

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ ІНСТИТУТ

ФАКУЛЬТЕТ БУДІВНИЦТВА ТА ЦИВІЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

Кафедра промислового та цивільного будівництва

Кваліфікаційна робота/проект

другий магістерський рівень

(рівень вищої освіти)

на тему: **Обґрунтування технології виконання паливних
фундаментів при будівництві житлового будинку в м. Дніпро**

Виконав: студент 2 курсу, групи БУД-18-2мз
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код і назва спеціальності)

освітньої програм промислове і цивільне будівництво
(код і назва освітньої програми)

Зубко Д.Є.

(прізвище та ініціали)

Керівник

проф., д.е.н. Анін В.І.

осада, вчене звання, науковий ступень, прізвище та ініціал

Рецензент

проф., д.т.н. Павлов І.Д.

осада, вчене звання, науковий ступень, прізвище та ініціал

Запоріжжя

2019

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ ІНСТИТУТ

Факультет Будівництва та цивільної інженерії
Кафедра Промислового та цивільного будівництва
Рівень вищої освіти другий магістрський рівень
(другий (магістерський) рівень)
Спеціальність 192 "Будівництво та цивільна інженерія"
(шифр і назва)
Освітньо-професійна програма "Промислове і цивільне будівництво"
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

ПЦБ

проф. Арутюнян І.А.

" _____ " _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ /ПРОЕКТ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Зубко Дмитро Євгенович

(прізвище, ім'я по батькові)

1. Тема роботи (проекту) Обґрунтування технології виконання пальових фундаментів при будівництві житлового будинку в м. Дніпро.

керівник роботи

Анін В.І., проф., д.е.н.

(прізвище, ім'я по батькові, науковий ступень, вчене звання)

затвержені наказом ЗНУ від " 10 " 09 2019 року № 1543 - с

2. Строк подання студентом роботи 06 січня 2020 р.

3. Вихідні дані до роботи варіанти технологій улаштування пальових фундаментів, завдання на проектування, кліматичні та геологічні умови,

місце забудови, функціональне призначення будівлі, територіальне місцезнаходження будівлі, науково-технічна, навчальна, нормативна та періодична література

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

вступ, загальні засади методи і методики застосування паль,

основні показники визначення ефективності, проектування архітектурно-конструктивних та організаційно-технологічних рішень проекту, скласти пакет інвесторської кошторисної документації, та розробити основні заходи з охорони праці.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

вступ, основні питання дослідження, проектування архітектурних рішень проекту,

обґрунтування технології улаштування паль, проектування організаційно-технологічних рішень проекту, розрахунок сітьового графіка та оптимізація використання трудових ресурсів

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Анін В.І., д.е.н., проф.		
Розділ 2	Анін В.І., д.е.н., проф.		
Розділ 3	Анін В.І., д.е.н., проф.		
Розділ 4	Анін В.І., д.е.н., проф.		
Розділ 5	Анін В.І., д.е.н., проф.		
Розділ 6	Анін В.І., д.е.н., проф.		
Розділ 7	Анін В.І., д.е.н., проф.		

30 вересня 2019 р.

7. Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів її роботи	Примітки
1.	Дослідження застосування пальових фундаментів. Технології влаштування пальових фундаментів. Обґрунтування прийятих рішень при використанні буронабивних паль.	30.09.2019	
2.	Проектування архітектурно-конструктивних рішень проекту		
3.	Проектування організаційно-технологічних рішень проекту.	21.10.2018	
4.	Розрахунок пакету інвесторської кошторисної документації. Основні питання охорони праці і охорони навколишнього середовища	11.11.2019	
5.	Оформлення та підготовка до захисту	31.12.2019	
		06-12.01.2020	

Студент

Керівник роботи/проекту

Нормоконтроль пройдено

(підпис)

Зубко Д.С.
(прізвище та ініціали)

(підпис)

Анін В.І.
(прізвище та ініціали)

(підпис)

Данкевич Н.О.
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Зубко Д.Є. Обґрунтування технології виконання пального фундаментів при будівництві житлового будинку в м. Дніпро.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник В.І. Анін Інженерний інститут. Запорізький національний університет Факультет будівництва і цивільної інженерії, кафедра промислового та цивільного будівництва, 2019.

Розглянуті питання улаштування буро набивних паль при зведенні житлової будівлі з урахуванням організаційно-технологічних рішень при виборі машин і механізмів для виконання робіт. Виконано техніко-економічне обґрунтування найбільш ефективного варіанту улаштування пального фундаментів з урахуванням їх технічних, технологічних та економічних параметрів.

Виконано проектування та розрахунок архітектурно-планувальних та конструктивних рішень.

Розроблені технологічні карти на виконання основних технологічних процесів зведення житлової будівлі. Встановлені способи виробництва робіт і організація робочих місць, послідовності і тривалості виконання робочих процесів, що становлять заданий вид роботи або комплексний процес, розраховані трудові витрати і матеріально-технічні ресурси, необхідні для виконання робіт.

Розроблено проект організації будівництва який базується на дотриманні вимог нормативних документів, передовому досвіді і новітніх досягненнях будівельної науки і техніки з урахуванням необхідності суміщення в часі виконання загальнобудівельних, монтажних і спеціальних робіт поточними методами з ув'язкою методів щодо їх виконання.

Ключові слова: ПРОЕКТ, КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ, ПАЛЬОВИЙ ФУНДАМЕНТ, АРМАТУРНИЙ КАРКАС, КОШТОРИСНА ВАРТІСТЬ.

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ, ВАРІАНТНЕ
ПРОЕКТУВАННЯ, ОХОРОНА ПРАЦІ.

Список публікацій магістранта:

1. Зубко Д.Є. Обґрунтування технології виконання пильових фундаментів при будівництві житлового будинку. *Проблеми сучасного будівництва екологічної безпеки та охорони праці.*: зб. матеріалів доп. участн. XXIV наук.-техн. конф. студентів, магістрів, аспірантів, молодих вчених та викладачів ІІ ЗНУ Запоріжжя: ІІ ЗНУ, 2019. Т2. С 71.

ABSTRACT

Zubko D.E. Justification of the production technology of pile foundations during the construction of a residential building in the city of Dnipro

Qualification final work for a master's degree degree in the specialty 192 - Construction and civil engineering, scientific adviser V.I. Anin Institute of Engineering. Zaporizhzhya National University. Faculty of Civil Engineering and Civil Engineering, Department of Industrial and Civil Engineering, 2019.

The questions of the construction of bored piles during the construction of a residential building are considered, taking into account organizational and technological solutions when choosing machines and mechanisms for performing work. A feasibility study was carried out for the most effective version of the construction of pile foundations, taking into account their technical, technological and economic parameters.

Design and calculation of architectural-planning and structural solutions has been completed.

Technological maps have been developed for the implementation of the basic technological processes for the construction of a residential building. Methods for the production of work and the organization of jobs, the sequence and duration of the work processes that make up the given type of work or the complex process are

established, the labor costs and material and technical resources necessary for the work are calculated.

A project for the organization of construction was developed based on compliance with regulatory documents, best practices and the latest achievements in construction science and technology, taking into account the need to combine in time construction, installation and special work with current methods and linking methods for their implementation.

Keywords: PROJECT, CONSTRUCTION SOLUTIONS, PILED FOUNDATION, REINFORCED FRAMES, ESTIMATED COST, ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL SOLUTIONS, OPTIONAL DESIGN, LABOR PROTECTION.

List of postgraduate publications:

1. Зубко Д.Є. Обґрунтування технології виконання пальових фундаментів при будівництві житлового будинку. *Проблеми сучасного будівництва екологічної безпеки та охорони праці.*: зб. матеріалів доп. участн. XXIV наук.-техн. конф. студентів, магістрів, аспірантів, молодих вчених та викладачів ІІ ЗНУ Запоріжжя: ІІ ЗНУ, 2019. Т2. С 71.

АНОТАЦІЯ

Зубко Д.Е. Обоснование технологии выполнения свайных фундаментов при строительстве жилого дома в г. Днепр.

Квалификационная выпускная работа для получения степени высшего образования магистра по специальности 192 - Строительство и гражданская инженерия, научный руководитель В.И. Анин Инженерный институт. Запорожский национальный университет. Факультет строительства и гражданской инженерии, кафедра промышленного и гражданского строительства, 2019.

Рассмотрены вопросы устройства буронабивных свай при возведении жилого здания с учетом организационно-технологических решений при выборе машин и механизмов для выполнения работ. Выполнено технико-

экономическое обоснование наиболее эффективного варианта устройства свайных фундаментов с учетом их технических, технологических и экономических параметров.

Выполнено проектирование и расчет архитектурно-планировочных и конструктивных решений.

Разработаны технологические карты на выполнение основных технологических процессов возведения жилого здания. Установлены способы производства работ и организация рабочих мест, последовательность и продолжительность выполнения рабочих процессов, составляющих заданный вид работы или комплексный процесс, рассчитаны трудовые затраты и материально-технические ресурсы, необходимые для выполнения работ.

Разработан проект организации строительства основанный на соблюдении требований нормативных документов, передовом опыте и новейших достижениях строительной науки и техники с учетом необходимости совмещения во времени выполнения общестроительных, монтажных и специальных работ текущими методами с увязкой методов по их выполнению.

Ключевые слова: ПРОЕКТ, КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ, СВАЙНЫЙ ФУНДАМЕНТ, АРМАТУРНЫЕ КАРКАСЫ, СМЕТНАЯ СТОИМОСТЬ, ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ, ВАРИАНТНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ОХРАНА ТРУДА.

Список публикаций магистранта:

1. Зубко Д.Є. Обґрунтування технології виконання пальових фундаментів при будівництві житлового будинку. *Проблеми сучасного будівництва екологічної безпеки та охорони праці.*: зб. матеріалів доп. участн. XXIV наук.-техн. конф. студентів, магістрів, аспірантів, молодих вчених та викладачів ІІ ЗНУ Запоріжжя: ІІ ЗНУ, 2019. Т2. С 71.

ЗМІСТ

стр.

ВСТУП.....	
1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД СТАНУ ПИТАННЯ.....	
1.1 Застосування паль в промисловому і цивільному будівництві...	
1.2 Технології влаштування палювих фундаментів.....	
1.3 Обґрунтування технології влаштування буронабивних паль при будівництві житлового будинку.....	
2 ПРОЕКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ.....	
2.1. Вихідні дані.....	
2.2 Визначення класу наслідків (відповідності) об'єкту.....	
2.3 Генеральний план.....	
2.4 Об'ємно-планувальні рішення.....	
2.5 Конструктивні рішення.....	
2.6 Техніко-економічні показники планувальних рішень.....	
2.7 Теплотехнічний розрахунок.....	
2.8 Протипожежні заходи.....	
3 ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРАХУНОК ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТІВ.....	
3.1 Аналіз інженерно-геологічних умов.....	
3.2 Характеристика ґрунтів.....	
3.3 Збір навантажень (1 пог. метр стіни).....	
3.4 Збір навантажень (на найбільш навантажений пілон).....	
3.5 Розрахунок палювого фундаменту.....	
4 ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ.....	
4.1 Технологічної карти на влаштування буронабивних паль.....	
4.2 Технологічна карта на виробництво монолітного каркаса багатоповерхової будівлі.....	
5 ПРОЕКТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ.....	
5.1 Організація будівництва.....	

5.2 Початкові дані для проектування.....	
5.3 Визначення об'ємів робіт на весь період будівництва.....	
5.4 Результати розрахунків об'єму будівельно-монтажних робіт	
5.5 Визначення трудомісткості робіт на весь період будівництва....	
5.6 Картка-визначення робіт.....	
5.7 Розрахунок сітьового графіка	
5.8 Проектування будгенплану.....	
5.9 Розрахунок потреби в автотранспортних засобах.....	
5.10 Розрахунок тимчасових будівель і споруд на будмайданчику..	
5.11 Розрахунок складського господарства на будмайданчику.....	
5.12 Розрахунок тимчасового водопостачання.....	
5.13 Розрахунок необхідної потужності трансформатора.....	
6 РОЗРАХУНОК ПАКЕТУ ІНВЕТОРСЬКОЇ КОШТОРИСНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ.....	
6.1 Загальні положення.....	
6.2 Локальний кошторисний розрахунок на будівельно-монтажні роботи.....	
6.3 Об'єктний кошторис.....	
6.4 Зведений кошторисний розрахунок.....	
6.5 Техніко-економічні показники зведеного об'єкту.....	
7 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	
7.1. Загальні відомості про охорону праці.....	
7.2 Загальні правила техніки безпеки на будівельному майданчику.....	
7.3 Правила техніки безпеки при виконанні малярних і шпалерних робіт.....	
7.4 Розрахунок стійкості крану.....	
ВИСНОВКИ.....	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	

ВСТУП

Актуальність теми дослідження: На сьогодні будівництво в Україні є однією з найпотужніших галузей промисловості, що розвивається прискореними темпами. Підвищення цін на будівельні матеріали, збільшення вартості земельних ділянок під забудову призводить до зростання вартості будівництва. Водночас інвестори та будівельні компанії зацікавлені в спорудженні об'єктів у місцях найсприятливіших для подальшої експлуатації. Це призводить до використання під забудову ділянок, які колись вважалися неперспективними через складність рельєфу, щільність прилеглої забудови, слабкі ґрунти, чи високий рівень ґрунтових вод.

Застосування сучасних технологій улаштування буронабивних паль у будівництві істотно скорочує вартість і терміни будівельних робіт.

Буронабивні палі з успіхом застосовуються при «точковому» будівництві в обмежених умовах і в умовах, коли будівництво здійснюється поблизу існуючих споруд. У цьому випадку при організації фундаменту прилеглі будівлі не відчувають динамічних навантажень.

У разі застосування буронабивних паль, буриться свердловина під захистом інвентарних обсадних труб. Такий спосіб дозволяє виконувати пальові роботи в безпосередній близькості від існуючих будівель. Також цей спосіб виключає обсіпання стінок і деформацію ґрунтів. Плюс до всього спрощується зміст площі для будівництва, скорочується витрата води.

Таким чином, проблема вибору найбільш ефективного варіанту улаштування пальових фундаментів для житлового будівництва актуальна в науковому і в прикладному аспектах.

Метою магістерської роботи: визначення найбільш ефективного варіанту улаштування пальового фундаменту для зведення житлової будівлі з використанням їх технічних, технологічних та економічних характеристик.

Об'єктом дослідження – конструктивні особливості та технологія улаштування пальового фундаменту житлової будівлі.

Предмет дослідження є аналіз нормативних і літературних джерел, методи розв'язування задач механіки ґрунтів з використанням теорії граничної рівноваги, методи економічного порівняння можливих варіантів зведення монолітного каркасу по мінімуму приведених витрат.

Для досягнення поставленої в процесі дослідження мети вирішені **наступні завдання:**

1. Виконати аналітичний огляд аналіз відомих технологій улаштування буронабивних паль у складних інженерно-геологічних умовах, їх класифікація та виявлення недоліків при влаштуванні.

2. Виконати техніко-економічне порівняння технологічних рішень та обґрунтувати використання буронабивних паль для подальшого проектування.

3. Визначити основні позитивні та негативні фактори, які впливають на обґрунтування прийнятого варіанту.

4. Розрахувати архітектурно-конструктивні та організаційно-технологічні рішення запроєктованої будівлі. Аналітичне визначення технологічних параметрів та розробка технологій влаштування буронабивних паль.

5. Розрахувати відповідно до законодавства України і затверджених стандартів, пакет інвесторської документації.

6. Розглянути основні засади з охорони праці та охорони навколишнього середовища об'єкту.

Наукова новизна: виявити закономірність між кошторисною вартістю та трудомісткістю улаштування палевих фундаментів за технологічними рішеннями, на яку вони впливають, з метою обмеження діапазону раціональних проектних рішень за тривалістю, трудомісткістю та собівартістю робіт.

Практична цінність: зменшення тривалості варіативного конструктивного та технологічного проектування, а відповідно їх трудомісткості рекомендації щодо формування нормативного комплексу машин та обладнання, яка забезпечує підвищення ефективності організаційно-технологічних рішень.

