майстер
	Зміщення осей споруди в плані, мм	± 30	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
	Тангенс кута відхилення траншеї від вертикалі	0,005	Штатний прилад контролю траншеєкопача	»	»	»
			Ультразвуковий метод	»	»	»

Таблиця 2.6 (Продовження)

	Заглиблення траншеї, мм	+ 200	Штатний прилад контролю траншеєкопача	»	»	»
			Ультразвуковий метод	»	»	»
	Рівень бентонітового розчину в траншеї, що розробляється	Підтримувати на 0,2 м від верху форшахти	Візуальний	»	»	»
Механічна зачистка дна виїмки	Перевірка глибини траншеї перед установкою обмежувачів, мм	± 100	Штатний прилад контролю траншеєкопача	Після закінчення розробки траншеї	Журнал розробки траншеї при зведенні споруд методом "стіна в ґрунті", акт огляду і приймання траншеї	Майстер
Установка обмежувача захваток	Вертикальність положення обмежувача	Відхил не більше 0,5 %	Висок	На кожній захватці	-	Майстер

Таблиця 2.6 (Продовження)

	Відстань між обмежувачами	Відповідно до ПВР	Рулетка	Те саме	-	Те саме
	Перевищення обмежувача над форшахтою	Повинно бути таким, щоб не допускався перелив глинистого розчину і бетонної суміші з бетонованої захватки в сусідню	Візуально	»	-	»
	Верх обмежувачів	Повинен бути надійно закріплений до верху траншеї	Те саме	До бетонування		»
Влаштування армокаркасу						
Контроль і приймання арматури і арматурних робіт	Перевірка наявності сертифікатів якості	Відповідно до партії, що надходить	Візуальний	Для кожної партії арматури	Сертифікат якості	Підрядна організація
	Відбір зразків для вибіркового механічних випробувань	Те саме	Візуально-Інструментальний	Те саме	-	Підрядна і спеціалізована організація

Таблиця 2.6 (Продовження)

	Вибіркові випробування стрижньової арматури тверднучого	Згідно з ДСТУ Б В.2.6-168, ГОСТ 12004	Механічні випробування на розривних машинах	За необхідності	Протокол випробувань арматури	Спеціалізована організація
	Контроль якості виготовлення арматурних каркасів і їх відповідності	Згідно з ДСТУ Б В.2.6-168, ДБН В.2.6-163	Візуально-інструментальний металевих каркасів	За необхідності	Акт комісійного огляду металевих каркасів для армування конструкцій "стіни в ґрунті"	Підрядна і проектна організації, служба замовника. За необхідності спеціалізована організація
	Контроль точності установки стрижнів і забезпечення необхідної товщини захисного шару	Відповідно до проекту	Те саме	По мірі встановлення	Акт огляду арматурного каркаса захватки	Те саме

Таблиця 2.6 (Продовження)

	Приймання арматурних робіт по захватках		Візуальний	По мірі готовності захваток	Акт на приховані роботи	»
Встановлення арматурного каркаса в траншею	Вертикальність положення каркаса	Каркас опускають при геодезично му контролі	Вимірювальний метод (геодезичний). Теодоліт, висок	По мірі готовності захваток	Те саме	Майстер
		за його вертикальністю і забезпеченням проектної величини захисного шару між арматурою і грунтом				
	Положення каркаса в площині	Повинно бути заздалегідь розмічено на комірі траншеї	Візуальний	Те саме	»	Те саме
	Відмітки верху	Повинні бути витримані відповідно до проекту	Те саме	»	»	»

Таблиця 2.6 (Продовження)

	Відхил каркаса від проектного положення		Вимірювальний метод (геодезичний)	»	»	»
	- вздовж захватки, мм	± 30		»	»	»
	- поперек захватки, мм	± 10		»	»	»
	- по висоті, мм	± 50		»	»	»
Вкладання бетону						
Складання секцій бетонолітної труби (ВПТ) з ланок	Контроль герметичності стиків	Стики повинні бути герметичними і швидкорознімними	Візуальний	До початку встановлення ВПТ в захватку	Журнал розробки траншеї при зведенні споруд методом "стіна в ґрунті»	Майстер
	Перевірка клапанів	Труби повинні бути обладнані запобіжним і зворотним клапанами	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме

Таблиця 2.6 (Продовження)

Встановлення ВПТ у виїмку	Точність встановлення ВПТ в проектне положення	Нижній кінець труби повинен бути розташований вище за забій на (20-25) см (початкове положення)	Візуальний (відлік по розмітці на трубі)	До початку бетонування	Акт огляду і приймання під бетонування розробленої захватки при виконанні робіт методом "стіна в ґрунті"	Майстер, лаборант
	З'єднання труб	З'єднання труб при їх опусканні і витягуванні не повинні зачіпати арматурного каркаса	Візуальний	До початку встановлення ВПТ у захватку	Те саме	Те саме
Вкладання тверднучи матеріалів»	Продуктивність бетонування, м3/год	Не менше 20	Бетону, що укладається за об'ємом	У процесі бетонування	Журнал бетонування при зведенні ЗССГ, акт огляду і приймання захватки "стіни в ґрунті"	Те саме

Таблиця 2.6 (Продовження)

	Рівень бетону чи тверднучого розчину після завантаження з кожного автобетоновоза або закачки 10 м ³	Відповідність об'єму укладеного матеріалу габаритам захватки	Те саме	Те саме	Графік підйому рівня бетону від кожного автобетоновоза	Те саме
	Швидкість підйому бетонної суміші, м/год	3,0	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
	Переміщення бетонної суміші в приймальній воронці труби	При зниженні рівня бетонної суміші до гирла воронки приймальний бункер заповнюють знову	Візуальний	У процесі бетонування	Графік підйому рівня бетону від кожного автобетоновоза	Майстер, лаборант

Таблиця 2.6 (Продовження)

	Заглиблення труби або шлангу в бетон або тверднучий розчин	Без вібрації бетону не менше ніж на 2 м і не більше 6-8 м	Вимірювальний. Порівняння відліків по поділках на трубі з рівнем бетонної суміші у трубі, який визначається за допомогою лота або футштока	На кожній бетонолитній трубі	Те саме	Те саме
	Міцність бетону та розчину	Відповідати проекту та ДСТУ Б В.2.7-214	Центральна будівельна лабораторія. Виготовлення і випробування зразків, методи неруйнівного контролю	У процесі бетонування	Журнал контролю якості бетону,	Те саме
					укладеного в "стіну в ґрунті"	
	Морозостійкість	ДСТУ Б В.2.7-48	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
	Водонепроникність	ДСТУ Б В.2.7-170	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме

Таблиця 2.6 (Продовження)