Апробація результатів магістерської роботи. Основні положення роботи докладалися в 2019 році на науковій конференції XXIV Науково-технічна конференція студентів, магістрів, аспірантів, молодих вчених та викладачів ІІ ЗНУ, том ІІ, Проблеми сучасного будівництва екологічної безпеки та охорони праці. (Запоріжжя, 2019р.) за результатами якої опублікована збірка тез доповідей.

Структура і об'єм магістерської роботи. Магістерська робота складається з вступу, семи розділів, виводів, списку використаних джерел. Повний об'єм магістерської роботи складає ___ сторінок тексту, у тому числі ___ рисунків, ___ таблиць. Список використаних джерел містить 33 найменувань

1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД СТАНУ ПИТАННЯ

У промисловому і цивільному будівництві широко застосовуються фундаменти, які влаштовуються на ґрунтах природної структури. На підставі порівняння техніко-економічних показників варіантів фундаментів мілкого закладання і фундаментів з коротких паль призматичної форми виявлено, що пальові фундаменти економічні якщо глибина закладання фундаментів на природній основі більше 1,7 .. 2,0 м. У зв'язку з цим, пальові фундаменти знайшли широке застосування в житловому будівництві. При зведенні житлових будівель в більшості обласних центрів України застосування забивних паль складає 80%, а фундаментів мілкого закладання 20%. Проте, палі призматичної форми при взаємодії бічною поверхнею з навколишнім ґрунтом, передають незначні навантаження. Сили тертя мобілізуються не повною мірою, оскільки при забиванні паль, в її верхній частині, є проміжки на контакті бічної поверхні з ґрунтом.

1.1 Застосування паль в промисловому і цивільному будівництві

За способом виготовлення палі підрозділяють на дві групи: палі забивні (готові) і набивні, які влаштовуються безпосередньо в свердловині, заздалегідь виготовленій в ґрунті [9]. У даній роботі за основу прийнята класифікація набивних паль, згідно якої палі можна класифікувати за різними ознаками (табл. 1.1).

Перші п'ять ознак представленої класифікації характеризують конструктивне виконання паль, подальші п'ять - способи їх виготовлення, тобто є технологічними ознаками.

Поняття «набивні палі» об'єднує велику кількість різних конструкцій паль і методів їх виготовлення. Але для всіх видів набивних паль принципово загальною є основна технологічна схема: у ґрунті тим або іншим методом влаштовують свердловину, яку потім заповнюють бетоном. Якщо до

заповнення свердловини бетоном в неї опускають сталевий арматурний каркас, то виходить залізобетонна набивна палля.

Застосування того або іншого способу влаштування свердловини і способу заповнення її бетоном залежить від багатьох чинників: геолого- і гідрогеологічних умов будівельного майданчика, експлуатаційних вимог до пальового фундаменту, механозабезпечення будівництва і т.п.

Таблиця 1.1 - Класифікація набивних паль

Класифікаційна ознака	Конструктивні групи набивних паль
I. Форма стовбура	1. Циліндрові 2. Конічні 3. З профільованою поверхнею 4. Кореневидні
II. Число розширень	1. З одним розширенням 2. З декількома розширеннями 3. Без розширення
III. Місце розташування розширення	1. З розширенням в нижній частині стовбура 2. З розширенням у верхній частині стовбура 3. З розширенням в середній частині стовбура
IV. Матеріал	1. Бетонні 2. Залізобетонні 3. Грунтобетонні 4. Грунтові 5. Термогрунтові
V. Спосіб армування	1. Армовані по всій довжині 2. Армовані у верхній частині
VI. Спосіб утворення свердловини	1. У свердловинах, утворених бурінням з витяганням ґрунту 2. Те ж, з ущільненням ґрунту в стінки 3. Те ж, комбінованим способом
VII. Тип кріплення стінок свердловини	1. У свердловинах без кріплення стінок 2. Те ж, з кріпленням стінок обсадними трубами, що видаляються 3. Те ж, з кріпленням стінок водою або глинистим розчином 4. Те ж, з кріпленням стінок невитягуваними обсадними трубами-оболонками
VIII. Спосіб занурення труб оболонки	1. Із зануренням труб-оболонки здавлюванням 2. Те ж, забиванням труби 3. Вібросанурюванням труб-оболонки 4. Із зануренням труб-оболонки комбінованим способом

IX. Спосіб утворення розширення	<ol style="list-style-type: none"> 1. З розширенням, виконаним ріжучим Розширювачем 2. Те ж, трамбуванням матеріалу палі 3. Те ж, камуфлетним вибухом 4. Те ж, ущільненням ґрунту розширювачами
X. Спосіб ущільнення матеріалу стовбура палі	<ol style="list-style-type: none"> 1. З ущільненням механічним трамбуванням 2. Те ж, вібрацією 3. Те ж, пневматичним пресуванням 4. Те ж, гідравлічним пресуванням

Циліндрові палі мають по всій довжині стовбура однаковий поперечний перетин круглої форми діаметром 0,4-2,0 м. Це найбільш розповсюджений в даний час вид набивних палей, що пояснюється наявністю спеціального устаткування для буріння свердловин. Палі з конічною формою стовбура мають підвищену несучу здатність в порівнянні з циліндровими, унаслідок чого об'єм їх застосування з кожним роком збільшується [1,2, 49]. Палі з профільованою поверхнею стовбура (гофровані) мають змінний поперечний перетин по довжині. Такі палі одержують, як правило, при різних способах ущільнення матеріалу стовбура без наявності або з поступовим витяганням обсадних труб. Нині в промисловому і цивільному будівництві знаходять застосування палеві фундаменти з палей призматичної, пірамідальної форми, а також палі із забивними оголовками у верхній частині.

Дослідження за допомогою різних методик, спільної роботи палей призматичної і циліндричної форми з основами, дозволили виявити характерні особливості їх взаємодії з основою.

Найбільш важливими чинниками, які чинять істотний вплив на загальний опір по бічній поверхні палей вертикальним навантаженням являється зниження опору по бічній поверхні палі внаслідок утворення проміжку між верхньою частиною палі і ґрунтом і особливостей взаємодії вістря палі з ущільненим ґрунтом. Найбільш доцільним напрямом при цьому матиме вибір такої форми палі, яка сприяла б усуненню чинників, що знижують несучу здатність палі.

Як показує подальший аналіз, нині, фундаментами, які в тій чи іншій мірі відповідають приведеним вище умовам являються :

- пірамідальні палі, при зануренні яких не виникає проміжок уздовж бічних граней; - палі із забивними оголовками, які також дозволяють усунути можливість появи проміжку уздовж бічної поверхні палі і збільшити опір палі по бічній поверхні за рахунок взаємодії оголовка палі; - збірно-монолітні палі з елементів, що розсуваються.

Дослідження явищ, що виникають в ґрунті при забиванні і осіданні під навантаженням коротких палей призматичної і пірамідальної форми, дозволили вивчити чинники, які негативно впливають на показник спільної роботи палі і основи. Ці чинники в основному мають місце у верхній частині палі і вказують на те, що в цій області можливості опору ґрунту використовуються не повністю із-за конструктивних особливостей і стану ґрунту.

Вищезгадані недоліки можна спробувати усунути використавши таку конструкцію палі, в якій ґрунт у верхній частині достатньою мірою ущільнювався і брав участь в роботі при завантаженні. У зв'язку з цим, представляє інтерес застосування і дослідження роботи палей із забивними розширеннями у вигляді опорного кільця, шайби, плити, насадки, а також палі з розширеннями по стволу і поблизу вістря.

Гнатенко-Гонта С.П. [1] відмічає, що застосування забивної палі з розширенням дозволяє виконувати ущільнення того або іншого шару ґрунту і може бути ефективно використане для усунення властивостей просадки окремих шарів ґрунту. При цьому встановлено, що в ґрунтах природної вологості несуча здатність палі з потовщенням в 1,8 - 2,2 рази більше ніж у призматичних. При замочуванні осадки палей з місцевим розширенням менші ніж призматичних палей без потовщення. Дуже корисним при будівництві опор моста виявилось застосування потовщення по стволу призматичної палі (Коломийцев В. В.) з метою збільшення несучої здатності за рахунок передачі навантаження на щільніший прошарок ґрунту. Влаштування розширення дозволило збільшити несучу здатність палі на 30%.

Несуча здатність паль, які мали різну конструкцію розширення поблизу вістря, визначалася в польових умовах на підставі 22 випробувань статичним навантаженням.

По результатам дослідів встановлено, що палі з розширеною п'ятою, при глибині занурення 7,5 м і 9,2 м мають несучу здатність в 1,5 - 2.5 рази більшу чим палі без розширення. Найбільший опір вертикальному навантаженню ($P = 230$ т) мала залізобетонна паля-оболонка діаметром 60 см і діаметром забивної п'яти 120 см, при опиранні п'яти на супісок напівтвердої консистенції. В даному випадку форма нижньої частини палі, при значних розмірах поперечного перерізу п'яти дозволила здійснити занурення палі до глибини 9,2 м, що до певної міри пов'язано з раціональним поєднанням розмірів п'яти кінчної форми і циліндричного елемента з вістрям, яке знаходиться нижче за п'яту палі. Крім того, це сприяло підвищенню несучої здатності палі.

В той же час, при розробці розширень по стволу палі і поблизу вістря, питання вибору оптимальних співвідношень розмірів палі і розширення, з точки зору занурення палі і її роботи під навантаженням залишається мало вивченим.

Досвід застосування призматичних паль із забивними розширеннями у верхній частині ствола палі (Платонов Ю.Н. [4]) показує, що ця конструкція фундаментів дає найбільш економічні рішення при заляганні однорідних і прошарків щільних ґрунтів з денної поверхні.

Найбільшого поширення набули палі із забивними оголовками в житловому будівництві при зведенні п'яти і дев'яти поверхових будинків [5], [6]. Платонов Ю.Н. [7] за результатами численних польових дослідів, встановив, що несуча здатність паль із забивними оголовками в 2 - 3 рази вище звичайної призматичної палі рівної довжини. При цьому, палі із забивними оголовками менш матеріалозатратні в порівнянні з призматичними палями - по витраті арматури в 2 рази, по витраті бетону в 2 - 3 рази. Порівняльні випробування призматичної палі і палі із забивним оголовком в лесовидних

грунтах I типу дозволили встановити, що несуча здатність палі з розширенням у верхній частині збільшується в 3,0 - 3,5 рази [6].

Паля з шайбою може застосовуватися при будівництві підвісних доріг, шляхопроводів, опор ліній електропередач або контактних мереж електрифікованих доріг і як анкерне кріплення берегових опор мостів.

При роботі палі з шайбою на горизонтальне навантаження використовується опір ущільненого ґрунту і опір палі при цьому в чотири рази більше, ніж несуча здатність звичайної палі (Грутман М. С. [8]).

Значне підвищення опору палі із забивними оголовками обґрунтовується тим, що при зануренні забивного оголовка усувається проміжок, що утворився при забиванні призматичної палі, ґрунт у верхній частині додатково ущільнюється, підвищуються його характеристики міцності. При завантаженні палі із забивним оголовком змінюються умови розподілу зовнішнього навантаження в порівнянні з призматичними і пірамідальними палями.

Дослідження несучої здатності палі із забивними оголовками дозволили виявити характер розподілу зусиль між конструктивними елементами при спільному випробуванні, а також кожного окремого елемента в тих же ґрунтових умовах.

За дослідними даними Тарасова М. В. та ін. [6], Грутмана М. С. та ін. [9] здатність забивного розширення, що несе, складає 70 - 65% від загального опору комплексної конструкції "паля + оголовок".

Навантаження, яке сприймає призматична паля при спільному випробуванні палі і оголовка на 10 - 15% більше, ніж несуча здатність окремо випробуваної палі. Роздільне зняття навантажень при спільному випробуванні палі і оголовка, показує, що збільшення несучої здатності комплексної конструкції відбувається не лише за рахунок збільшення опорного майданчика оголовка а і за рахунок підвищення характеристик міцності ґрунту. Грутман М. С. [8] вважає, що передача частини навантаження на ґрунт за допомогою шайби сприяє підвищенню несучої здатності самої палі. Березанцев В. Г. відмічає, що

внаслідок збільшення напруження в ґрунті під подошвою оголовка спостерігається підвищення сил тертя між палею і ґрунтом.

Випробування статичним навантаженням оголовка, розміщеного у викопаному котловані і зануреного на задану відмітку [9] показали, що несуча здатність оголовка підвищується за рахунок ущільнення ґрунту.

Грутман М. С., Циприанович И.В., Шнигель І.Д. [8] відмічають, що робота палі із забивним розширенням у верхній частині якісно відрізняється від роботи палі з низьким ростверком, який не може сприйняти істотної долі навантаження, діючого на фундамент оскільки різниця в деформативності ґрунту навколо ростверку і навколо оголовка палі дуже істотна. Підрахунки тисків, що виникають на рівні подошви оголовка за результатами випробування з роздільним зняттям навантаження з палі і оголовка показують, що вони складають 1000 - 1200 кПа, тоді як розрахункові навантаження для стрічкових фундаментів в цих ґрунтах складають 150 - 200 кПа.

У зв'язку з тим, що палі із забивними розширеннями у верхній частині є новою і складнішою конструкцією, в порівнянні з призматичними і пірамідальними палями, технологія їх влаштування остаточно не відпрацьована і вимагає подальших розробок.

Платоновим Ю.М., Малишевим В. П., Критовим Е.К. [5] на підставі трирічного спостереження за осіданнями будівель, побудованих на фундаментах з палі із забивними оголовками, встановлено, що осадки носять затухаючий характер і зроблений висновок, про те, що ущільнення ґрунту під оголовком з часом не відбувається. В той же час сфера застосування палі із забивними розширеннями нині порівняно невелика. Встановлено, що посилення призматичної палі забивним оголовком, у випадку якщо її опір менший за розрахунковий, практично виправдано в усіх випадках, оскільки цей спосіб більш економічний в порівнянні з іншими варіантами посилення.

При заляганні близько від поверхні щільних ґрунтів рекомендується використовувати фундаменти із палі з розширеннями [10]. Для подальшого масового застосування і розширення області потрібні подальші дослідження по

вибору раціональної конструкції залежно від її форми для конкретних ґрунтових умов. Недостатньо повно до теперішнього часу досліджено питання про витрати енергії на занурення і шляхи їх скорочення.

1.2 Технології влаштування пальових фундаментів

На фоні розвитку багатоповерхового і висотного житлового будівництва для основ, представлених слабкими ґрунтами, особливу значимість набуває використання пальових технологій, які дозволяють при досягненні палями щільних ґрунтів отримувати надійні конструкції високої несучої здатності з мінімальними нерівномірними осіданнями.

Розглядатимемо дві пальові технології, широко використовувані в даний час: занурення готових заводських залізобетонних паль і влаштування буронабивних паль в ґрунті в умовах будівельного майданчика.

Застосування заводських призматичних паль, циліндричних порожнистих паль-оболонок, занурюваних втискуванням, вібруванням або ударним способом, може бути раціональним при використанні певних технологічних прийомів і конструктивних рішень, таких як:

- влаштування лідерних проходок шляхом реверсивного рихлення шнеком ґрунту без виїмки. Цей технологічний прийом дозволяє значно знижувати опір ґрунту зануренню, при цьому несуча здатність паль зменшується на 10-15 %; розпушування ґрунту шнеком при виробництві робіт зблизька рядом розташованих будівель і споруд надійно забезпечує їх цілісність;

- досягнення високої якості матеріалу (проектної марки бетону) палі забезпечується за рахунок гарантій заводу-виготівника;

- застосування складених паль підвищеної довжини забезпечується простотою транспортування їх малорозмірних секцій до місця робіт. Зварний стик палі дає рівну міцність перерізу ствола палі на статичні і динамічні навантаження; контроль зусилля статичного втискування дозволяє визначати

несучу здатність палі в процесі вдавлення на кінцевій стадії, що в деяких випадках дозволяє відмовитися від дорогих статичних випробувань;

- витрата енергії на занурення палі втискуванням порівняно з ударним і вібраційним способами занурення знижується відповідно в 1,5-3,5 рази;

- застосування гідравлічних занурювачів дозволяє вести влаштування паль щадними методами за рахунок регулювання висоти скидання ударної частини і частоти ударів, а так-же застосування додаткового статичного привантаження.

У вітчизняній практиці фундаментобудування останнім часом набули значення набивні палі як універсальний і ефективний спосіб виробництва робіт, що виключає динамічні дії на поруч розташовані будівлі і споруди.

Найбільш поширені наступні буронабивні пальові технології.

Бурові палі з витяганням ґрунту :

- влаштування палі обертальним бурінням з промиванням і утриманням ствола свердловини глинистим розчином;

- прохідний шнек - свердловина влаштовується за допомогою не переривчастого прохідного (полого) шнека;

- влаштування паль під захистом обсадних труб з вийманням ґрунту шнеками або спеціальним буровим інструментом, закріпленим на кінці телескопічної штанги;

- технологія подвійного обертання. Свердловина буриться під захистом обсадної труби, що обертається, усередині якої в інший бік обертається порожнистий шнек.

Набивні технології влаштування паль без витягання ґрунту:

- з вгвинчуванням порожнистої обсадної труби з башмаком, що втрачається. У міру витягання труби утворювана порожнина в ґрунті заповнюється бетоном;

- з вібраційним зануренням обсадної труби з башмаком, що втрачається;

- із забиванням порожнистої обсадної труби з башмаком, що втрачається і витяганням її вібратором;

- з вгвинчуванням порожнистої бурової труби, оснащеної еліпсоїдним шнеком. При витяганні в порожнину труби під тиском подається бетонна суміш, що витісняє ґрунт зі свердловини (технологію також називають "палі витіснення").

Помітимо, що для будь-якого виду паль палі з дефектами бетонного ствола, обумовленими відступом від технологічного режиму влаштування пальового фундаменту, входять до групи ризику у зв'язку з їх можливою недостатньою несучою здатністю, як по ґрунту основи, так і за матеріалом палі.

Проаналізувавши досвід улаштування пальових фундаментів, можна зробити висновок, що застосування будь-якої технології представляє небезпеку для навколишньої забудови, оскільки технологічні процеси, пов'язані з виробництвом робіт, впливають негативно на найближчі будівлі і споруди, викликаючи можливі пошкодження. В зв'язку з цим вибір технологій по влаштуванню паль і пальових фундаментів слід виконувати залежно від розташування ділянки будівництва відносно навколишньої забудови і інженерно-геологічних характеристик ґрунтів основи.

1.2.1 Технології занурення заводських паль

Нормативними документами палі заводського виготовлення за технологією занурення підрозділяються на наступні види [39]:

а) занурювані в ґрунт без його виїмки або в лідерні свердловини за допомогою молотів, віброзанурювачів, вібровдавлюючих, віброударних і вдавлюючих пристроїв, а також залізобетонні палі-оболонки діаметром до 0,8 м, заглиблювані віброзанурювачами без виїмки або з частковою виїмкою ґрунту і не заповнювані бетонною сумішшю;

б) палі-оболонки залізобетонні, заглиблювані віброустановками з виїмкою ґрунту і заповнювані частково або повністю бетонною сумішшю.

Крім того, забивні залізобетонні палі розміром поперечного перерізу до 0,8 м включно і палі-оболонки діаметром 1 м і більш підрозділяються:

а) за способом армування - на палі і палі-оболонки з не напруженою подовжньою арматурою і заздалегідь напружені із стержневою або дротяною подовжньою арматурою;

б) за формою поперечного перерізу - на палі квадратні, прямокутні таврового і двотаврового перерізів, квадратні з круглою порожниною, порожнисті круглого перерізу;

в) за формою подовжного перерізу - на призматичні, циліндричні і з похилими бічними гранями (пірамідальні, трапецеїдальні, ромбовидні);

г) по конструктивних особливостях - на палі цілісні і складені (з окремих секцій - ланок);

д) по конструкції нижнього кінця - на палі із загостреним або плоским нижнім кінцем і на порожнисті палі із закритим або відкритим нижнім кінцем.

Основним недоліком ударного способу занурення палей є динамічна дія на довкілля: ґрунт, конструкції будівель і споруд, людей. В зв'язку з цим особливі умови накладаються на визначення технологічних параметрів занурення палей в умовах міського середовища.

Для зниження динамічної дії від ударів палі занурюють в заздалегідь пробурені свердловини. Так, встановлено, що при зануренні палей молотами в лідерні свердловини амплітуда зміщень ґрунту зменшується: для піщаних ґрунтів в 1,7-2,0 рази, глинисті - 2,0-2,5 при відношенні площі лідера до площі палі 0,5-0,7. При шнековому розпушуванні ґрунту для вказаних площ амплітуда зміщень ґрунту зменшується: для піщаних ґрунтів до 1,5 рази, а глинистих - в 2 [26]. Слід зазначити, що буріння застосовується і за наявності в ґрунті труднопрохідних прошарків (галечник, щільні піски, тверді глинисті ґрунти), що перешкоджають зануренню палей до проектних відміток. Лідерні свердловини влаштовують зазвичай на 5 см менше діагоналі поперечного перерізу занурюваної палі. Глибина свердловин має бути нижче за підшву фундаменту існуючої будівлі або досягати підшви щільного ґрунтового прошарку, але не перевищувати 0,9 довжини палі в ґрунті.

Досвід експлуатації установок втискування заводських паль (УВС) показав їх ефективність при роботі на відстанях до 1,2 м від конструкцій існуючих будівель і споруд (за умови занурення паль в заздалегідь розпушений ґрунт); поблизу комунікацій; у слабких ґрунтах, як альтернатива буронабивним технологіям, при ризиках розвитку неприпустимих деформацій ґрунтів.

До переваг технології втискування паль відносяться:

- а) гарантована заводська якість палі в ґрунті (чого немає при влаштуванні буронабивних паль, коли бетон укладається в ґрунті);
- б) по кінцевому зусиллю втискування можна прогнозувати несучу здатність палі по ґрунту без додаткових випробувань;
- в) в порівнянні з буронабивними технологіями немає зимового подорожчання і технологічних перерв на прогрівання бетону;
- г) при роботі з рівня денної поверхні є можливість додавлювання палі на 5-6 м до рівня проектної відмітки без відкопування котловану (для буро набивних технологій палі подовжують).

До недоліків технології втискування відноситься наступне:

- а) при втискуванні паль в примиканні до існуючих конструкцій частина паль не може бути занурена через громіздкість обладнання;
- б) наявність щільних ґрунтів може перешкоджати зануренню паль до несучого шару;
- в) в порівнянні з буронабивними палями у типових заводських паль є обмеження по довжині і розрахунковому навантаженню.

1.3 Обґрунтування технології влаштування буронабивних паль при будівництві житлового будинку

1.3.1 Технології влаштування буронабивних паль

На сьогодні будівництво в Україні є однією з найпотужніших галузей промисловості, що розвивається прискореними темпами. Підвищення цін на будівельні матеріали, збільшення вартості земельних ділянок під забудову призводить до зростання вартості будівництва. Водночас інвестори та будівельні компанії зацікавлені в спорудженні об'єктів у місцях найсприятливіших для подальшої експлуатації. Це призводить до використання під забудову ділянок, які колись вважалися неперспективними через складність рельєфу, щільність прилеглої забудови, слабкі ґрунти, чи високий рівень ґрунтових вод. Аналіз останніх досліджень та публікацій останнім часом використання таких ділянок стає все актуальнішим. Водночас будівництво в таких місцях пов'язане з ризиком деформацій чи тріщиноутворення в існуючих будівлях, ризиком підтоплення чи руйнування стінок котлованів. Наприклад, спорудження багатоповерхових житлових будинків на вільних від забудови ділянках у центральній частині міста зі щільною прилеглою забудовою може призвести і почасти призводить до появи наскрізних тріщин у прилеглих житлових будинках, нерівномірних осаджень наявних фундаментів, і, як наслідок, до численних скарг мешканців щодо призупинення будівництва та до судових позовів.

Будівництво в таких місцях велося раніше, ведеться і сьогодні. У проектах, як правило, передбачено підсилення фундаментів традиційними методами, за допомогою влаштування підбетонки для збільшення ширини подошви фундаменту, влаштування суцільних бетонних плит по периметру капітальних стін, щоб звести до мінімуму навантаження на ґрунти основи, що, з одного боку, призводить до зменшення поверховості, а, з іншого, – не дає можливості використання земельної ділянки з максимальною ефективністю,

наприклад спорудження висотної будівлі. Крім того, влаштування підвальної частини новобудови за наявності прилеглих фундаментів дрібного закладання є проблематичним з погляду наведених вище ризиків. У сучасних умовах у будівництві є можливість використовувати нові передові методи і технології, які забезпечують спорудження будівель на раніше недоступних ділянках: в ярах, на болотах, крутих схилах, у системі щільної рядової забудови тощо.

Влаштування такого типу фундаментів не лімітує навантаження на новобудову. Можливість влаштування буро-набивних паль впритул до існуючих споруд забезпечує їх міцність і тріщиностійкість як існуючих будівель, так і нестійких схилів. Здатність паль сприймати горизонтальні навантаження дає можливість використовувати їх як несучі елементи підпірних стін котлованів.

Для забезпечення високої якості виконання робіт, влаштування фундаментів з буронабивних паль можна розбити на такі етапи:

1. Підготовчі операції. На території будівельного майданчика потрібно виконати вертикальне планування і внутрішні під'їзні шляхи, необхідні для безперешкодного пересування самохідної бурової та будівельної техніки (виконує замовник).

У разі слабких несучих властивостей ґрунтів, що залягають поблизу денної поверхні, в разі влаштування котловану потрібно підготувати підоснову котловану через укладання з пошаровим трамбуванням щебеню або цегляного бою по геотекстильному полотну типу «Дорніт», «Тайпар» (виконує замовник) і пандус з ухилом 5–7° для з'їзду бурової установки в котлован.

На будівельному майданчику потрібно винести осі будівлі, що будується, для подальшої геодезичної розбивки палевого поля (виконує замовник).

Установка і під'єднання допоміжних агрегатів для буріння і бетонування паль передбачає: монтаж бурової установки з вежею; під'єднання силових агрегатів; налаштування ділянки електро-газозварювальних робіт, перевірку працездатності комплексу механізмів.

2. Підготовка обсадної бурової труби (бетоноводу)

Сталеві товстостінні труби (товщина стінки 16–20 мм) постачають на склад будівельного майданчика ланками завдовжки до 12 м.

Труби зварюють до необхідної довжини палі в горизонтальному положенні на спеціальному стенді. На один кінець труби приварюється спеціальний конектор (з'єднувач) із зовнішнім діаметром, відповідним до діаметра палі, що приєднує до бурового наконечника через наявне штикове з'єднання. Підготовлена бурова труба з привареним конектором підіймається лебідкою бурового агрегата і фіксується в двох точках: нижній кінець – в отворі бурового стола, верхній кінець – спеціальним обхватом до напрямної.

3. Занурення палі

Бурова установка переміщається на точку занурення палі і труба встановлюється вертикально в двох площинах за допомогою гідравлічної системи щогли бурової установки.

П'ятою майбутньої палі слугує чавунний гвинтовий наконечник проектного діаметра, який виставляють робітники в заданій точці поверхні основи будівельного майданчика перед установкою труби, що залишається в ґрунті (після витягання обсадної бурової труби). Потім до наконечника за допомогою штикового з'єднання через гідроізолювальну м'яку прокладку прикріплюють нижній кінець обсадної бурової труби.

Забій для майбутньої палі створюється за допомогою обертально-вдавлюваного занурення системи «наконечник–бурова труба» до заданої позначки п'яти палі (з максимальним обертальним моментом $M_{об. макс.} = 400$ кНм і постійним вдавлюваним зусиллям $P_{const*} = 200$ кН). Під час занурення системи в основу ґрунт розсувається в радіальному напрямку і одночасно ущільнюється. Так забезпечується тісніший контакт бетону з циліндричною ґрунтовою поверхнею забою. Усередині труби залишається вільний повітряний простір. Відсутність води в порожнині труби забезпечується герметичною прокладкою, що встановлюється в зоні з'єднання конектора і бурового наконечника.

Контролює глибину пробурених свердловин і показників тиску на манометрах гідравлічної системи силового модуля бурової установки буровий майстр. Глибину занурення палі фіксують у журналі виготовлення буронабивних палей.

4. Армування палі і бетонування

Арматурний каркас палі виготовляється на будівельному майданчику електродуговим зварюванням згідно з проектом із стрижньової арматури класу АШ з фіксацією стрижнів у робочому положенні за допомогою спіралеподібної обмотки

Готовий арматурний каркас занурюється у внутрішню порожнину бурової труби на проектну позначку і фіксується на ній за допомогою лебідки з маневровою стрілою, що знаходиться на буровій установці

Бетонну суміш з параметрами, відповідними до проекту, доставляють із заводу-виготовлювача на будівельний майданчик автобетонозмішувачем. Заповнення бурової труби, яка одночасно виконує функцію бетоноводу, бетонною сумішшю здійснюється через приймальну воронку за допомогою бункера із замковим механізмом, що підіймається лебідкою з маневровою стрілою.

Після первинного заповнення зануреної до проектної позначки бурової труби і приймальної воронки бетонною сумішшю, проводиться витягання труби з ґрунту основи за допомогою регульованого в межах $\pm 180^\circ$ знакозмінного обертання, з одночасним додаванням витягального осьового зусилля.

У міру витягання бурової труби відбувається укладання бетонної суміші в тілі палі, з формуванням контактної зони паля-ґрунт. Додаткове подавання бетонної суміші в порожнину бурової труби проводять у необхідній кількості, у міру її витягання. Рівень бетонної суміші контролює робітник-копровник візуально.

5. Контроль за якістю палі

Під час виготовлення палі і після цього контролюють такі параметри: Вертикальність палі в двох площинах – за допомогою рівня. Герметичність порожнини бурової труби – візуально. Опір ґрунту під час занурення обсадної бурової труби – манометром на буровій установці (можна зробити висновки про передбачувану несучу здатність палі). Якість бетонної суміші – відбором зразків бетонної суміші і подальшими лабораторними випробуваннями з визначенням міцності бетону. Однорідність бетонного заповнення (каверни, тріщини) — неруйнівним методом звукового імпульсу Integrity Sonic Test (IFCO IT System). Випробування контрольних паль статичним навантаженням для визначення фактичної несучої здатності паль.

Усі роботи з буріння, заповнення бетоном свердловин, відбору контрольних зразків бетону, та результати їх випробувань записують у відповідних журналах, складених спеціально для робіт з палями, що виготовляються на устаткуванні ІНС Fundex Equip (і бланках актів прихованих робіт).

Перевірку несучої здатності паль слід проводити після набору міцності бетону не менше 80 % від проектного класу і відпочинку паль після бетонування відповідно до ГОСТ 5686-94.

6. Виконавча документація

Акти приймання прихованих робіт.

Звіт про результати випробувань паль на несучу здатність статичним навантаженням.

Звіт про результати тестування паль на однорідність за матеріалом методом Integrity Sonic Test приладом неруйнівного контролю за якістю паль фірми Profound (Нідерланди).

Протоколи тестування міцності зразків бетонних кубів.

Паспорти на товарний бетон.

Паспорти на арматуру і акти приймання арматурних каркасів паль.

7. Заходи щодо геомоніторингу

Під час проведення робіт силами спеціалізованої організації необхідно вести нагляд за динамікою осідань сусідніх будівель, що знаходяться в зоні можливого впливу бурових робіт (виконує замовник).

8. Додаткові заходи під час бетонування палі у зимовий час

Необхідність проведення додаткових заходів щодо захисту від промерзання матеріалу палі (бетону), щоб забезпечити умови набору бетонною сумішшю необхідної конструкційної міцності до моменту заморожування, виникає в період від'ємних температур у зимовий час.

Як додаткові заходи щодо захисту бетону від промерзання використовують: Ізотермія (підтримка постійної позитивної температури) бетону за рахунок природних теплових реакцій у процесі твердіння бетонної суміші. Вживання протиморозних добавок у складі бетонної суміші, що забезпечують механізм твердіння за від'ємної температури.