	Показники бетонної суміші та розчину:		Вимірювальний. Будівельна лабораторія на ділянці робіт	Те саме	Журнал бетонування при веденні робіт методом "стіна в ґрунті"	Те саме
	рухливість бетонної суміші без вібрації, см	16-20 згідно 3 ДСТУ Б В.2.7-214	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
	- рухливість розчину	20-30	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
	Водовіддача	0,01-0,02	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
	Термін тужавлення бетонної суміші	Не менше часу транспортування і не менше 2 год	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
	Розмір крупного заповнювача, мм	Не більше 20	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
	Розшарування, %	Не більше 5	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме

Таблиця 2.6 (Продовження)

	Температура, °C	10-25	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
	Початок бетонування	Перевірка наявності ковзної пробки в бетонолітній трубі	Візуальний	Те саме	Те саме	Те саме
	Початок подачі розчину	Заглиблення шлангу до дна	Мірний	Те саме	Те саме	Те саме
	Терміни перерв: - в бетонуванні - в подачі розчину	Перерви не більше 60 хв 120 хв	Візуальний	У процесі бетонування та вкладання розчину	Те саме	Майстер
	Температура тверднення бетону (при бетонуванні в зимовий період)	За температури нижче 5° вживати заходів із попередження замерзання бетону	Термометр електричний	Те саме	Те саме	Те саме

Таблиця 2.6 (Продовження)

	Кінець бетонування та подачі розчину	Бетонування до рівня, що перевищує не менше ніж на 20 см проектну відмітку	Сталевий метр	В кінці бетонування	Те саме	Те саме
	Терміни витримки в траншеї обмежувачів	Не більше 5-6 год	Через (1-2) год після укладання бетону, коливання елемента краном, через (3-5) год витягання елемента домкратною установкою або витягання грейфером при проходці наступної захватки	Те саме	Те саме	Те саме

Таблиця 2.6 (Продовження)

	Верхній рівень "стіни в ґрунті"	Видалення бетону з домішками глинистого розчину до проектної відмітки	Вимірювальний. Відбійний молоток	Після набору бетоном 75 % міцності	Акт огляду і приймання ділянки "стіни в ґрунті"	Те саме
	Міцність бетону або розчину на стиск	ДСТУ Б В.2.7-223	За зразками кернів, відібраних з конструкції	За необхідності	Журнал контролю якості матеріалів, укладених в "стіну в ґрунті"	Майстер, лаборант
Оцінка якості укладеного бетону в конструкції	Марка бетону або розчину за водонепроникністю	ДСТУ Б В.2.7-170	Випробування контрольних зразків	Від кожної десятої захватки	Журнал бетонування при веденні робіт методом "стіна в ґрунті"	Те саме
	Марка бетону за морозостійкістю	ДСТУ Б В.2.7-48	Те саме	Від однієї партії бетонної суміші або розчину з кожного заводу-постачальника протягом шести місяців	Те саме	Те саме

Таблиця 2.7 «Схема операційного контролю якості арматурних робіт»

№ п/п	Параметр	Величина параметру, мм	Контроль
1	Габаритний розмір і відстань між крайніми стрижнями по довжині арматурного виробу: - до 4500 мм - понад 4500 до 9000 мм - понад 9000 до 15000 мм - понад 15000 мм те ж по ширині: - до 1500 мм - понад 1500 мм те ж по висоті: - до 100 мм - понад 100 до 250 мм - понад 250 до 400 мм - понад 400 мм відстань між стрижнями: - до 50 мм - понад 50 до 100 мм - вище 100 мм	± 10 ± 15 ± 20 ± 25 ± 10 ± 10 +3; -5 +5; -7 +7; -10 +10; -15 ± 2 ± 5 ± 10	Технічний огляд всіх елементів, журнал робіт
2	Граничні відхилення для сіток, мм: - ширини, розмірів вічок, різниці в довжині діагоналей плоских сіток, вільних кінців стрижнів - довжини плоских сіток	± 10 ± 15	Технічний огляд всіх елементів, журнал робіт

Таблиця 2.8 Допустимі відхилення основних розмірів арматурних виробів та зварних з'єднань від проектних, призначених для монолітних залізобетонних конструкцій

№ п/п	Параметр	Величина параметру, мм	Контроль
1	Відхилення в відстані між окремо встановленими робочими стержнями для: - плит та стін фундаментів - масивних конструкцій	± 10 ± 20	Технічний огляд всіх елементів, журнал робіт
2	Відхилення в відстані між рядами арматури для: - плит та балок товщиною до 1 м - конструкції товщиною більше 1 м	± 10 ± 20	
3	Відхилення від проектної товщини захисного шару бетону не повинно перевищувати: — при товщині захисного шару до 15 мм та лінійних розмірів поперечного перерізу конструкції, мм: - до 100 - 101-200 — при товщині захисного шару від 16 до 20 мм та лінійних розмірів поперечного перерізу конструкції, мм: - до 100 - 101-200 - 201-300 - більше 300 — при товщині захисного шару більше 20 мм та лінійних розмірів поперечного перерізу конструкції, мм: - до 100 - 101-200 - 201-300 - більше 300	$+4$ $+5$ $+4 -3$ $+8 -3$ $+10 -3$ $+15 -5$ $+4 -5$ $+8 -5$ $+10 -5$ $+15 -5$	

2.5 Розрахунок об'ємів основних робіт з улаштування підземного паркінгу відкритим способом

Таблиця 2.9 Відомість підрахунку об'ємів робіт

№ п/п	Елементи	Од. виміру	Ескіз та формула	Об'єм	Примітки
1	2	3	4	5	6
1	Виготовлення арматурних каркасів паль огородження	т	$A_{ст.гр.} = k_{ст} \cdot N_{паль.заг} = 94 \cdot 76 = 7\,144 \text{ кг}$	7,15	ДСТУ Б.Д.2.2-5:2012 5-75-5
2	Бетонування буроін'єкційних паль	1 м ³	$V_{паль.заг.} = n \cdot V_{паль.од.} = 76 \cdot 4,5 = 342 \text{ м}^3$	342	ДСТУ Б.Д.2.2-5:2012 5-61-1
3	Влаштування обов'язувальної балки	1 м ³	$V_{балки} = S_{балки} \cdot L_{м.п.} = (1,0 \cdot 0,8) \cdot 121,3 = 97 \text{ м}^3$	97	ДБН Д.2.2-1-2012 1-18-2
4	Розробка II групи ґрунту котловану екскаватором (до відмітки -3,000)	1000 м ³	$V_{гр.1} = S_{котл.} \cdot H_{котл.} = 910 \cdot 3 = 2730 \text{ м}^3$	2,73	ДБН Д.2.2-1-2012 1-16-2
5	Розробка II групи ґрунту котловану екскаватором переміщення бульдозером і підйом грейфером (до відмітки -5,300)	1000 м ³	$V_{гр.2} = S_{котл.} \cdot H_{котл.} = 910 \cdot 2,3 = 2093 \text{ м}^3$	2,1	ДБН Д.2.2-1-2012 1-16-2
6	Влаштування притискної стіни	1 м ³	$V_{прит.ст.} = 92 \text{ м}^3$	92	ДБН Д.2.2-1-2012 1-18-2
7	Влаштування щебеневої подушки під фундаментну плиту	1 м ³	$V_{щеб.під.} = S_{котл.} \cdot 1,1 = 910 \cdot 1,1 = 1000 \text{ м}^2$	1000	ДСТУ Б.Д.2.2-11:2012 11-2-4
8	Влаштування гідроізоляційного шару	100 м ²	$S_{гідроізол.} = S_{котл.} \cdot 2,0 = 910 \cdot 2,0 = 1820 \text{ м}^2$	18,2	ДСТУ Б.Д.2.2-11:2012 11-5-1