Виконання перерахованих нижче умов, необхідних для позитивної ізотермії бетону, в поєднанні із застосуванням протиморозних добавок, дає змогу забезпечити необхідний набір міцності бетонною сумішшю до моменту заморожування: Поставка для пристрою палі бетону з введенням протиморозних добавок (наприклад Лігнопан Б-4), що дають змогу забезпечити твердіння бетонної суміші за від'ємної температури до -5°C із забезпеченням міцності на стиснення не менше 50 % до передбачуваного моменту заморожування. Постачання на об'єкт бетонної суміші з початковою температурою в разі завантаження на бетонному заводі не менше плюс 50°C . Влаштування термоса в зоні оголовка палі відразу після завершення процесу бетонування палі за допомогою укриття оголовка мінераловатними плитами товщиною не менше 50 мм, з фіксацією їх в зоні оголовка з метою обмеження притоку холодного повітря під укладене мінераловатне покриття. Як альтернативний допускається варіант установки на зону оголовка палі дерев'яного короба з дошки завтовшки 25 мм, квадратної форми розміром 0,5 x 0,5 м, заввишки не менше 0,25 м, з подальшим заповненням внутрішньої

частини короба дерев'яною тирсою і укріттям короба поліетиленовою плівкою.

1.3.2 Порівняння варіантів улаштування паль

Для розробки проекту , виконаємо техніко-економічне порівняння двох варіантів. До розгляду приймаємо наступні:

1 варіант – Влаштування буронабивних паль

2 варіант – Влаштування бурозабивних паль.

Об'єми робіт виконані згідно з конструктивними рішеннями. Розрахунки по визначенню кошторисної вартості та витрат матеріалів виконані в ПК «АВК-5».

Кошторисна вартість варіантів з урахуванням місця будівництва.

$$C_1 = 9298,058 \text{ грн}$$

$$C = 12292,330 \text{ грн}$$

2. Тривалість виконання для двох варіантів при складі бригади з 16 чоловік працюючих в 1 зміну дорівнюватиме:

$$t_1 = \frac{7409}{16 \times 1} = 463,3 \text{ м}$$

$$t_2 = \frac{9098,75}{16 \times 1} = 568,6 \text{ м}$$

3. Для всіх варіантів обираю стріловий кран. Вартість крану 846 тис. грн. Вартість основних виробничих фондів які беруть участь у процесі будівництва:

$$\Phi_3 = \frac{8460000 \times 463}{10} = 39169800 \text{ грн.}$$

$$\Phi_3 = \frac{8460000 \times 568,6}{10} = 48103560 \text{ грн.}$$

Середньорічна величина оборотних засобів :

$$\Phi_{об} = \frac{1,06 \times 39169800}{463 \times 3} = 29892 \text{ грн.}$$

$$\Phi_{об} = \frac{1,06 \times 48103560}{568,6 \times 3} = 29907,8 \text{ грн.}$$

4. Коефіцієнт врахування зміни строку служби нового плану споруди у порівнянні з базовим:

$$\varphi = \frac{P_1 + E_n}{P_2 \times E_n} \quad (1.4)$$

Термін служби стінового огороження для всіх варіантів при будівництві проектуемого об'єкту дорівнює 100 рокам, тоді:

$$P_1 + E_n = 0,1561 \qquad P_2 + E_n = 6,4062$$

$$\varphi_1 = \varphi_2 = \varphi_3 = 0,1561 / 6,4062 = 0,028 \quad \text{при терміні служби 100 років.}$$

5. Приведені витрати:

$$П = [C + E_n (\Phi_{np} + \Phi_{об})] \times \varphi + 1,06 \times \frac{1}{E_{np}} \times \left(P \times \frac{C}{100} \right) \quad (1.5)$$

$$П_1 = [9298058 + 0,15(39169800 + 29892)] \times 0,0452 + 1,06 \times \frac{1}{0,08} \times \left(0,7 \times \frac{9298058}{100} \right) = 154803567 \text{ грн}$$

$$П_2 = [12292330 + 0,15(48103560 + 29907,8)] \times 0,0416 + 1,06 \times \frac{1}{0,08} \times \left(0,7 \times \frac{12292330}{100} \right) = 1951827,5 \text{ грн}$$

Таблиця 1.2 - Основні техніко-економічні показники

№ п/п	Назва показника	Одиниця виміру.	Варіанти	
			1	2
1	2	3	4	5
1	Кошторисна вартість виконання пальових робіт	тис.грн.	9298,058	12292,330
2	Трудомісткість виконання пальових робіт	люд.- змін	7409	9098,75
3	Тривалість виконання пальових робіт	дні	463,0	568,6
4	Річні приведені витрати	тис.грн.	1548,036	1951,828
5	Економічний ефект	грн.	403792	

1.3.3 Аналіз проектних рішень

Порівняння кошторисної собівартості влаштування пальових фундаментів вказує на те, що 1 варіант має меншу собівартість у порівнянні з 2-м варіантом

на 2994,272 тис. грн. Трудомісткість зменшилася на 1689 чол.-зм. у порівнянні з 2 варіантом.

Економічний ефект від застосування кращого по приведеним витратам матеріалу дорівнює: 403792 грн.

Приймаю до проектування варіант влаштування буронабивних паль.

Дотримання наведених вище вимог дасть можливість якісного влаштування фундаментів з буронабивних паль, що, своєю чергою, забезпечить максимально ефективно використання ділянки під забудову зі складними інженерно-геологічними умовами і зведе до мінімуму ризик пошкодження прилеглих будівель під час будівельно-монтажних робіт.

2 ПРОЕКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ

2.1 Вихідні дані

Будинок запроектовано у м. Дніпро. Територія ділянки вільна від забудови, в основному має природний рельєф.

Рельєф майданчика нерівний. Перетворений в процесі інженерного освоєння території. Є навали із сміттям приблизно до 1,0 – 1,5 м. Відмітки поверхні змінюються від 80,25 м до 81,15 м.

Згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» місце будівництва відноситься до II кліматичного району.

Розрахункова негативна температура складає: - 24° С.

Середня швидкість вітру у січні – 4 м/с

Кількість опадів за рік – 500-700 мм

Відносна вологість у липні – 65-75%

Нормативна глибина промерзання – 0,8 м.

Геологічні умови майданчика прийняті за даними звіту про інженерно-геологічні дослідження, виконані в 2014 р.

На період досліджень підземні води зафіксовані на глибині 16,00.16,80 м від поверхні

Потужність просадочної товщі 16,0 м. Сумарна просадка ґрунтів від власної ваги при їх замочуванні складає 19 - 30 см. Ґрунтові умови по просадочності відносяться до II-го типу.

2.2 Визначення класу наслідків (відповідності) об'єкту

Відповідно до п. 2 ст. 32 Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» категорія складності об'єкта будівництва визначається згідно з

державними будівельними нормами та стандартами на підставі класу наслідків (відповідальності) об'єкта будівництва.

Згідно з пунктом 3 ст. 32 Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» віднесення об'єкта будівництва до тієї чи іншої категорії складності здійснюється проектною організацією і замовником будівництва.

Клас наслідків (відповідальності) будівлі або споруди визначається відповідно до ДБН В.1.2-14-2009 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ», а також ДСТУ 8855:2019 «Визначення класу наслідків (відповідності)».

Класи наслідків (відповідальності) будівель і споруд визначаються рівнем можливих матеріальних збитків і (або) соціальних втрат, пов'язаних з припиненням експлуатації або із втратою цілісності об'єкта.

Основною вимогою, яка визначає надійність будівельного об'єкта, є його відповідність призначенню й здатність зберігати необхідні експлуатаційні якості протягом встановленого терміну експлуатації. До них належать:

- гарантія безпеки для здоров'я і життя людей, майна та довкілля;
- збереження цілісності об'єкта та його основних частин і виконання інших вимог, які гарантують можливість використання об'єкта за призначенням і нормального функціонування технологічного процесу, включаючи вимоги до жорсткості будівельних конструкцій і основ, тепло- і звукоізоляційних властивостей огорожень, їх герметичності, акустичних характеристик тощо;
- забезпечення можливості розвитку об'єкта (наприклад, добудови без підсилення наявних конструкцій або збільшення обсягів виробництва для промислової будівлі) та його пристосування до технічних, економічних або соціальних умов, що змінюються;
- створення необхідного рівня зручностей і комфорту для користувачів та експлуатаційного персоналу, включаючи вимоги до кліматичного режиму в приміщеннях (повітрообмін, температура, вологість, рівень освітленості тощо),

а також доступність для оглядів і ремонтів, можливість заміни і модернізації окремих елементів тощо;

- обмеження ступеня ризику шляхом виконання вимог до вогнестійкості, безвідмовності роботи захисних пристроїв, надійності систем і мереж життєзабезпечення, живучості будівельних конструкцій тощо.

У конкретних випадках цей перелік може бути уточненим і розширеним (наприклад, введенням додаткової умови до межі радіаційного фону від застосованих будівельних матеріалів і виробів).

Розрахунок класу наслідків (відповідальності) та категорії складності житлового будинку.

1. Визначаємо розрахункову кількість мешканців у залежності від площі квартири - у житлових будинках - кількість осіб, що постійно перебуває на об'єкті (N_1), визначається нормою 21 квадратний метр загальної площі на власника (наймача) та кожного члена його сім'ї та додатково 10,5 квадратних метрів на сім'ю (зазначена норма не застосовується при проектуванні гуртожитків та житла соціального призначення). За необхідності вищенаведені показники можуть уточнюватися;

Таблиця 2.1. – Розрахункова кількість людей залежно від площі квартири.

Тип квартир	Площа квартир	Кількість квартир на будинок	Загальна площа квартир на будинок	Розселення на квартиру (розрахунковий коефіцієнт на заселення)	Розселення на будинок
1	57,55 (47,05+10,5)	13	748,15	3,62	47
2	71,51 (61,01+10,5)	13	929,63	4,69	61
2	70,44 (59,94+10,5)	13	915,72	4,6	60
3	95,31 (84,81+10,5)	13	1239,03	7,33	95
3	94,33 (83,83+10,5)	13	1226,29	6,45	84
Всього		65	5058,82		347

Кількість людей, які постійно перебувають в будинку дорівнює 347 осіб. Відповідно до таблиці 1 ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 «Визначення класу наслідків

(відповідності) та категорії складності об'єктів будівництва». об'єкт будівництва відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

2. Тимчасове перебування людей у житлових будинках не нормоване і в будь-якому випадку не повинно перевищувати 50 % від людей, що постійно перебувають у будинку, тобто N_2 становитиме 174 осіб.

За кількістю осіб, які періодично перебувають на об'єкті, житловий будинок відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

3. Кількість осіб, які перебувають поза об'єктом (для спального району), визначаємо за формулою:

$$N_3 = \alpha \times N_1 = 1,5 \times 347 = 520 \text{ осіб}, \quad (2.1)$$

де α приймається за таблицею. 2 ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013

Відповідно до таблиці 2.1 об'єкт будівництва відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

4. Згідно з розрахунком кількість квадратних метрів в будинку дорівнює – 5058,82 м².

Розрахункова вартість 1 м² приймається – 8278 грн. за м² площі квартири.

Примітка. За основу взято опосередкований показник вартості житла у м. Дніпро відповідно до наказу Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України № 335 від 06.12.2018. Зазначений показник вартості 1 м² загальної площі враховує поза квартирні площі будинку, тому для розрахунку вартості будинку як місткість взята виключно загальна площа його квартир.

Розрахункова вартість будинку складає:

$$5058,82 \times 11488 = 58115,724 \text{ тис. грн.} \quad (2.2)$$

Прогнозовані збитки визначаються за формулою:

$$0,225 \times 58115,724 = 13076,04 \text{ тис. грн.} \quad (2.3)$$

Обсяг можливого економічного збитку у мінімальних заробітних платах складає:

$$13076,04 / 4,173 = 3133,49 \text{ м.р.з.п} \quad (2.4)$$

де 4173 грн. це мінімальний розмір заробітної плати який слід уточнювати на момент виконання розрахунку відповідно до Закону України «Про Державний бюджет України». Розміри мінімальної заробітної плати на 2019 рік затверджено Законом України "Про Державний бюджет України на 2019 рік" № 265-IX від 31.10.2019.

Відповідно до таблиці 1 ДБН В.1.2-14 об'єкт будівництва відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2. Будинок не розташований в охоронній зоні об'єктів культурної спадщини і не є об'єктом культурної спадщини.

Приймаємо, що відмова будинку не впливає на припинення роботи об'єктів транспорту, зв'язку, енергетики.

Висновок: За критеріями таблиці 1.1, а також наведених розрахунків 16 поверховий 65 квартирний будинок відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

2.3 Генеральний план

Будинок проектується на ділянці, вільній від забудови, який має окремі під'їзні дороги до відкритої стоянки автомашин зі сторони головного фасаду, до службових входів та до входу в будинок.

Для озеленення території використовуються місцеві види деревних і чагарникових рослин з урахуванням їх декоративних і санітарно-захисних властивостей.

Ділянка, яка відведена для будівництва, розташована поблизу дороги і має хороший транспортний зв'язок об'єкту, що зводиться з інфраструктурою міста.

Для забезпечення безперешкодного проїзду машин навколо будівлі виконані проїзди із шириною дорожнього полотна. Ці ж проїзди служать для доставки товарів до розвантажувальної платформи магазину.

Запроектований промтоварний магазин розміщений у вбудованому - прибудованій частині житлового будинку в рівні другого поверху. Входи для

покупців запроектовані з боку вулиці. Завантаження магазина проводиться з торця будівлі через критий дебаркадер.

2.4 Об'ємно-планувальні рішення

Об'ємно-планувальні вирішення житлового будинку розроблені з урахуванням наступних умов:

- відповідності вимогам АПЗ;
- відповідності нормативним вимогам.

Проектованим п'ятнадцятиповерховим житловим будинком є будівля каркасної конструкції з монолітного залізобетону, із огорожувальними конструкціями, з газобетонних блоків.

На першому поверсі запроектовані наступні приміщення житлового будинку: вхідний вестибюль, приміщення консьєржа, електрощитова, ліфтовий хол з двома ліфтами вантажопідйомністю 400 кг. і 1000 кг. і незадимлювана сходові клітка.

Основну площу першого поверху займають приміщення промтоварного магазину. Над першим поверхом передбачений технічний поверх для розводки інженерних комунікацій для житлової частини будинку. Далі 3 – 15 поверхів житлові із набором квартир на поверх 1+2+2+3+3. Житловий будинок має тепле горище.

Частково під будівлею запроектовано технічне підпілля, в якому розташований тепловий вузол та підвищувальна водопровідна насосна станція.

2.5 Конструктивні рішення

Монолітний залізобетонний каркас житлового будинку запроектований по рамно-зв'язевій схемі безбалочним перекриттям із з бетону класу С20/25.

Стійкість каркаса забезпечується жорстким затисканням колон в перекриттях, а також монолітними залізобетонними пілонами і діафрагмами, які сприймають вертикальні і горизонтальні навантаження.

Основою під фундаментну плиту (ростверк) служать буронабівні палі які спирається на уламкову зону шару 12 .

Оголовок палі жорстко закладений у фундаментну плиту.

Фундаментна плита – завтовшки 1200 мм; стіни підвалу – завтовшки 500 мм; колони – перетином 500*500; пілони - 500*1200 мм; діафрагми – завтовшки 300 мм; плити перекриття - завтовшки 200 мм.

Зовнішні стіни з газобетоних блоків $\gamma = 700 \text{ кг/м}^3$, товщиною 300 мм марки М 35 по міцності на стиснення.

Сходи - монолітні залізобетонні з бетону класу С20/25.

Шахти ліфтів – монолітні залізобетонні з бетону класу С20/25 завтовшки 300 мм.

Для запобігання горизонтальним навантаженням на палі від можливого зрушення ґрунту передбачені розпірки, що розкріплюють ростверки одноповерхової частини будівлі.

2.6. Техніко-економічні показники планувальних рішень

Таблиця 2.2 – Техніко економічні показники

№ п/п	Найменування показників	Од.вим.	Значення
1	Площа забудови	м ²	1042,92
2.	Кількість жителів	чол.	~200
3.	Поверховість	пов.	15
4.	Кількість квартир у т.ч.: - однокімнатних - двокімнатних - трикімнатних	шт.	65 13 26 26
5.	Площа квартир	м ²	5027,47
6.	Загальна площа встроено-пристроеного магазина	м ²	674,46
7.	Торгова площа	м ²	419,35
8.	Загальна площа житлового будинку (без	м ²	5954,27

	магазину)		
9.	Загальний будівельний об'єм у т.ч.: - житлової частини - встроено-пристроеного магазину	м ³	30430,85 27717,71 2713,14

2.7 Теплотехнічний розрахунок

Опір теплопередачі термічно однорідній непрозорій конструкції, що захищає, розраховується по формулі:

$$R_z = \frac{1}{\alpha_6} + \sum R_i + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{\alpha_6} + \sum \frac{\delta_i}{\alpha_{ip}} + \frac{1}{\alpha_3}, \quad (2.5)$$

де α_6 – коефіцієнт тепловіддачі внутрішніх поверхонь конструкцій, що захищають, Вт/(м²*К), які приймаються згідно додатку Е ДБН;

α_3 – коефіцієнт тепловіддачі зовнішніх поверхонь, приймається згідно додатку Е ДБН

R_i – термічний опір і-го шару конструкції, м²*К/Вт

α_i – теплопровідність матеріалу і-го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації (згідно додатку Л), Вт/м*К.

2.7.1 Розрахунок конструкції стіни

$$R_{тр} = 2,8 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$$

№ п/п	Ескіз конструкції	Шари	Товщина шару, мм	Теплопровідність, R0 Вт/(м ² *К)
1		Газобетон	300	0,14
2		Утеплювач	X	0,039
3		Штукатурка	30	0,70

$$2,8 = \frac{1}{6} + \frac{0,300}{0,14} + \frac{X}{0,039} + \frac{0,03}{0,70} + \frac{1}{8,7} \quad 2,8 = 0,1667 + 2,143 + \frac{X}{0,039} + 0,0428 + 0,1150$$

X=0,0012 м.

Приймаємо товщину утеплювача 40 мм.

2.7.2 Розрахунок конструкції перекриття на першому поверсі


$$R_{тр} = 2,5 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

$$2,5 = \frac{1}{6} + \frac{0,013}{0,96} + \frac{0,010}{0,70} + \frac{0,020}{0,70} + \frac{X}{0,039} + \frac{1}{1,92} + \frac{1}{8,7}$$

$$2,5 = 0,1667 + 0,01354 + 0,0143 + 0,0286 + \frac{X}{0,039} + 0,52 + 0,1150$$

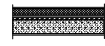
X=0,027м.

Приймаємо товщину утеплювача 30мм.

№ п/п	Ескіз конструкції	Шари	Товщина шару, мм	Теплопровідність, R0 Вт/(м ² *К)
1		Керамічна плитка	13	0,96
2		Прошарок і заповнення швів з цементно-піщаного розчину	10	0,70
3		Стяжка з цементно-піщаного розчину	20	0,70
4		Утеплювач Monrock Max	X	0,039
5		Залізобетонна плита	1000	1,92

2.7.3 Розрахунок конструкції покриття

$$R_{тр} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

№ п/п	Ескіз конструкції	Шари	Товщина шару, мм	Теплопровідність, R0 Вт/(м ² *К)
1		Шар рубероїду	3	0,38
2		Утеплювач Monrock Max	X	0,039
3		Стягування цементно-піщаного розчину	15	0,70
4		Газобетон	20	0,75
5		Залізобетонна плита перекриття	220	1,92
6		Штукатурка	10	0,70

$$3,3 = \frac{1}{6} + \frac{0,003}{0,38} + \frac{0,015}{0,70} + \frac{X}{0,039} + \frac{0,20}{75} + \frac{0,01}{0,7} + \frac{1}{8,7}$$


$$3,3 = 0,1667 + 0,00789 + 0,0286 + \frac{X}{0,039} + 0,1146 + 0,01429 + 0,1150$$

$$X = 0,092 \text{ м}$$

Приймаємо товщину утеплювача 100мм.

2.7.4 Розрахунок конструкції стіни

$$R_{тр} = 2,8 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$$

№ п/п	Ескіз конструкції	Шари	Товщина шару, мм	Теплопровідність, R0 Вт/(м ² *К)
1		З/б колона	300	1,92
2		Утеплювач	X	0,026
3		Штукатурка	30	0,70

$$2,8 = \frac{1}{6} + \frac{0,300}{0,92} + \frac{X}{0,026} + \frac{0,03}{0,70} + \frac{1}{8,7}$$

$$2,8 = 0,1667 + 0,1563 + \frac{X}{0,026} + 0,0428 + 0,1150$$

$$X = 0,053 \text{ м.}$$

Приймаємо товщину утеплювача 60 мм.

2.8 Протипожежні заходи

Будівля житлового будинку запроектована I ступеню вогнестійкості. По умовній висоті класифікується як будівля підвищеної поверховості, тобто заввишки до 47 м від відмітки підлоги верхнього поверху до поверхні проїзду пожежних машин. За проектом дана величина складає 46,7 м.

Загальна площа квартир на поверсі складає від 390 м². У зв'язку з цим запроектована одна незадимлювана сходовою клітка типу Н1. Як другий евакуаційний вихід - в кожній квартирі запроектований незасклений балкон з глухим простінком не менше 1,2 м і висотою огорожі 1,2 м. Двері сходових кліток і ліфтових холів обладнуються пристроєм для самозакривання і ущільнення в притворах.

Вихід з незадимлюваної сходової клітки запроектований безпосередньо назовні.

Вихід з технічного підпілля передбачений окремо від сходової клітки.

Вхідні двері квартир передбачені з вогнестійкістю EI 30. Вхідні двері, а також елементи кріплення і замикання посиленої конструкції з ущільненням в притворах згідно ДСТУ Б.В.2.6-11.

Вбудовані приміщення магазину мають самостійні входи і відокремлені від житлової частини будинку протипожежними стінами 1-го типу.

3 ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРАХУНОК ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТІВ

3.1 Аналіз інженерно–геологічних умов

В результаті аналізу інженерно-геологічних умов місця будівництва, складений звіт про інженерно-геологічні умови ділянки:

1. На період досліджень ділянка характеризується наступними природними умовами:

- в межах вивченої глибини (до 40.0 м) складений льосовими суглинками, супісками і пісками, які залягають на корі вивітрювання кристалічних порід;

- рівень підземних вод зафіксований на глибині 17.50 - 18.00 м. (відм. 63.20 – 63.70 м).

2. Територія ділянки вільна від забудови.

3. Несприятливі фізико-геологічні процеси і явища в межах ділянки досліджень не спостерігаються, проте, зважаючи на наявність в геологічному розрізі льосових ґрунтів, при їх замочуванні можливі просадки.

4. Нормативна глибина промерзання ґрунтів - 0.8 м.

5. Інженерно-геологічні умови ускладнені наявністю ґрунтів просадочних, потужністю ~ 10-14 м, нижня межа яких визначається зоною капілярного підняття підземних вод.

Сумарна величина просадки ґрунтів від власної ваги при замочуванні складає: $s_{sl} = \sum_{i=1}^n \varepsilon_{sl} \times h_i \times \gamma_{ci} = 25 \text{ см.}$

Ґрунтові умови по просіданню відносяться до другого типу. Категорія складності інженерно-геологічних умов - друга.

6. Нормативні значення основних показників фізико-механічних властивостей ґрунтів ділянки приведені в таблиці 3.1.

7. Основою паль-стійок можуть служити ґрунти (зона глиби кори вивітрювання гранитоїдів), кривля яких залягає на глибині -39 -40 м.

8. Враховуючи агресивні властивості ґрунтів до металевих конструкцій, свинцевої і алюмінієвої оболонки кабелів, слід передбачити антикорозійні заходи.

9. По схемі природних умов майданчика і кількості споживаної води тип потенційної підтопленості території визначається як III .

В результаті можливого замочування ґрунтів зверху і підйому рівня підземних вод відбудеться зниження деформаційних характеристик ґрунтів зони аерації з проявом вже просідаючих ґрунтів, збільшенням щільності, зміною консистенції.

10. При проектуванні необхідно максимально зберегти навколишній рельєф і виключити забруднення ґрунту, атмосфери, підземних вод.

11. Укладання підземних водонесучих комунікацій, необхідно виконувати з урахуванням вимог ДБН В.2.1-10-2018 «Основи та фундаменти будинків та споруд», як для просідаючих ґрунтів з просадкою більше 20 см.

3.2 Характеристика ґрунтів

Таблиця 3.1 – Характеристики ґрунтів

№ п. п.	Шари ґрунту	Пот-ть h_i м.	Питома вага γ_i кН/м ³	Модуль деформації ґрунту МПа	Кут внутр. тертя град.	Питоме зчеплення МПа	Питома вага взваж. у воді ґрунту кН/м ³
1	Насипні ґрунти	3.8	19.4	-	-	-	-
2	Супіски	4.9	18.61	12	24	0.006	9.02
3	Піски льосові	1.5	19.02	22	28	0.003	9.42
4	Суглінки льосові	3	18.7	21	26	0.12	9.11
5	Супіски льосові	4.6	18.56	18	24	0.005	8.97
6	Супіски льосові	6.1	10.02	10.02	22	0.007	10.02

Продовження таблиці 3.1

7	Суглінки льосові	5.4	10.63	14	22	0.016	10.63
8	Піски	5.1	10.41	37	36	0.004	10.41
9	Суглінки сірі	1.4	10.6	17.1	22	0.016	10.6
10	Дисперсна зона – гранитоїди	1.2	100	-	-	-	-
11	Глибова зона	0.5	200	-	-	-	-

3.3 Збір навантажень (1 пог. метр стіни)

Таблиця 3.2 – Навантаження на стіну

№ п.п	Навантаження	Значення K_H	К-т над-ті по наван-ню	Для розрахунку по I граничному значенню
			γ_f	N_{0I} , кН
<i>1. Постійні навантаження</i>				
1	Конструкція покрівлі	12.6	1.25	80.2754
2	Монолітна з/б плита перекриття	50	1.1	4574.93
3	Конструкція підлоги	18	1.3	1788.99
4	Перегородки	10	1.2	978.595
6	Конструкція стіни	30	1.2	4847.0
Разом постійне навантаження:		624.5	-	94269.5
<i>2. Тимчасові навантаження</i>				
9	Снігове навантаження для м. Дніпропетровськ (III р-н)	12	1.14	493.342
10	Вітрове (3 вітровий р-н, тип місцевості 1)	5	1.14	205.559
11	Корисне навантаження на покритті	5	1.3	234.409
12	Корисне навантаження на перекриттях	15	1.3	1590.22
Разом тимчасове навантаження:		67	-	2523.53
Помножую на коефіцієнт поєднань 0,95		691.5	-	2397.35
<i>Основне поєднання навантажень разом:</i>			-	<u>15048.8</u>

3.4 Збір навантажень (на найбільш навантажений пілон)

Вантажна площа дорівнює 18,5 м².

Таблиця 3.3 – Навантаження на пілон

№ п.п	Навантаження	Значення кН	К-т над-ті по наванню	Для розрахунку по I граничному значенню
			γ_f	N_{0I} , кН
<i>1. Постійні навантаження</i>				
1	Конструкція покрівлі	12.6	1.25	291.4
2	Монолітна з/б плита перекриття	50	1.1	17297.5
3	Конструкція підлоги	18	1.3	7359.3
4	Перегородки	10	1.2	3552.0
5	Конструкція стіни	30	1.2	6336.0
Разом постійне навантаження:		624.5	-	34836.2
<i>2. Тимчасові навантаження</i>				
9	Снігове навантаження для м. Дніпропетровськ (III р-н)	12	1.14	6265.4
10	Вітрове (3 вітровий р-н, тип місцевості 1)	5	1.14	2610.6
11	Корисне навантаження на покритті	5	1.3	2977.0
12	Корисне навантаження на перекриттях	15	1.3	5772.0
Разом тимчасове навантаження:		67	-	17625.0
Помножую на коефіцієнт поєднань 0,95		691.5	-	16743.8
<i>Основне поєднання навантажень разом:</i>			-	<u>51500.0</u>

3.5 Розрахунок пальового фундаменту

3.5.1 Ростверк, та тип палі

Матеріал ростверку – бетон класу С20/25, з розрахунковим опором осьовому розтяжінню $R_{bt}=1.05$ МПа.

Для заданих ґрунтових умов проектуємо фундамент з палів. На закладення палі у ростверк передбачається 0,5 м.

Палі спирається на глибоку зону і працює як палі-стійка.

3.5.2 Негативна сила тертя по боковій поверхні палі

Негативна сила тертя, діюча по боковій поверхні палі:

$$P_n = u \cdot \sum_0^{h_{st}} T_i \cdot h_i \quad (3.1)$$

u - периметр ділянки ствола палі;

h_{st} - розрахункова глибина, до якої виконується сумування сил бокового тертя просідаючих ґрунтів = 4,6 м.;

T_i - розрахунковий опір;

$$T_i = e \cdot \sigma_{zg} \cdot \operatorname{tg} \varphi + c \quad (3.2)$$

e - коефіцієнт бокового тиску = 0.7;

φ - розрахункове значення куту внутрішнього тертя = 24°;

c - кут внутрішнього тертя = 0.006;

σ_{zg} - вертикальна напружка від власної ваги водонасиченого ґрунту

$$T_i = 0,7 \cdot \sum_{i=1}^n 41,5 \cdot 0,44 + 0,006 = 12788 \text{ кПа}$$

$$u = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,25 = 2,512 \text{ м.}$$

$$P_n = 1,57 \cdot 12,79 \cdot 4,6 = 147,77$$

3.5.3 Розрахункова несуча здатність однієї палі

$$F_d = \lambda \times R \times A \quad (3.3)$$

Розрахунковий опір ґрунту R під нижнім кінцем палі:

$$R = \frac{R_{c,n}}{\gamma_g} + (l_d / d_f + 1.5) \quad (3.4)$$

$R_{c,n}$ - нормативне значення опору на одноосне стиснення ґрунту в водонасиченому стані = 15000 кПа.;

γ_g - коефіцієнт надійності по ґрунту = 1.4;

l_d - розрахункова глибина закладення палі у скальний ґрунт = 0.8 м.;

d_f - поверхневий діаметр закладеної у скальний ґрунт палі = 0.8 м.;

$$R = \frac{15000}{1.4} \cdot (0.8/0.8 + 1.5) = 26785.55 \text{ кПа.};$$

$$F_d = 1 \times 26785.55 \cdot 0.5024 = 13457.0 \text{ кН.}$$

Навантаження, що допускається на одну палю:

$$N \leq \frac{F_d}{1.4} - P_n = \frac{13457.0}{1.4} - 147.77 = 9612.18$$

3.5.4 Кількість паль (на найбільш навантажений пілон)

$$Nd = \frac{Fd}{N} = 51580.8/9612.18 \approx 5.37 \text{ шт.}$$

Приймаю кількість паль – 6 шт.

3.5.5 Кількість паль (на 1 пог. метр стіни)

$$Nd = \frac{Fd}{N} = 15148.8/9612.18 \approx 1.56 \text{ шт.}$$

Приймаю кількість паль – 2 шт.

3.5.6 Розрахунок конструкції ростверку.

Знаходжу товщину ростверку з умови:

$$H_p = \frac{1}{2} - \sqrt{b^2 + \frac{N}{k \cdot R_{bt}}} - \frac{b}{2}, \quad (3.5)$$

де: b – ширина палі;

N – зусилля на одну палю;

k – коефіцієнт, приймаємо рівним 1;

R_{bt} – розрахунковий опір бетону осьовому стисненню ($R_{bt}=1450$ КПа).

$$H_p = \frac{1}{2} \times \sqrt{0,8^2 + \frac{9612,18}{1 \cdot 1450}} - \frac{0,8}{2} = 1 \text{ м.}$$

Відстань від зовнішньої сторони палі до краю ростверку приймаю рівною 0,4м.

Відстань між палями дорівнює не менш $0,3 \cdot b$.

3.5.7 Розрахунок на продавлювання кутової палі

$$F \leq \alpha \times R_{br} \times U_m \times h_0, \quad (3.6)$$

де: F - продавлююча сила;

α - коефіцієнт приймаємо для важкого бетону = 1;

U_m - середнє арифметичне величин периметрів верхньої та нижньої піраміди продавлювання, яка утворюється при продавлюванні в межах робочої висоти перетину h_0 .

$$85,83 \leq 1 \times 14,50 \times 6,25 \times 1$$

$$85,83 < 89,175 \text{ - умова виконується,}$$

тобто висота ростверку достатня.