Таблиця 2.9 (Продовження)

9	Влаштування бетонної підготовки фундаментної плити	100 м ³	$V_{\text{бет. підг.}} = S_{\text{котл.}} \cdot 0,1 = 910 \cdot 0,1 = 91 \text{ м}^3$	0,91	ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-1-1
10	Влаштування фундаментної плити	100 м ³	$V_{\text{фунд.пл.}} = S_{\text{котл.}} \cdot 0,8 = 910 \cdot 0,8 = 728 \text{ м}^3$	7,3	ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-1-16
11	Гідроізоляція стін огорожі котловану	100 м ²	$S_{\text{гідроізол.}} = L_{\text{стін}} \cdot H_{\text{стін}} = 121 \cdot 3 = 363 \text{ м}^2$	3,63	ДСТУ Б.Д.2.2-11:2012 11-5-1
12	Збирання та розбирання опалубки колон «Дока»	100 м ³	$V_{\text{кол.}} = 17 \text{ м}^3$	0,17	ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-14-1
13	Армування колон окремими стрижнями	т	$A_{\text{кол.}} = k_{\text{кол.}} \cdot V_{\text{кол.}} = 300 \cdot 17 = 5100 \text{ кг}$	5,1	ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-56-4
14	Бетонування колон	100 м ³	$V_{\text{кол.}} = 17 \text{ м}^3$	0,17	ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-58-3
15	Збирання та розбирання опалубки залізобетонної ліфтово-сходової шахти «Дока»	100 м ³	$V_{\text{шахт}} = 38,2 \text{ м}^3$	0,382	ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-54-1
16	Армування ліфтово-сходової шахти окремими стержнями	т	$A_{\text{шахт}} = k_{\text{шахти}} \cdot V_{\text{ш.}} = 30 \cdot 38,2 = 1146 \text{ кг}$	1,15	ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-55-4
17	Бетонування сходово-ліфтової шахти	100 м ³	$V_{\text{шахт}} = 38,2 \text{ м}^3$	0,382	ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-59-3
18	Збирання та розбирання опалубки рядового перекриття «Дока»	100 м ³	$V_{\text{пер.}} = S_{\text{пер.}} \cdot 0,25 = 874 \cdot 0,25 = 218,5 \text{ м}^3$	2,2	ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-54-1
19	Збирання та розбирання опалубки пандусів «Дока»	100 м ³	$V_{\text{панд.}} = 11 \text{ м}^3$	0,11	ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-54-1

Таблиця 2.9 (Продовження)

20	Армування пандусів окремими стержнями	т	$A_{\text{панд.}} = k_{\text{панд.}} \cdot V_{\text{панд.}} = 20 \cdot 11 = 220 \text{ кг}$	0,22	ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-55-4
21	Армування рядових перекриттів окремими стержнями	т	$A_{\text{пер.}} = k_{\text{пер.}} \cdot V_{\text{пер.}} = 130 \cdot 218,5 = 28\,405 \text{ кг}$	28,41	ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-55-4
22	Бетонування перекриття	100 м ³	$V_{\text{пер.}} = S_{\text{пер.}} \cdot 0,25 = 874 \cdot 0,25 = 218,5 \text{ м}^3$	2,2	ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-1-16
23	Бетонування пандусів	100 м ³	$V_{\text{панд.}} = 11 \text{ м}^3$	0,11	ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-59-3
24	Влаштування монолітних залізобетонних сходів зі сходовими площадками	100 м ³	$V_{\text{сх.марш.}} = 1,8 \text{ м}^3$	1,8	ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016 6-54-1

2.5.1 Влаштування буроін'єкційних паль

На підготовленому для влаштування пальового фундаменту майданчику, за допомогою спеціальної бурової установки з пустотілим шнеком, в ґрунті бурять свердловини на встановлену глибину.

Після досягнення проектної глибини, починається поступове витягування шнеку свердловина заповнюється розчином через ін'єкційну трубу. Бетон подають в свердловину під тиском за допомогою бетононасосу, через порожнину шнеку. Буроін'єкційні палі діаметром 620 мм зверху яких розташована обв'язувальна балка 800х800мм.

Огородження котловану із паль виконано для утримання ґрунтів основи та конструкцій близько розташованих наявних сусідніх будинків при виконанні котловану.

Після заповнення свердловини бетоном, в неї занурюють армований каркас за допомогою автокрана КТА-25.

Послідовна розробка II групи ґрунту котловану до відмітки -3,000

Після завершення робіт із улаштування огороження котловану розпочинається розробка ґрунту. Роботи виконуються відповідно з вимогами ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 «Настанова щодо проведення земляних робіт та влаштування основ і спорудження фундаментів» [6].

Роботи виконуються за допомогою даної техніки:

- 1) Екскаватор Cat 325;
- 2) Одноковшовий екскаватор ;
- 3) Бульдозер Cat D6R

Послідовність розробки ґрунта:

- розробка ґрунту одноковшовим екскаватором, вивантаження його у відвал, вздовж робочої проходки екскаватора. При розробці ґрунту відбувається очистка стін огороження котловану від налиплих шматків породи;
- розробка ведеться невеликими шарами для того, щоб після завершення розробки попереднього шару ґрунту, техніка мала можливість власним ходом переміститись на нижчу відмітку зі створенням мінімального пандусу;
- переміщення ґрунту бульдозером із відвалу екскаватора до місця його підймання грейферним екскаватором;
- 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 розробляється ґрунт від планувальної відмітки 0,000 будівельного майданчика, до відмітки -5,300 м.

Влаштування фундаментної плити та бетонної підготовки є ідентичним до першого способу, та описано в пунктах 2.3.6 та 2.3.7

2.5.2 Влаштування плит покриття та перекриття

Перекриття та покриття – монолітні залізобетонні плити товщиною 250 мм. Матеріали плит перекриття та покриття: бетон класу C20/25. Армування плит виконано в'язаними сітками з арматури класу A500С у двох рівнях (нижньої та верхньої арматури). У необхідних місцях для сприйняття зусиль від продавлювання плити колонами встановлюються арматурні каркаси з поперечною вертикальною арматурою класу A500С. З'єднання арматури плити запроектовано внапуск без зварювання. Армування балок прийнято просторовими в'язаними каркасами: повздовжня горизонтальна арматура класу A500С, поперечна (хомути) – класу A500С, A240С.