Розрахунок армування ростверку виконую за допомогою програмного комплексу Lira 9.0, з умови навантаження на найбільш навантажену ділянку фундаменту.

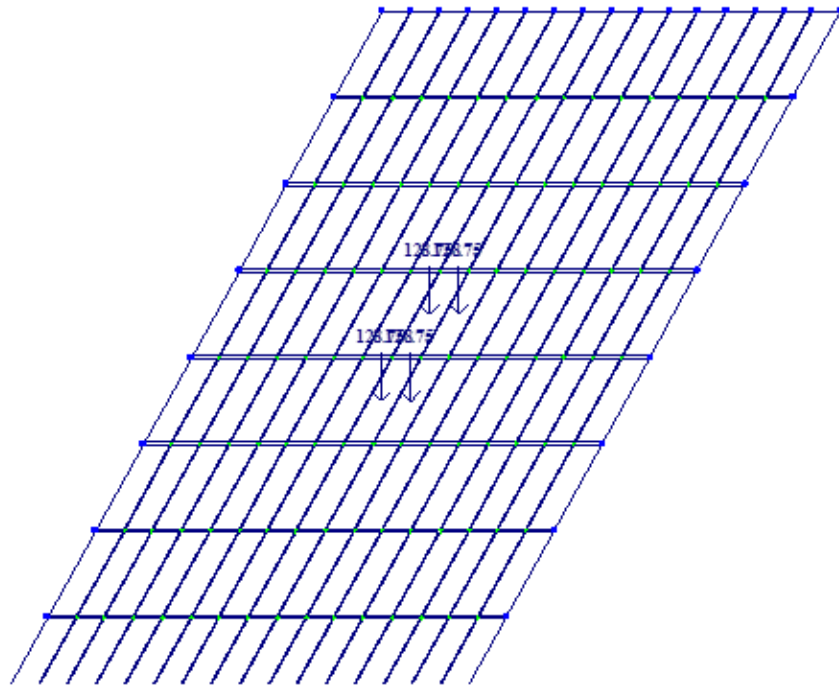


Рисунок 3.1 – Схема навантаження фундаменту

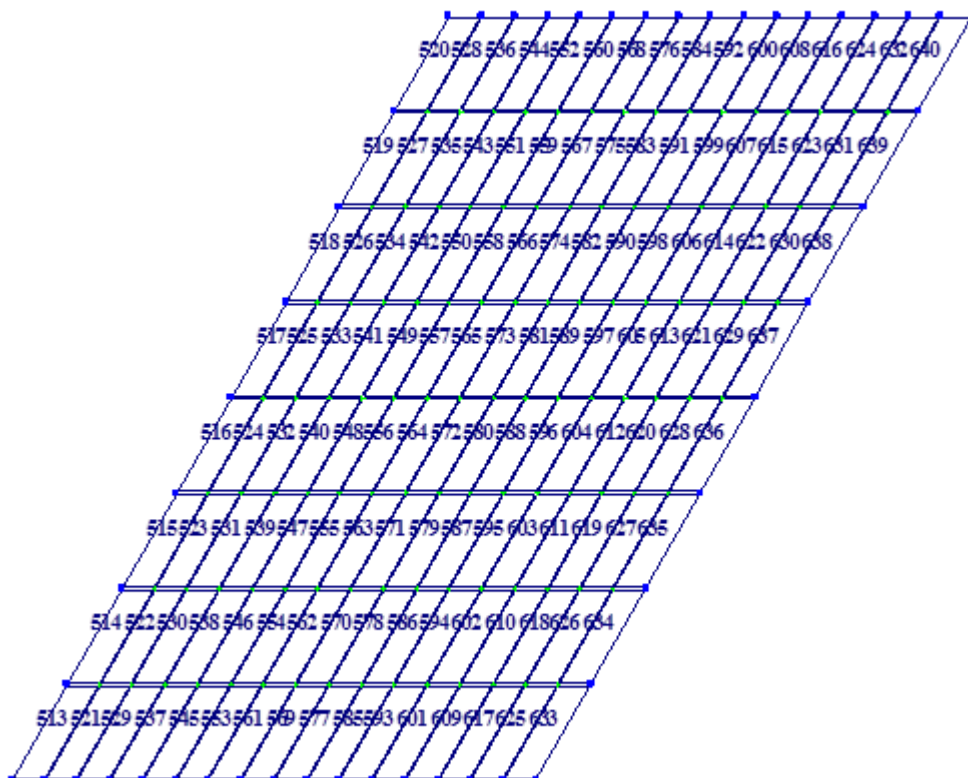


Рисунок 3.2 – Нумерація елементів

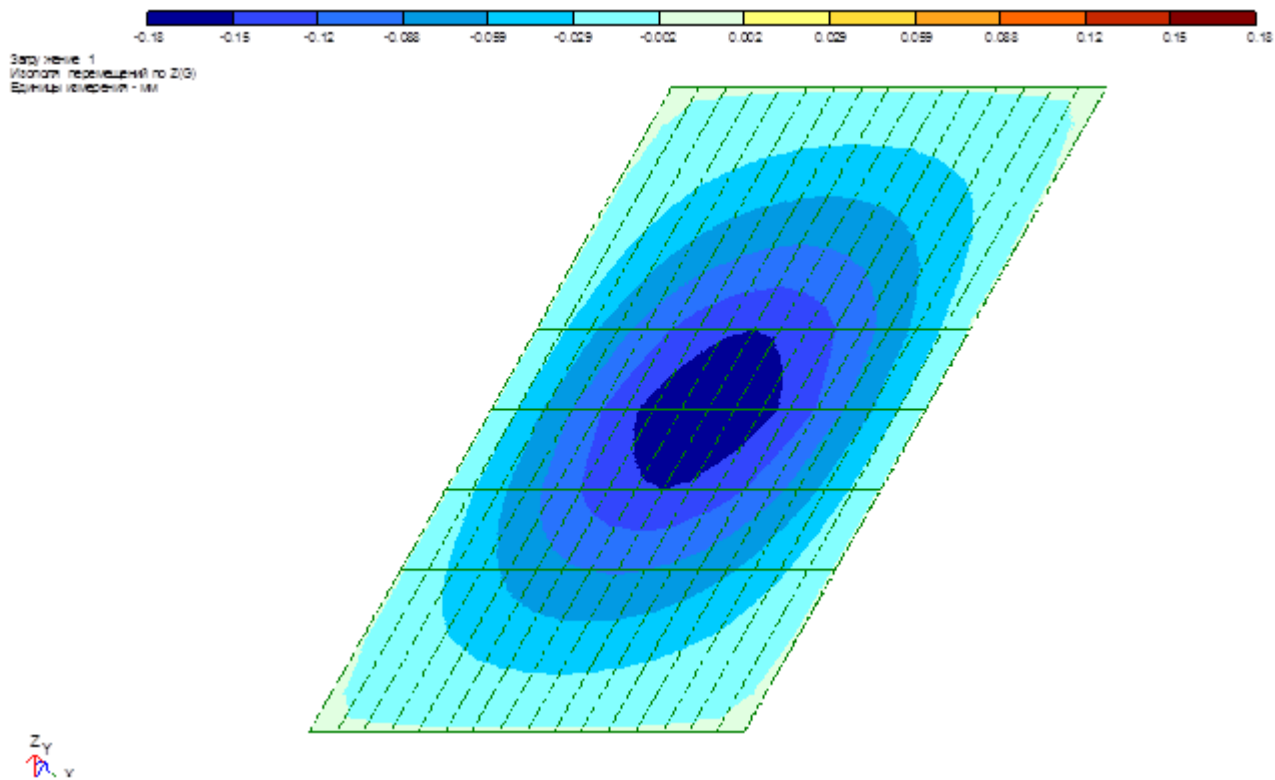


Рисунок 3.3 – Ізополя переміщень по осі Z

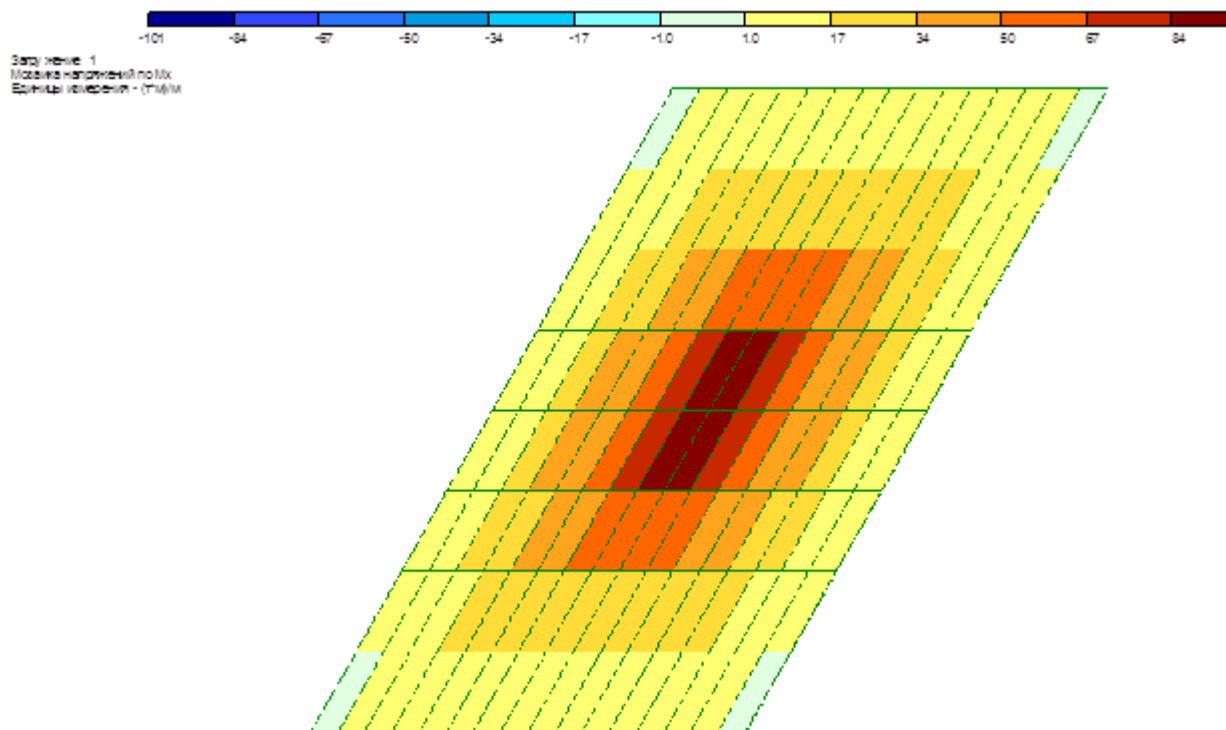


Рисунок 3.4 – Мозаїка напружень по Mx

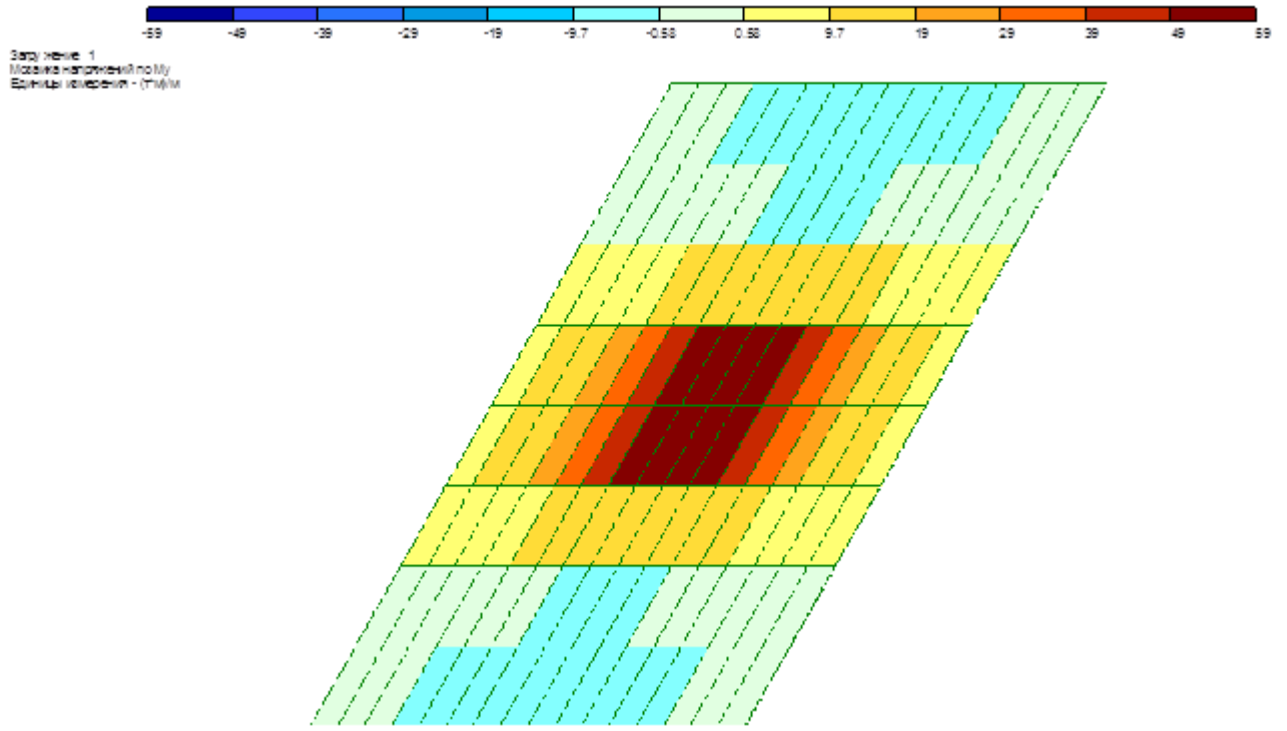


Рисунок 3.5 – Мозаїка напружень по M_x

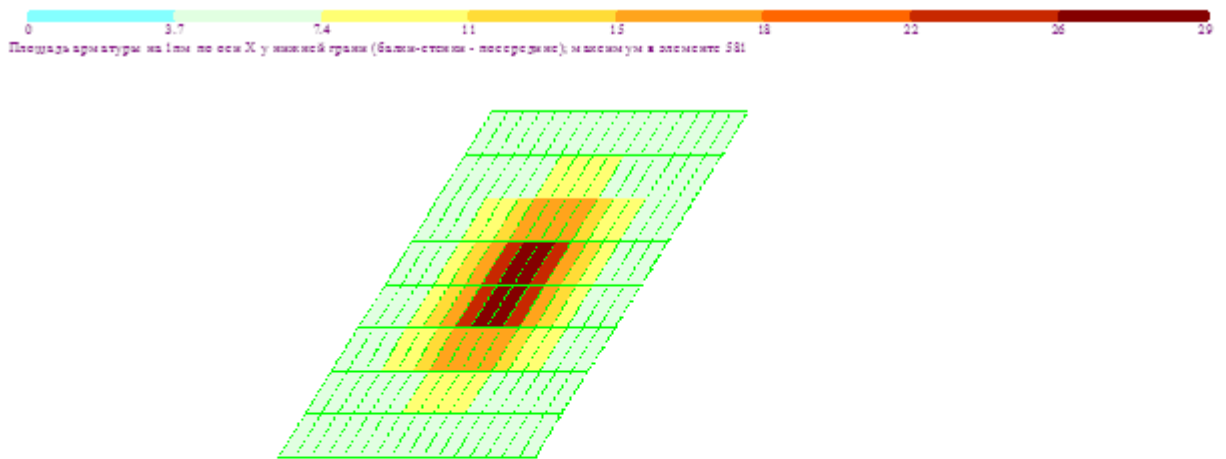


Рисунок 3.6 – Площа нижньої арматури на 1 м. п. повздож осі X

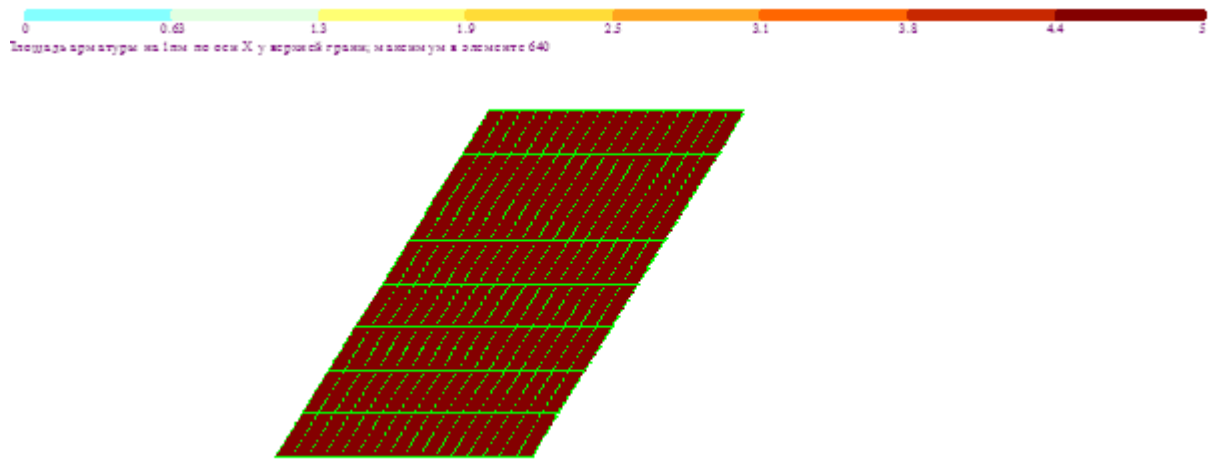


Рисунок 3.7 – Площа верхньої арматури на 1 м. п. повздож осі X

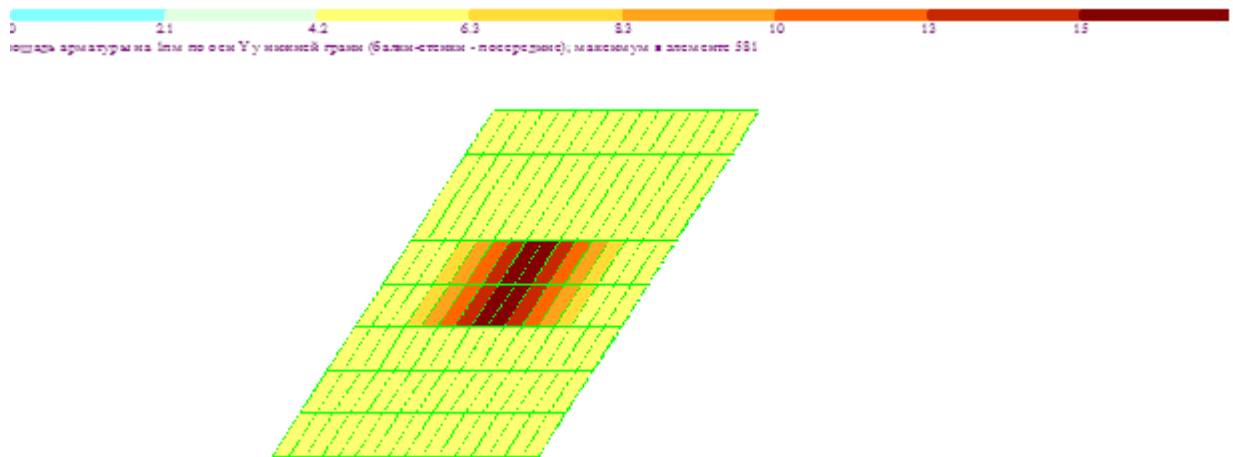


Рисунок 3.8 – Площа нижньої арматури на 1 м. п. повздож осі Y

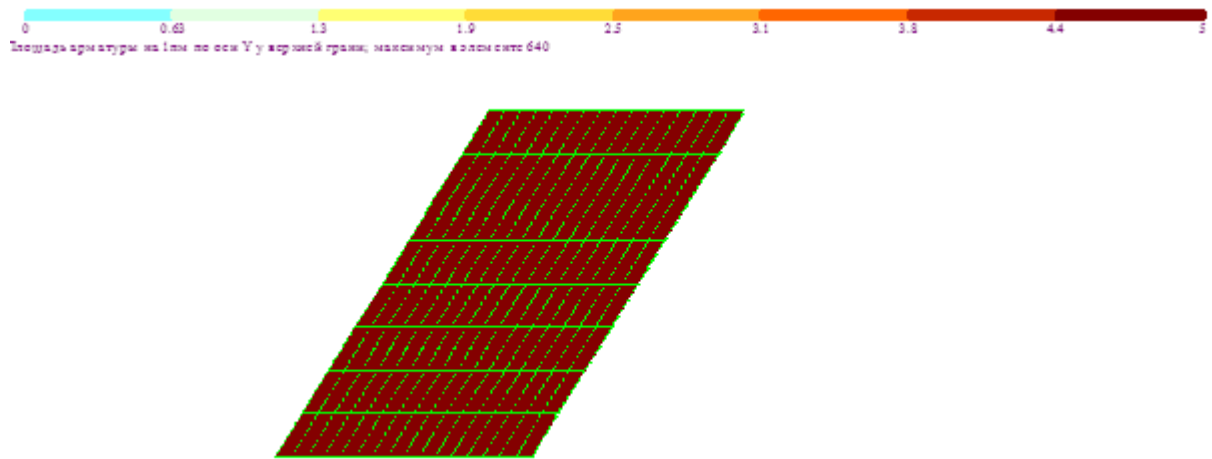


Рисунок 3.9 – Площадь верхней арматуры на 1 м. п. повздовж осі У

Конструкція ростверку, його основні розміри і схема армування показані в графічній частині дипломного проекту.

4 ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ

4.1 Технологічної карти на влаштування буронабивних паль

4.1.1 Область застосування

Технологічна карта складена на виробництво робіт по влаштуванню буронабивних паль у водонасичених ґрунтах із застосуванням обсадних труб і видобуванням ґрунту.

Використання обсадної труби дозволяє перекривати горизонти пливунних ґрунтів, забезпечувати безпеку ведення пальних робіт, контролювати параметри бурової свердловини гарантувати високу якість заповнення свердловини бетоном.

4.1.2 Організація і технологія виконання робіт

До початку виконання будівельно-монтажних (зокрема підготовчих) робіт на об'єкті замовник зобов'язаний отримати в установленому порядку дозвіл на виконання будівельно-монтажних робіт. Виконання робіт без вказаного дозволу забороняється.

Перед початком виробництва робіт по устрою буронабивних паль необхідно виконати роботи з підготовки будівельного майданчика:

- уточнення розташування надземних і підземних інженерних комунікацій в межах розташування пального поля. Відключення і перенесення їх з робочої зони, якщо це передбачено проектом виробництва робіт;

- уточнення розташування зовнішніх граней існуючих фундаментів будівель;

- узгодження з органами державного нагляду, місцевою адміністрацією схем руху транспорту і пішоходів, технологію виробництва робіт (з виділенням небезпечних зон, меж і осей підземних споруд і комунікацій);

- вертикальне планування будівельного майданчика, водовідведення, устрій постійних і тимчасових внутрішньомайданчикових доріг і інженерних мереж (каналізації, водо-, тепло-, енергопостачання і ін.), необхідних на час будівництва і передбачених проектами організації будівництва і проектами виробництва робіт;

- огорожа будівельного майданчика забором відповідно до проекту виробництва робіт;

- облаштування ділянок для роботи бурових машин і будівельних кранів, ділянки для очищення і миття обсадних труб;

- передбачити розміщення побутових і підсобних приміщень;

- підготувати місця для складування матеріалів, інвентарю, обсадних труб, арматурних каркасів і ін. необхідного устаткування.

- організація транспортування, складування і зберігання матеріалів, деталей, конструкцій і устаткування повинна відповідати вимогам стандартів і технічних умов і виключати можливість їх пошкодження, псування і втрат.

- забезпечити зв'язок для оперативно-диспетчерського управління виробництвом робіт.

- забезпечити будівельний майданчик протипожежним водопостачанням і інвентарем, освітленням і засобами сигналізації.

- виконати геодезичне розбиття осей споруди з оформленням акту з схемами розташування знаків розбивки і даними про прив'язку до базисної лінії і висотної опорної мережі.

- скласти акт готовності об'єкту до виробництва робіт.

Устрій фундаментних конструкцій з паль будь-якого типу виконується в наступній послідовності:

- планування майданчика або підготовка котловану;

- приймання-здача котловану;

- розбиття і закріплення осей занурюваних або таких, що виготовляються для паль;

- виготовлення паль;

- здача-приймання пального поля;
- срубка головок паль;
- зачистка котловану в місцях пристрою ростверків;
- устрій бетонної підготовки;
- монтаж арматури ростверків або плит;
- здача-приймання арматури ростверків або плит;
- укладання бетонної суміші в ростверки або плити;
- здача-приймання ростверків або плит з отриманням дозволу на подальше виконання робіт.

Після виконання робіт по плануванню майданчика, прийманню-здачі котловану, розбивки і закріплення осей приступають до робіт по бурінню свердловин під захистом обсадної труби:

Буріння кожної свердловини повинне починатися після інструментальної перевірки відміток спланованої поверхні землі і положення осей буронабивної палі на майданчику.

Як об'єднання, для занурення обсадних труб і для буріння, застосовується машина бурильної установки JUNTTAN PM 18—30.

Перед початком буріння кожної свердловини внутрішні поверхні секції інвентарних обсадних труб повинні бути ретельно очищені від налиплого ґрунту і цементного молока, що потрапило на їх стінки при бетонуванні попередньої свердловини.

Занурення обсадної труби в ґрунт проводиться періодичним поверненням з одночасним втискуванням її, при цьому необхідно постійно стежити за характером прохідних ґрунтів. При зміні виду ґрунтів слід замінити робочий орган. Водонасичені дрібні піски і іли рекомендується розробляти желонкою (буровим клапаном), яка використовується і для зачистки свердловини, огорожі і відкачування води зі свердловини.

Якщо в процесі буріння не можна подолати перешкоди, що зустрілися, рішення про можливість використання свердловини для устрою паль повинна прийняти організація, що проектувала фундамент.

Після досягнення забоем проектної відмітки він повинен бути ретельно зачищений від розпушеного ґрунту, оскільки якість зачистки свердловини вирішальним чином впливає на здатність буронабивної палі. Враховуючи складність якісної зачистки забою, в необхідних випадках (повинно бути передбачено проектом) для підвищення здатності несучого ґрунту, в п'яті палі, в забій може бути втрамбовано шар піску або щебеню, а також забитий залізобетонний елемент. Якість ущільнення в цьому випадку перевіряють числом ударів трамбівки по забою.

Після закінчення буріння слід перевірити відповідність проекту фактичних розмірів свердловин, відмітки їх гирла, забою і розташування кожної свердловини в плані, а також встановити відповідність типу ґрунту підстави даним інженерно-геологічних досліджень (при необхідності із залученням геолога), скласти: "Акт огляду прихованих робіт", виконаних на будівництві і "Акт проміжного приймання відповідальних конструкцій" .

4.1.3 Роботи по армуванню свердловин

Установка арматурного каркаса палі проводиться машиною бурильного крана або автокраном.

Арматурний каркас буронабивних паль збирається на зварці з секцій завдовжки від 4-8 м і повинен мати відповідний паспорт до нього. Номер арматурного каркаса, що встановлюється в свердловину, повинен фіксуватися в «Журналі обліку результатів вхідного контролю».

Якість виготовлення арматурного каркаса повинна задовольняти вимогам проекту.

Перед установкою в свердловину, арматурний каркас повинен бути ретельно очищений від іржі і грязі.

Спосіб строповки, підйом і опускання арматурного каркаса в свердловину повинні виключати появу в ньому деформацій. Каркас опускають в положенні, що забезпечує його вільне проходження в свердловину. Із

зовнішнього боку каркас повинен мати обмежувачі, що забезпечують необхідну товщину захисного шару бетону.

При установці арматурного каркаса на повну глибину свердловини слід приймати заходи, запобігання порушення структури ґрунту в забої свердловини. З цією метою нижня частина каркаса із зовнішнього і внутрішнього боку повинна бути забезпечена двома кільцями з листової сталі. Кінці подовжніх стрижнів повинні знаходитися усередині кілець.

В цілях запобігання підйому і зсуву в плані арматурного каркаса бетонною сумішшю, що укладається, і в процесі витягання бетонолітної або обсадної труби, а також у всіх випадках армування не на повну глибину свердловини каркас необхідно закріпити в проектному положенні.

Після завершення робіт по установці в свердловини арматурних каркасів складається акт огляду і приймання бурових свердловин зі встановленими арматурними каркасами. У акті наголошується готовність свердловини до бетонування і дата початку бетонування. Форми, що рекомендуються: "Акт огляду прихованих робіт, виконаних на будівництві" і "Акт проміжного приймання відповідальних конструкцій" .

4.1.4 Роботи по бетонуванню свердловин

Бетонування палей вирішується тільки після огляду і оформлення актів на приховані роботи по бурінню і армуванню палейних свердловин.

У піщаних обводнених, просідаючих і інших нестійких ґрунтах бетонування палей повинне проводитися не пізніше 8 годин після закінчення буріння. При неможливості бетонування в зазначені терміни буріння свердловин починати не слід, а вже початих - припинити, не довівши їх забій на 1-2 м до проектного рівня і не розбурюючи розширень.

У разі розшарування бетонної суміші при транспортуванні повинне бути проведено повторне перемішування її в автобетонозмішувачах.

Для бетонування повинен застосовуватися приймальний бункер з бетонолітною трубою діаметром 250-325 мм (об'єм бункера повинен бути не менш внутрішнього об'єму бетонолітної труби). Стики секцій бетонолітної труби повинні бути герметичними. За наявності (перед початком бетонування) води в свердловині шаром більше 20 см бетонолітна труба повинна бути обладнана зворотними клапанами.

В процесі бетонування слід здійснювати підйом бетонолітної труби. При цьому нижній торець повинен бути постійно заглиблений під рівень бетонної суміші не менше чим на 1 м. Процес бетонування палі повинен бути безперервним до повного заповнення бетоном свердловини.

Бетонування свердловини слід проводити до припинення проходження бетонної суміші через приймальний бункер, після чого бункер разом з бетонолітною трубою піднімають до звільнення від бетонної суміші верхньої секції бетонолітної труби. Потім верхню секцію бетонолітної труби демонтують, бункер встановлюють на її наступній секції і процес бетонування свердловини поновлюється.

Укладання бетонної суміші в свердловину слід проводити на всю глибину свердловини без перерв(у один етап). При великій глибині свердловини допускається бетонування у декілька етапів, що неминуче викликаються технологічними перервами, пов'язаними з витяганням окремих секцій бетонолітних і обсадних труб.

При бетонуванні свердловин у декілька етапів висота укладання бетонної суміші на першому етапі до початку підйому обсадної труби повинна задаватися можливо більшою, виходячи з вимоги, що укладена бетонна суміш не повинна починати схоплюватися до підйому обсадної і бетонолітної труб.

У міру заповнення свердловини бетоном бетонолітна труба піднімається і її верхні ланки розбираються.

Подача бетонної суміші в пальну свердловину здійснюється до моменту виходу чистої (без шламу) бетонної суміші на поверхню і закінчується

видаленням забрудненого шару бетонної суміші. Після чого витягується остання секція обсадної труби і формується оголовок палі.

Сумарний час доставки бетонної суміші на будівельний майданчик, укладання її в свердловину, витягання обсадних і бетонолітних труб не повинно перевищувати терміну схоплення бетонної суміші.

В процесі бетонування буронабивних паль повинен вестись журнал бетонних робіт.

При витяганні і демонтажі обсадних труб повинні враховуватися можливе пониження рівня бетону в свердловині і опускання бетонолітної труби, величина якого встановлюється досвідченим шляхом.

Поетапний демонтаж секцій обсадної труби проводиться буровою машиною у міру бетонування паль.

Результати операційного контролю фіксуються також в загальному журналі робіт.

Приймальний контроль проводиться для перевірки і оцінки якості закінчених будівництвом об'єктів або їх частин, а також прихованих робіт і окремих відповідальних конструкцій.