2.5.3 Влаштування стін ліфтової шахти

Встановлюється опалубка типу «Пері». Робота виконується паралельно із встановленням опалубки для ригелів. Після встановлення треба перевірити проектне положення і вертикальність опалубки. Опалубка повинна відповідати вимогам ДСТУ В.2.8-41 2011 [35].

Виготовлення арматурних каркасів ліфтової шахти з наступним їх встановленням. Виконується паралельно встановленню опалубки під стіни ліфтової шахти. Перед початком перевіряють відповідність арматури проекту. Арматурні каркаси виготовляються на буд. майданчику. Встановлення виконується баштовим краном. Фіксують каркаси в проектному положенні і складають акт на приховані роботи.

2.6 Контроль якості

Контроль якості виконується відповідно до ДБН В.1.3-2:2010 «Геодезичні роботи у будівництві» [26], ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015 «Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій» [31], ДСТУ Н Б В.2.6-205:2015 «Настанова з проектування монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій будівель та споруд» [32], ДСТУ Н Б В.2.1-32:2014 «Настанова з проектування котлованів для улаштування фундаментів і заглиблених споруд» [33], ДСТУ 3760:2019 «Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови» [34].

Таблиця 2.10 Загальна схема операційного контролю якості робіт

№ п/п	Операції та виконавець	Склад операції	Термін виконання	Способи та інструменти контролю	Служби, які треба запросити	Якими документами фіксують результати контролю
I. Земляні роботи. Розробка виїмок (траншей) під конструкції						
1	Розбивка та закріплення на майданчику місця положення котловану виконроб	Закріплення головних осей котловану на майданчику, визначення та закріплення розмірів котловану	До початку риття котловану, після планування майданчика	Візуальний, вимірювання теодолітом, нівеліром, рулеткою	Геодезист	Виконавчі схеми розбивочних осей котловану та розміщення створних знаків, акт розбивки котловану, журнал робіт
		Перевірити: - виконання вертикального планування поверхні будівельного майданчика (при необхідності);		Візуальний		
		- виконання робіт по відведенню поверхневих і підземних вод за допомогою тимчасових або постійних пристроїв (при необхідності)		Візуальний		
2	Механізована розробка ґрунту, зачистка дна котловану (траншеї) виконроб	Контролювати: - відхилення відміток дна виїмок від проектних;		Вимірювальний, точки вимірів встановлюються випадковим чином; на ділянку, що приймається, 10+20 вимірів	Геодезист	Загальний журнал робіт

Таблиця 2.10 (Продовження)

		- вигляд і характеристики розкритого ґрунту природних основ під фундаменти і земляні споруди;		Технічний огляд всієї поверхні основи		
		- відхилення відміток дна виїмок при остаточній розробці (доопрацюванню) від проектних;		Вимірювальний, по кутах і центру котловану, на пересіченнях осей будівель, в місцях зміни відміток; не менше 10 вимірів на ділянку, що приймається		
		- відхилення від проектного ухилу дна траншей та інших виїмок з ухилами;		Вимірювальний, в місцях поворотів, примикання, розміщення колодців, але не рідше ніж через 50 м		
		- розміри виїмок по дну;		Вимірювальний, по сітці 50х50м		
		- крутизну відкосів.		Вимірювальний, по сітці 50х50м		
3	Прийом виконаних робіт	- відповідність геометричним розмірам котловану (траншеї) проетним;		Вимірювальний	Робітники служби якості, геодезист	Акт прийомки катлавану Виконавча схема катлавану
	Виконроб, представник	- величину відмітки и уклонів дна котловану (траншеї);		Вимірювальний		
		- крутизну відкосів котловану (траншеї);		Вимірювальний		

Таблиця 2.10 (Продовження)

	и замовника	- якість ґрунтів основи (при необхідності).		Технічний огляд всієї поверхні основи		
				Контрольно- вимірювальний інструмент: нівелір, теодоліт, рулетка, шаблон крутизни відкосів		
II. Опалубочні роботи						
1	Підготовчі роботи виконроб	Перевірити: - наявність документу про якість на опалубку;		Візуальний		Паспорт (сертифіка т), загальний журнал робіт (журнал бетоних робіт)
		- наявність ППР на установку та прийом опалубки;		Візуальний		
		- якість підготовки та відмітки несучої основи;		Візуальний, вимірювальний		
		- наявність та стан крепежних елементів, засобів підмоцнення.		Візуальний		
2	Збір опалубки виконроб	Контролювати: - порядок збірки щитів опалубки, установки крепежних елементів, засобів підмоцнення, закладних елементів		Технічний огляд	Геодезист	Загальний журнал робіт (журнал бетоних робіт)
		- щільність сопряження щитів опалубки між собою та з бетоном, який уклали раніше;		Вимірювальний, всіх елементів		
		- геометричні розміри та проєктні нахили площин опалубки;		Вимірювальний, всіх елементів		
		- надійність кріплення щитів опалубки		Технічний огляд		

Таблиця 2.10 (Продовження)

3	Прийом опалубки Виконроб, представник и технадзору замовника	Перевірити: -відповідність геометричних розмірів опалубки проектним;		Вимірювальний, всіх елементів	Робітники служби якості	Загальний журнал робіт (журнал бетонних робіт)
		-розташування опалубки відносно розбивочних осей у плані та по вертикалі, позначення проектних відміток верху бетонуємої конструкції в поверхні опалубки;		Вимірювальний		
		- правильність установки та надійність кріплення пробок та закладних деталей, а також всієї системи у цілому.		Технічний огляд		
				Контрольно-вимірювальний інструмент: рулетка, висок будівельний, нівелір, теодоліт, лінійка металева.		
III. Арматурні роботи						
1	Підготовчі роботи виконроб	Перевірити: -наявність документу про якість;		Візуальний		Паспорт (сертифікат), загальний журнал робіт (журнал бетонних робіт)
		- якість арматурних виробів (при необхідності провести необхідні заміри та відбір проб на випробування);		Візуальний, вимірювальний		
		- якість підготовки та відмітки несучої основи;		Візуальний, вимірювальний		
		- правильність установки закріплення опалубки.		Технічний огляд		

Таблиця 2.10 (Продовження)

2	Установка арматурних виробів виконроб	Контролювати: - порядок збірки елементів арматурного каркаса, якість виконання зварки (в'язки) вузлів каркаса;	В процесі виконання робіт	Технічний огляд всіх елементів		Загальний журнал робіт
		- точність установки арматурних виробів в плані і по висоті, надійність їх фіксації;		Технічний огляд всіх елементів		
		- величину захисного шару бетону.		Технічний огляд всіх елементів		
3	Приймання виконаних робіт виконроб, представник и технадзору замовника	Перевірити: - відповідність положення встановлених арматурних виробів проектному;		Візуальний, вимірювальний	Робітники служби якості	Акт огляду прихованих робіт
		- величину захисного шару бетону;		Вимірювальний		
		- надійність фіксації арматурних виробів в опалубці;		Технічний огляд всіх елементів		
				Технічний огляд всіх елементів		
				- якість виконання зварки (в'язки) вузлів каркаса.		

Таблиця 2.11 Допустимі відхилення в елементах опалубки

№ п/п	Елементи опалубки	Допустимі відхилення опалубки, мм	
		дерев'яна	Металева
1	Щити опалубки та каркаси для них при довжині чи ширині:		
	- до 1м	3	1
	- більше 1м	4	2
	- по діагоналі	5	3
	- відхилення кромки щитів від прямої лінії	4	2

Таблиця 2.12 Допустимі відхилення при встановленні опалубки та риштування

№ п/п	Елементи конструкції опалубки	Допустимі відхилення, мм
1	Відстань між опорами згинальних елементів опалубки та відстані між пов'язями вертикальних підтримуючих конструкцій від проектних розмірів: - на 1 м довжини - на весь проліт та більше	25 75
2	Відстань від вертикалі або проектного нахилу площин опалубки та ліній їх перетинів на: - 1 м висоти - на всю висоту фундаменту	5 20
3	Зміщення осей опалубки від проектного положення фундаментів	15
4	Місцеву нерівності опалубки при перевірці дво metroвою рейкою	3

2.7 Техніко-економічні показники проекту

А. Об'ємно - планувальні показники

1. Площа забудови $S_{\text{заб}} = 694 \text{ м}^2$
2. Корисна площа будівлі $S_{\text{кор}} = 5\,037 \text{ м}^2$
3. Будівельний об'єм будівлі $V = 12\,231 \text{ м}^3$

Б. Показники кошторисної вартості (варіант методом Top-Down)

Будівельний об'єм будівлі $V = 12\,231 \text{ м}^3$

1. Вартість будівлі (договірна ціна) – Дц = 34 960 654 грн
2. Вартість 1 м^2 корисної площі будівлі (в частині БМР) –
 $\text{Дц} / S_{\text{кор}} = 34\,960\,654 / 5\,037 = 6\,940 \text{ грн/м}^2$
3. Вартість 1 м^3 будівельного об'єму будівлі (в частині БМР) –
 $\text{Дц} / V = 34\,960\,654 / 12\,231 = 2\,858,4 \text{ грн/м}^3$

4. Кошторисні витрати праці в люд.-год. ($\text{Тр}_{\text{кошт}}$) визначається діленням загальної кошторисної трудомісткості ($\text{Т}_{\text{заг}}$) на 8 – кількість годин у зміні.

$$\text{Тр}_{\text{см}} = \text{Т}_{\text{заг}} / 8 = 51\,555 / 8 = 6\,444 \text{ люд.-дн.}$$

5. Кошторисна заробітна плата ($\text{Зп}_{\text{кошт}}$) (грн) – визначається за об'єктним кошторисом з врахуванням збільшення заробітної плати в договірній ціні.

$$\text{Зп}_{\text{кошт}} = 5\,102\,497 \text{ грн}$$

6. Кошторисні витрати праці на 1 м^2 корисної площі будівлі –

$$\text{Тр}_{\text{см}} / S_{\text{кор}} = 6\,444 / 5\,037 = 1,28 \text{ люд.-днів/м}^2$$

7. Кошторисна заробітна плата на 1 м^2 корисної площі будівлі –

$$\text{Зп}_{\text{кошт}} / S_{\text{кор}} = 5\,102\,497 / 5\,037 = 1\,013 \text{ грн/м}^2$$

8. Кошторисна середньоденна виробка на одного робітника ($\text{В}_{\text{кошт}}$) –

$$\text{В}_{\text{кошт}} = \text{Дц} / \text{Тр}_{\text{см}} = 34\,960\,654 / 6\,444 = 5\,425 \text{ грн/ люд.-дн.}$$

9. Кошторисний рівень рентабельності (Р_p) –

$$(\text{Р}_p) = \text{П}_{\text{кошт}} / \text{В}_{\text{бмр}} \times 100\% = 422\,062 / 28\,632\,580 \times 100\% = 1,47 \%$$

де: $\text{В}_{\text{бмр}}$ – вартість будівельно-монтажних робіт, визначається як договірна ціна без НДС; $\text{П}_{\text{кошт}}$ – кошторисний прибуток

Б. Показники кошторисної вартості (варіант відкритим методом)

Будівельний об'єм будівлі $V = 4\,077\text{ м}^3$

1. Вартість будівлі (договірна ціна) – $Дц = 13\,300\,428\text{ грн}$

2. Вартість 1 м^2 корисної площі будівлі (в частині БМР) –

$$Дц / S_{\text{кор}} = 13\,300\,428 / 5\,037 = 2640,5\text{ грн/м}^2$$

3. Вартість 1 м^3 будівельного об'єму будівлі (в частині БМР) –

$$Дц / V = 13\,300\,428 / 4\,077 = 3\,262,3\text{ грн/м}^3$$

4. Кошторисні витрати праці в люд.-год. ($Тр_{\text{кошт}}$) визначається діленням загальної кошторисної трудомісткості ($Т_{\text{заг}}$) на 8 – кількість годин у зміну.

$$Тр_{\text{см}} = Т_{\text{заг}} / 8 = 26\,382 / 8 = 3\,297\text{ люд.-днів}$$

5. Кошторисна заробітна плата ($Зп_{\text{кошт}}$) (грн) – визначається за об'єктним кошторисом з врахуванням збільшення заробітної плати в договірній ціні.

$$Зп_{\text{кошт}} = 2\,575\,138\text{ грн}$$

6. Кошторисні витрати праці на 1 м^2 корисної площі будівлі –

$$Тр_{\text{см}} / S_{\text{кор}} = 3\,297 / 5\,037 = 0,65\text{ люд.-днів/м}^2$$

7. Кошторисна заробітна плата на 1 м^2 корисної площі будівлі –

$$Зп_{\text{кошт}} / S_{\text{кор}} = 2\,575\,138 / 5\,037 = 511,2\text{ грн/м}^2$$

8. Кошторисна середньоденна виробка на одного робітника ($В_{\text{кошт}}$) –

$$В_{\text{кошт}} = Дц / Тр_{\text{см}} = 13\,300\,428 / 3\,297 = 4\,037\text{ грн/ люд.-дн.}$$

9. Кошторисний рівень рентабельності ($Рр$) –

$$(Р_r) = П_{\text{кошт}} / В_{\text{бмр}} \times 100\% = 215\,974 / 11\,115\,429 \times 100\% = 1,94\%$$

де: $В_{\text{бмр}}$ – вартість будівельно-монтажних робіт, визначається як договірна ціна без НДС; $П_{\text{кошт}}$ – кошторисний прибуток

Таблиця 2.13 Зведена таблиця техніко-економічні показників по двох варіантах улаштування паркінгу

№ п/п	Параметр, що порівнюється	Спосіб «Top-Down»	Відкритий спосіб будівництва
1	Площа забудови $S_{\text{заб}}$, м^2	694	
2	Корисна площа будівлі $S_{\text{кор}}$, м^2	5037	
3	Будівельний об'єм будівлі V , м^3	12 231	4 077
4	Вартість будівлі (договірна ціна), грн	34 960 780	13 300 427
5	Вартість 1м^2 корисної площі будівлі (в частині БМР), грн/ м^2	6 940	2 640,5
6	Вартість 1м^3 корисної площі будівлі (в частині БМР), грн/ м^3	2 858,4	3 262,3
7	Кошторисні витрати праці, люд. зм.	6 444	3 297
8	Кошторисна заробітна плата, грн	5 102 497	2 575 138
9	Кошторисні витрати праці на 1м^2 корисної площі будівлі, грн/ м^2	1,28	0,65
10	Кошторисна заробітна плата на 1м^2 корисної площі будівлі, грн/ м^2	1 013	511,2
11	Кошторисна середньоденна виробка на одного робітника, грн/люд. зм.	5 425	4 037
12	Кошторисний рівень рентабельності, %	1,47	1,94
13	Тривалість будівництва за календарним графіком, дні	270	396

РОЗДІЛ 3

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

3.1 Вимоги охорони праці під час виконання робіт з улаштування підземного паркінгу.

В Дипломній роботі розглядається два варіанти влаштування підземного паркінгу в адміністративній будівлі за адресою Теліги Олени, 4, м. Київ:

1. Влаштування паркінгу методом зверху-вниз («Top-Down»).
2. Влаштування паркінгу методом відкритим.

До робіт по улаштуванню паркінгу відносяться процеси, які пов'язані зі зведенням частини будівлі на відмітці нижче 0.000.

Основні процеси, які відносяться до обох варіантів улаштування:

- земляні роботи;
- транспортні, вантажно-розвантажувальні роботи;
- бетонні роботи.

Техніка для виконання будівельних, монтажних, вантажно-розвантажувальних, транспортних робіт:

- Мініекскаватор;
- Мінінавантажувач;
- Грейферний екскаватор;
- Бетононасос;
- Екскаватор;
- Автобетонозмішувач;
- Автокран;
- Екскаватор з грейферним обладнанням;
- Автосамоскид;
- Установка для влаштування буроін'єкційних паль.

3.1.1 Земляні роботи

Вимоги безпеки під час виконання цих робіт повинні здійснюватися згідно НПАОП 45.2-7.02-12 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві» [28].

Згідно НПАОП 0.00-2.01-05 «Перелік робіт з підвищеною небезпекою» [29], роботи в котлованах відносяться до робіт з підвищеною небезпекою.

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.

Під час виконання земляних робіт необхідно дотримуватись вимог безпеки та охорони праці цього документа, відповідних рішень проектно-технологічної документації (ПОБ, ПВР тощо), зокрема:

- визначеної безпечної крутизни незакріплених укосів котлованів і траншей з урахуванням навантаження від машини 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 розмивання, зсувам ґрунтів, обваленню стінок виїмок у місцях виконання земляних робіт до їх початку необхідно забезпечити відведення поверхневих і підземних вод.

Місце виконання робіт необхідно очистити від валунів і каміння, дерев, будівельного сміття, а виявлені на укосах відшарування ґрунту ліквідувати.

Проектом виконання робіт повинні бути передбачені заходи, які необхідно обов'язково вжити до початку виконання земляних робіт на зсувонебезпечних схилах. Під час земляних робіт необхідно вести постійний контроль стану схилів, обмежити вплив на них динамічного навантаження під час ущільнення ґрунту, забивання паль.

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.

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.

Ґрунт, що виймається з виїмки, необхідно укласти на такій відстані від краю виїмки, за якої не виникає небезпека обвалення стінок виїмки.

У разі виявлення в процесі виконання земляних робіт не зазначених у проектно-технологічній документації комунікацій, підземних споруд або вибухонебезпечних матеріалів земляні роботи необхідно припинити до одержання дозволу відповідних органів.

Організація робочих місць виконується згідно з НПАОП 45.2-7.02-12 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві» [28].

У разі розміщення у котлованах, траншеях виїмках 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.

Виїмки, що розробляються на вулицях, проїздах, дворах населених пунктів, в інших місцях можливого перебування та пересування людей або транспорту, повинні бути огорожені захисними огорожами. На огорожах повинні бути нанесені попереджувальні написи, а в нічний час - встановлене сигнальне освітлення.

Для проходу людей через виїмки повинні бути улаштовані перехідні містки, які освітлюються у нічний час.

Для спускання людей у котлован 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).

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

Згідно пункту 10.2.10: «Конструкцію кріплень вертикальних виїмок глибиною до 3,0 м у ґрунтах природної вологості необхідно виконувати за типовими проектами.

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

Порядок виконання робіт. Відповідно до НПАОП 45.2-7.02-12 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві» [28], установлювати кріплення необхідно зверху донизу відповідно до розробки виїмки на глибину не більше 0,5 м.

Розбирати кріплення необхідно знизу вверх відповідно до засипання виїмки, якщо інше не передбачено ПВР.

Розробляти ґрунт у виїмках "підкопом" не допускається. Вибраний з виїмки ґрунт необхідно розміщувати на відстані не менше ніж 0,5 м від брівки цієї виїмки.

У разі розробки виїмок одноковшевим екскаватором висоту забою необхідно визначати у ПВР з таким розрахунком, щоб не утворювалися "козирки" з ґрунту.

Під час роботи екскаватора не дозволяється виконувати інші роботи з боку вибою і перебувати працівникам у радіусі дії екскаватора плюс 5,0 м.

Однобічне засипання пазух під час улаштування підпірних стін і фундаментів можливе лише після забезпечення стійкості конструкції відповідно до умов, способів і порядку засипання, передбачених ПВР

Автомобілі-самоскиди під час розвантаження на насипах, а також під час засипання виїмок необхідно встановлювати не ближче ніж 1,0 м від брівки природного укосу; розвантаження з естакад, що не мають захисних (відбійних) брусів, забороняється. Місця розвантаження автотранспорту повинні визначатися регулювальником.

3.1.3 Транспортні, вантажно-розвантажувальні роботи

Згідно з НПАОП 45.2-7.02-12 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві»[28], на виконання транспортних і вантажно-розвантажувальних робіт повинні бути передбачені організаційні заходи та технічні засоби для запобігання негативному впливу на робітників таких небезпечних та шкідливих виробничих факторів:

- переміщення транспортних засобів та їх рухомих частин;
- переміщення вантажів вантажно-підіймальними механізмами над зонами виконання робіт;
- порушення вимог транспортування і складування вибухопожежонебезпечних речовин і матеріалів;

– недотримання нормативних вимог складування конструкцій, недостатнє штучне освітлення площадок складування матеріалів і конструкцій;

Під час виконання транспортних і вантажно-розвантажувальних робіт необхідно дотримуватися вимог ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва», НПАОП 0.00-1.80-18 «Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання», НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні», ДБН В.1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва», ДБН В.1.2-7-2008 «Основні вимоги до будівель і споруд пожежна безпека», НПАОП 60.2-1.28-97 «Правил охорони праці на автомобільному транспорті».

Транспортні та вантажно-розвантажувальні роботи необхідно виконувати механізованим способом. Дотримання порядку і способу транспортування, навантаження і розвантаження вантажів та відповідних вимог безпеки покладається на керівника робіт.

Під час вантажно-розвантажувальних робіт необхідно дотримуватися вимог нормативно-правових актів про граничні норми підіймання і переміщення вантажу і допуску працівників до виконання таких робіт. Як виняток чоловікам дозволяється переносити вантажі до 50 кг на ношах по горизонтальному шляху і на відстань не більше ніж 50 м.

Транспортні засоби й устаткування, що застосовуються для вантажно-розвантажувальних робіт, повинні відповідати габаритам майданчика і характеру вантажу.

Вантажно-розвантажувальні роботи та складування вантажів із застосуванням вантажопідіймальних кранів і машин на стаціонарних складах, будівельних майданчиках, базах необхідно виконувати згідно з вимогами НПАОП 63.11-7.01 «Роботи вантажно-розвантажувальні. Загальні вимоги безпеки» та технологічних карт, розроблених і затверджених на підприємстві (організації), що проводить зазначені роботи.»

Особа, відповідальна за виконання вантажно-розвантажувальних робіт, зобов'язана організовувати ведення робіт з додержанням правил безпеки, а саме: допускати до використання справні вантажопідіймальні механізми, такелаж, пристосування, риштування, інший вантажно-розвантажувальний інвентар, а також роз'яснювати робітникам послідовність виконання операцій, значення сигналів, що подаються, властивості матеріалів і конструкцій, що призначені до навантаження (розвантаження).

Перебування людей і переміщення транспортних засобів у зонах можливого обрушення і падіння вантажів заборонено.

Після закінчення вантажно-розвантажувальних робіт з небезпечним вантажем місця виконання робіт, вантажопідіймальне устаткування, вантажозахоплювальні пристрої і засоби індивідуального захисту повинні бути піддані санітарній обробці залежно від властивостей вантажу.

3.2 Дія працівників в надзвичайних ситуаціях

При виявленні будь-яких підземних комунікацій або споруд, які не показані на кресленнях, роботи повинні бути негайно припинені, виявлені споруди ретельно оглянуті для встановлення їх походження.

При виконанні земляних робіт можливе появлення в котлованах і траншеях шкідливих газів. В цих випадках роботу треба негайно припинити, а робочих видалити з небезпечних місць до знешкодження останніх і виявлення причин появи газу.

При виявленні боєприпасів поновлювати земляні роботи можна тільки після перевірки ділянки і видалення боєприпасів саперами.

При виявленні диму або виникненні загоряння, пожежі необхідно негайно повідомити бригадира, оголосити пожежну тривогу (по місцевому радіо або звуковими сигналами) і повідомити в пожежну частину, за номером телефону 101.

Одночасно з цим вжити заходів щодо ліквідації пожежі за допомогою наявних первинних засобів пожежегасіння (вогнегасники, вода, пісок і т.д.) відповідно джерелу пожежі.

Про кожний нещасний випадок, виникнення аварії, пожежі і появі інших небезпек, що загрожують аварією чи нещасним випадком, повідомити виконробу ділянки, організувати першу допомогу постраждалим і направити його до медичної установи, зберегти до розслідування обстановку на робочому місці і стан устаткування такими, якими вони були в момент події, і не приступати до роботи до її усунення.

3.2.2 Надання першої допомоги.

Послідовність надання першої долікарської допомоги:

1. Усунути вплив на організм небезпечних та шкідливих чинників, що погрожують здоров'ю та життю постраждалого (звільнити під електричного струму, вивести із зараженої зони, загасити одяг тощо);
2. Визначити характер та тяжкість травми, найбільшу загрозу для постраждалого та послідовність заходів щодо його врятування;
3. Виконати необхідні заходи щодо рятування постраждалого за порядком терміновості (відновити прохідність дихальних шляхів, провести дихання,

зробити зовнішній масаж серця. зупинити кровотечу, іммобілізувати перелом, накласти пов'язку тощо);

4. Підтримувати основні життєві функції постраждалого до прибуття медичного працівника;

5. Викликати швидку медичну допомогу або лікаря, вжити заходів для транспортування постраждалого у найближчий лікарський заклад.

Перша допомога при пораненні.

Для надання першої допомоги при пораненні необхідно розкрити індивідуальний пакет, накласти стерильний перев'язний матеріал, що міститься на рану, і зав'язати її бинтом.

Якщо індивідуального пакета якимсь образом не виявилося, то для перев'язки необхідно використовувати чисту носову хустку, чисту полотняну ганчірку і т.д. На ганчірку, що накладається безпосередньо на рану, бажано накапати трохи крапель настойки йоду, щоб одержати плями розміром більше рани, після чого накласти ганчірку на рану. Особливо важливо застосовувати настойку йоду зазначеним образом при забруднених ранах.

Перша допомога при переломах, вивихах, ударах.

При переломах і вивихах кінцівок необхідно ушкоджену кінцівку зміцнити шиною, фанерною пластинкою, цівком, картоном чи іншим подібним предметом. Ушкоджену 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 ушей або рота) необхідно прикласти до голови холодний предмет (грілку з льодом, снігом або холодною водою) чи зробити холодну примочку.

При підозрі перелому хребта необхідно постраждалого покласти на дошку, не піднімаючи його, повернути постраждалого на живіт обличчям униз, спостерігаючи при цьому, щоб тулуб не перегинався, з метою запобігання ушкодження спинного мозку.

При переломі ребер, ознакою якого є біль при подиху, кашлі, чханні, рухах, необхідно туго забинтувати груди або стягти їх рушником під час видиху.

Перша допомога при кровотечі.

Для того, щоб зупинити кровотечу, необхідно:

1. Підняти поранену кінцівку вгору.
2. Рану закрити перев'язним матеріалом (з пакета), складеним у клубок, придавити його зверху, не торкаючись самої рани, потримати протягом 4-5 хвилин. Якщо кровотеча зупинилася, не знімаючи накладеного

матеріалу, поверх нього покласти ще одну подушечку з іншого пакета чи шматок вати і забинтувати поранене місце (з деяким натиском).

3. У випадку сильної кровотечі, яку не можна зупинити пов'язкою, застосовується здавлювання кровоносних судин, що харчують поранену область, за допомогою згинання кінцівки в суглобах, а також пальцями, джгутом або затиском. У випадку сильної кровотечі необхідно терміново викликати лікаря.

ВИСНОВКИ

В даній магістерській роботі було обрано та розглянуто два варіанти влаштування підземного паркінгу та визначено актуальність використання підземного простору міста. Розглянуто фактори, що впливають на влаштування підземного паркінгу в умовах щільної забудови та складних геологічних умовах у м.Києві за адресою вулиця Теліги Олени, 4.

Ознайомившись з зарубіжним досвідом проектування будівництва підземних паркінгів і проаналізувавши дані про автомобілізацію на території України, порівнюючі дані інших розвинених країн було зроблено висновок в необхідності розвитку будівництва у м. Києві.

Обрані дві конструктивно-технологічні схеми паркінгу, а саме:

- Влаштування підземного паркінгу методом «Top-Down»;
- Влаштування підземного паркінгу відкритим методом.

Дані варіанти мають принципово різні технології влаштування огороження та укріплення котловану при обмеженому просторі будівництва.

За даними методами було визначено основні ресурси та розроблена технологія влаштування каркасу будівлі у двох варіантах, для визначення найбільш перспективного для такого типу будівництва. Для кожного варіанту розроблені технологічні карти на основні роботи та розроблені календарні графіки виконання робіт.

Особливою перевагою технології «Top-down» є можливість одночасно з виконанням підземних робіт виконувати зведення наземної частини будівлі, а також при даному методі вплив будівництва на споруди, що знаходяться поруч, мінімальний.

Розрахунком кошторису визначено, що влаштування заглибленої споруди паркінгу методом «Top-down» є значно більш трудомістким процесом. І такий метод за усіма техніко-економічними показниками програє відкритому способу влаштування паркінгу.

Головним та визначальним фактором в умовах щільної міської забудови є часу, крім того можливе навіть часткове введення в експлуатацію ще до завершення усіх етапів будівництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 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
2. ДБН А.3.1-5-2016 Організація будівельного виробництва. – На зміну ДБН А.3.1-5-2009; введ. 2016-01-01. Київ, Мінрегіонбуд України, 2016. 49 с.
3. 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
4. ДБН В.2.3-15:2007 Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів. – Введено вперше; введ. 2007-01-01. Київ, Мінрегіонбуд України, 2007. 80 с.
5. Швець В.В., Іскра М.А., Кудлаєнко О.О., Малюта О.В. Планування підземних парковок в умовах щільної міської забудови. Науковотехнічний збірник “Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві”. 2013. №54. С.108-112.
6. Підземний паркінг невід’ємна частина інфраструктури сучасного міста Агєєва Г.М , Кирилюк М.С. "НДІпроектреконструкція", м.Київ
7. Использование подземных пространств в градостроительстве : учеб.-метод. пособие / И. Г. Малков, Т. С. Титкова ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2009. –46 с.
8. Зарубежный опыт проектирования и строительства URL: https://vuzlit.ru/1145975/zarubezhnyy_opyt_proektirovaniya_stroitelstva
9. Архитектурно-строительное проектирование современных многоярусных гаражейстоянок для легковых автомобилей: учеб.-метод. Пособие/ И.Г. Малков, А.А. Карамышев, О.Н. Коновалова; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2012. – 40с.
10. Принципи архітектурно-планувальної організації багатоповерхових автостоянок: колективна наукова монографія / В. В. Куцевич, С. С. Кисіль, А. С. Білик та ін. — К.: КНУТД, УЦСБ, КНУБА, 2019. — 184 с.
11. Проектування багатоповерхових гаражів та стоянок / Є.Б.Рябкова
12. ВЛАШТУВАННЯ ЗАГЛИБЛЕНИХ СПОРУД МЕТОДОМ «СТІНА В ГРУНТІ» Вапнічна В.В., к.т.н., доц., Вислоух О. С., студ., гр. ОС-п41, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ Україна
13. Интэгросс » Публикации » Статьи » Строительство методом «TOP-DOWN» URL: <http://integross.net/stroitelstvo-metodom-top-down/>

14. Зведення і монтаж будівель і споруд: навч. посібник / В. Д. Жван, М. Д. Помазан, О. В. Жван; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2011. – 395 с
15. URL: <http://parkmatik.com.ua/news/7>
16. Підземна парковка у новобудові: ціни в Україні, переваги, оренда URL: <https://www.flombu.com/uk/articles/pidzemna-parkovka-u-novobudovi>
17. URL: <http://um.co.ua/1/1-2/1-26325.html>
18. Метод TOP DOWN в строительстве URL: <http://mocstroy.ru/top-down.html>
19. Конструктивные решения и методы расчета ограждений глубоких котлованов. В. Носков, Е. П. Ширедченко Алтайский государственный технический университетим. И.И. Ползунова, г. Барнаул URL: http://elib.altstu.ru/journals/Files/pa2016_01/pdf/160noskov.pdf
20. Проект ограждения котлована URL: <https://www.ktb-expert.com/proekt-ograzhdeniya-kotlovana>
21. URL: <https://jak.koshachek.com/articles/pljusi-i-minusi-stvorennja-pidzemnoi-parkovki.html>
22. URL: <https://nps-avtomatika.ru/about/articles/podzemnyy-parking-plyusy-i-minusy-osobennosti-oformleniya/>
23. 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.
24. 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.
25. URL: <https://uadepe.ru/interier/38247-tehnologichnij-reglament-tehnologichnij-reglament.html>
26. 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.
27. ДБН 2.2-24:2009. Будинки і споруди ПРОЕКТУВАННЯ ВИСОТНИХ ЖИТЛОВИХ І ГРОМАДСЬКИХ БУДИНКІВ
28. НПАОП 45.2-7.02-12 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.

29. НПАОП 0.00-2.01-05 (НПАОП 0.00-8.24-05) Перелік робіт з підвищеною небезпекою. – Наказ Держнаглядохоронпраці України від 26.01.05 №15 Зареєстровані Мінюсті 15.02.2005р.

30. ПРОЕКТУВАННЯ БАГАТОПОВЕРХОВИХ ГАРАЖІВ ТА СТОЯНОК /

Є.Б.Рябкова

31. 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.

32. ДСТУ-Н Б В.2.6-205:2015 Настанова з проектування монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій будівель та споруд. – Введено вперше; введ. 2016-01-01. Київ, Мінрегіонбуд України, 2015. 28 с.

33. 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.

34. ДСТУ Б Д.2.2-1:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Земляні роботи (Збірник 1) (ДБН Д.2.2-1-99, MOD); на зміну СНУ–93, зб. 1; введ. 2000-01-01. Київ – Дніпро, Созидатель, 2000. 177 с

35. ДСТУ Б В.2.8-41:2011 (ГОСТ 23478-79, MOD) Опалубка для зведення монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій. Класифікація і загальні технічні вимоги. – Введено вперше (зі скасуванням в Україні ГОСТ 23478-79); введ. 2012-12-01. Київ, Мінрегіонбуд України, 2010. 7 с.

36. ДСТУ-Н Б В.2.1-29:2014 Настанова щодо проектування і влаштування заглиблених споруд способом "Стіна в ґрунті". – Введено вперше; введ. 2015-01-01. Київ, Мінрегіонбуд України, 2014. 53 с