На кожному об'єкті будівництва:

- вести загальний журнал робіт, спеціальні журнали по окремих видах робіт, перелік яких встановлюється генпідрядником за узгодженням з субпідрядними організаціями і замовником, і журнал авторського нагляду проектних організацій;

- складати «Акти огляду прихованих робіт», «Акти проміжного приймання відповідальних конструкцій, випробування і випробування устаткування, систем, мереж і пристроїв». Записи в журналах повинні контролюватися замовником і представником авторського нагляду.

- оформляти іншу виробничу документацію, передбачену будівельними нормами і правилами.

Всі приховані роботи підлягають прийманню з складанням актів їх огляди, які повинні складатися на кожен завершений процес, виконаний самостійним підрозділом виконавців.

Огляд прихованих робіт і складання акту у випадках, коли подальші роботи повинні починатися після перерви, слід проводити безпосередньо перед виробництвом подальших робіт.

Забороняється виконання подальших робіт за відсутності актів огляду попередніх прихованих робіт.

Окремі відповідальні конструкції у міру їх готовності підлягають прийманню в процесі будівництва з складанням «Акту проміжного приймання цих конструкцій». В обов'язковому порядку проводиться, зокрема, приймання буронабивних паль.

При зведенні складних і унікальних об'єктів акти приймання відповідальних конструкцій і огляду прихованих робіт повинні складатися з урахуванням особливих вказівок і технічних умов проекту.

Контроль здійснюється виробником робіт, представником замовника, представником проектної організації (авторського нагляду) із залученням, при необхідності, відповідній спеціалізованій науково-дослідній організації.

В процесі улаштування армованих буронабивних паль повинні перевірятися і перевірятися готовність пробуреної свердловини до установки арматурного каркасу, відповідність виготовленого арматурного каркаса проекту, готовність свердловини зі встановленим арматурним каркасом до бетонування, якість кожної готової буронабивної палі, а потім і всього пального поля.

Правильність розбиття осей споруди слід систематично контролювати в процесі виробництва робіт, а також в кожному випадку зсуву точок, що закріплюють осі.

В міру необхідності в процесі буріння свердловин для встановлення відповідності даних досліджень даним, отриманим при бурінні свердловини, в порядку авторського нагляду повинні проводитися огляди ґрунтів

представником організації, що проводили інженерно-геологічні дослідження на будівельному майданчику.

Після закінчення буріння повинні бути проконтрольовані глибина свердловини і якість зачистки забою свердловини шляхом повільного опускання на забій робочого органу і пробної огорожі бурового шламу з дна свердловини. Цей вид контролю повинен здійснюватися у присутності виробника робіт, замовника і представника авторського нагляду.

Перед початком робіт по бетонуванню свердловини повинна бути перевірена герметичність стиків бетонолитної труби.

В процесі бетонування постійному контролю підлягають: рухливість бетонної суміші; інтенсивність її укладання; рівні бетонної суміші в бетонолитній трубі і в свердловині; рівні нижніх кінців бетонолитної і обсадної труби, відповідність об'єму укладеній бетонній суміші і об'єму стовпа бетону в обсадній трубі.

Час початку і кінця бетонування повинні фіксуватися в «Журнали бетонних робіт». Там же фіксуються вимушені перерви в бетонуванні, їх причини і тривалість.

Міцність бетону буронабивних паль визначається з обов'язковим виготовленням контрольних зразків і забезпеченням їх тверднення в умовах аналогічних твердненню паль, що досягається шляхом їх зберігання в окремо пробуреній свердловині на спеціальному піддоні. Рівень, на якому зберігаються кубики в свердловині, визначається зразковим положенням в стовбурі палі партії бетону, з якої вони відібрані.

Об'єм контрольованої партії призначається рівним об'єму бетону, укладеному за 1 добу.

На кожному будівельному майданчику з метою перевірки дійсної здатності буро набивних несучих паль, повинні призначатися статичні випробування паль.

Статистичні випробування паль полягають в поступовому завантаженні її статистичним навантаженням і вимірюванні осідань паль від цього

навантаження. Після доведення навантаження до граничної, палі розвантажують так само ступенями.

Дані спостережень за осіданнями паль записують журнал випробувань.

Допускається не проводити статичні випробування буронабивних паль в тих випадках, коли в районі будівництва проводилися випробування подібних паль в аналогічних ґрунтових умовах.

Приймання-здача готових буронабивних паль виконується комісією у складі замовника, генпідрядника, виконавця робіт, авторського нагляду.

Приймання готових паль оформляють актом, в якому повинні бути відмічені всі виявлені відступи від проекту, передбачені способи і терміни їх усунення, дається загальна оцінка якості виконаних робіт.

Оцінку якості і приймання фундаментів з набивних і буронабивних паль виконують на підставі наступних документів:

- проекту пальних фундаментів;
- актів приймання матеріалів, вживаних для виготовлення паль;
- актів лабораторних випробувань контрольних бетонних кубиків, виготовлених як на заводі, так і на будівельному майданчику;
- актів контрольної перевірки якості укладання бетонної суміші в свердловину;
- актів контролю виготовлених паль;
- акту висновку по проведених статичних випробуваннях досвідчених паль;
- плану розташування паль з прив'язкою до розбивочних осей;
- виконавчої схеми розташування осей паль з вказівкою відхилень від проектного положення в плані і результатів нівелювання оголовків паль;
- актів на приховані роботи;
- журналів виготовлення буронабивних паль.

4.1.5 Техніка безпеки і охорона праці

Згідно ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві». Вимоги до заходів із забезпечення безпеки праці необхідно зазначити у проектно-технологічній документації - проектах організації будівництва - ПОБ, проектах виконання робіт - ПВР (додаток В). Виконання будівельно-монтажних робіт без ПВР забороняється.

Організація і виконання будівельно-монтажних робіт повинні відповідати вимогам:

- законодавства України про охорону праці;
- природоохоронного законодавства;
- нормативно-правових актів, що містять вимоги з охорони праці;
- державних стандартів системи стандартів безпеки праці (ССБП);
- державних будівельних норм (ДБН);
- правил безпечного зведення та безпечної експлуатації будинків і споруд;
- галузевих правил і типових інструкцій з охорони праці, що затверджені у визначеному порядку;
- гігієнічних нормативів, санітарних правил і норм, затверджених Міністерством охорони здоров'я України.

Перед початком робіт генпідрядник (субпідрядник, підрядник) повинен визначити небезпечні для людей зони, в яких існує постійний вплив або може існувати потенційний вплив небезпечних факторів, що пов'язані чи не пов'язані з характером робіт, що виконуються.

Під час виконання будівельно-монтажних робіт забороняється користуватися мобільним телефоном.

Безпечна експлуатація вантажопідіймальних машин здійснюється відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.01, НПАОП 0.00-1.02, НПАОП 0.00-1.36, НПАОП 0.00-5.03, НПАОП 0.00-5.04, НПАОП 0.00-5.05, НПАОП 0.00-5.06, НПАОП 0.00-5.07, НПАОП 0.00-5.18, НПАОП 0.00-5.19, НПАОП 0.00-5.20, НПАОП 45.25-7.01, ДСТУ 3150.

Виробництво робіт по устрою буронабивних паль повинне виконуватися з обов'язковим дотриманням правил техніки безпеки, пожежної безпеки, охорони праці.

Відповідальність за виконання заходів щодо техніки безпеки, охорони праці, промсанитарії, пожежній і екологічній безпеці покладається на керівників робіт, призначених наказом.

Охорона праці робочих повинна забезпечуватися видачею адміністрацією необхідних засобів індивідуального захисту (спеціального одягу, взуття і ін.), виконанням заходів щодо колективного захисту робочих (огорожі, освітлення, вентиляція, захисні і запобіжні пристрої і пристосування і так далі), санітарно-побутовими приміщеннями і пристроями відповідно до норм, що діють, і характеру виконуваних робіт. Робочим повинні бути створені необхідні умови праці, харчування і відпочинку.

Вирішення по техніці безпеки повинні враховуватися і знаходити віддзеркалення в організаційно-технологічних схемах на виробництво робіт.

Терміни виконання робіт, їх послідовність, потреба в трудових ресурсах встановлюється з урахуванням забезпечення безпечного ведення робіт і часу на дотримання заходів, що забезпечують безпечне виробництво робіт, щоб будь-яка з виконуваних операцій не була джерелом виробничої небезпеки для одночасно виконуваних або подальших робіт.

При розробці методів і послідовності виконання робіт слід враховувати небезпечні зони, що виникають в процесі робіт. При необхідності виконання робіт в небезпечних зонах повинні передбачатися заходи щодо захисту тих, що працюють.

На межах небезпечних зон повинні бути встановлені запобіжні захисні і сигнальні огорожі, попереджувальні написи, добре видимі у будь-який час доби.

Санітарно-побутові приміщення, автомобільні і пішохідні дороги повинні розміщуватися поза небезпечними зонами. У разі знаходження автомобільних доріг в зоні переміщення краном вантажу необхідно, окрім захисних і

сигнальних огорож, передбачати установку дорожніх знаків про в'їзд до небезпечної зони.

Розміщення будівельних машин повинне бути визначене так, щоб забезпечувався простір, достатній для огляду робочої зони і маневрування за умови дотримання відстані безпеки устаткування, штабелів вантажів.

На будмайданчику обов'язково повинен бути графік руху основних будівельних машин по об'єкту.

Освітленість будівельного майданчика і ділянок виробництва робіт повинна забезпечувати безпечне ведення робіт. Освітлення повинне передбачатися робочим, охоронним і аварійним.

Виробництво бурових робіт поблизу підземних комунікацій, а також в місцях виявлення вибухонебезпечних матеріалів або в місцях з патогенним зараженням ґрунту, допускається тільки при виконанні наступних умов:

- перед початком виробництва земляних робіт на ділянках з можливим патогенним зараженням ґрунту (звалище, кладовище, скотомогильники і тому подібне) необхідний дозвіл органів Державного санітарного нагляду;

- при виявленні вибухонебезпечних матеріалів земляні роботи в цих місцях слід негайно припинити до отримання дозволу від відповідних органів.

Монтаж, демонтаж і переміщення бурових машин слід виконувати відповідно до технологічних карт під безпосереднім керівництвом осіб, відповідальних за безпечне виконання вказаних робіт. Не допускається виконувати вказані роботи при грозі, а також вітрі більше 14 м/сек.

Технічний стан бурових машин (надійність кріплення вузлів, справність зв'язків і робочих настилів) необхідно перевіряти перед початком кожної зміни.

Кожна бурова машина повинна бути обладнана звуковою сигналізацією, перед пуском її в дію необхідно подавати звуковий сигнал.

Пробурені свердловини при припиненні робіт повинні бути надійно закриті щитами або захищені. На щитах і огорожах повинні бути встановлені попереджувальні знаки і сигнальне освітлення.

У зоні виробництва планувальних робіт рослинний шар повинен заздалегідь зніматися і складатися в спеціально відведених місцях з подальшим використанням для рекультивації земель. Крім того, повинні бути прийняті заходи по збереженню на території об'єктів дерев, чагарників.

На ділянці чищення і миття обсадних і бетонолітних труб, рекомендується організувати оборотне водопостачання, при цьому повинен бути організований збір важких суспензій (цементного молока, піску, глини і так далі), які повинні бути вивезені з будівельного майданчика.

Виробничі і побутові стоки, що утворюються на будмайданчику, повинні очищатися і знешкоджуватися згідно вказівкам в проектах організаціях будівництва і виробництва робіт.

4.2 Технологічна карта на виробництво монолітного каркаса багатоповерхової будівлі

4.2.1 Область застосування

Технологічна карта розроблена на зведення односекційного 15-ти поверхового житлового будинку з пристроєним приміщенням нежитлового характеру у місті Дніпропетровськ. Будинок з монолітного залізобетону. Зовнішні стіни - з газобетону.

4.2.2 Організаційно-технічна підготовка до будівництва

До початку будівництва об'єкту повинні бути виконані заходи і роботи щодо підготовки будівельного виробництва в обсязі, що забезпечує здійснення будівництва запроектованими темпами, включаючи проведення загальної організаційно-технічної підготовки, підготовки до будівництва об'єкту, підготовки будівельної організації і підготовки до виробництва будівельно-монтажних робіт.

Підготовка до будівництва об'єкту передбачає розробку проекту виробництва робіт на позамайданчикові і внутрішньомайданчикові підготовчі роботи, зведення будівель, споруд і їх частин, а також виконання самих робіт підготовчого періоду.

4.2.3 Вибір монтажного крана по технічних параметрах

До технічних параметрів крана відносяться:

- 1) необхідна вантажопідйомність Q_{mp} ;
- 2) найбільша висота підйому крюка H_{mp} ;
- 3) найбільший виліт крюка L_k .

На підставі прийнятої схеми ведення робіт, маси елементів будівлі, габаритів і проектного положення конструкцій в споруді визначаю групу елементів, які характеризуються максимальними монтажними параметрами. Для цих елементів підбираю найменші необхідні параметри монтажного крана.

Визначаю кран з можливістю встановлення ліфтової шихти 45.600м.

1.Визначаю Q_{mp} :

$$4) Q_{mp} > Q_3 + Q_{np} + Q_{cp}, \quad (4.1)$$

5) де $Q_3 = 2.2m$ - вага сходового маршу;

6) $Q_{np} = 0.2m$ - вага страхувального троса; $Q_{cp} = 0.3m$ - вага двохвіткового стропа.

$$7) Q_{mp} = 1.4 + 0.02 + 0.05 = 2.70m .$$

8) 2.Визначаю H_{mp} :

$$9) H_{mp} = h_n + h_o + h_c + h_3 \quad (4.2)$$

10)де $h_n = 45.600$ - перевищення монтажного горизонту над рівнем стоянки крана; $h_o = 0.5m$ - запас по висоті для забезпечення безпеки;

11) $h_c = 1.5\text{ м}$ - висота стропування; $h_3 = 3.3\text{ м}$ - висота бадді з бетоном.

Для встановлення ліфтової шахти $H_{mp} = 45.6 + 0.5 + 1.5 + 3.3 = 50.9\text{ м}$.

Для подачі на останній поверх арматурної сталі та щитів опалубки:

$$H_{mp} = 55.350 + 0.5 + 1.5 + 0.5 = 57.85\text{ м}$$

3. Визначаю L_k :

$$L_k = e + b + c + \frac{c}{2} \quad , (4.3)$$

де $e = 29.9\text{ м}$ – ширина будівлі;

$b = 3.5\text{ м}$ – відстань від огороження до будинку;

$c = 1\text{ м}$ – відстань від підкранового шляху до будівлі огороження;

$c_1 = 7\text{ м}$.

$$L_k = 29.9 + 3.5 + 1 + \frac{7}{2} = 37.9\text{ м}.$$

По розрахунку основних параметрів і виробництву БМР приймаю кран SCM FO/23B. $H_{тр} = 59,800\text{ м}$, $L_k = 41700\text{ м}$.

Визначаю довжину підкранових шляхів:

$$L_{n.n} = L_{кр} + H_{кр} + 2l_{торм} + 2l_{туп} \quad , (4.4)$$

де: $L_{кр}$ - відстань між крайніми стоянками крану = 11 м.;

$H_{кр}$ - база крану = 6.5 м.;

$l_{торм}$ - довжина тормозного шляху крану = 1.5 м.;

$l_{туп}$ - відстань від кінця рель сів до тупиків = 0.5 м.

$$L_{n.n} = 11 + 6.5 + 2 \times 1.5 + 2 \times 0.5 = 21.5 \text{ м}.$$

Відстань від вісі підкранових колій до огороження визначаю за формулою:

$$L_{n.n} = (R_{нов} - 0.5b_k) + l_{без} \quad (4.5)$$

b_k - ширина колії крану = 0.15 м.;

$l_{\text{оез}} = 0.7$ м.;

$L_{n.n} = (4.5 - 0.5 \times 6.5) + 0.7 = 1.95$ м.

4.2.4 Методи виробництва робіт

При виборі методів виробництва робіт потрібно прагнути до комплексної механізації робіт із застосуванням нових високопродуктивних машин, орієнтуватися на прогресивні методи праці. Застосування передових методів і прийомів праці повинне враховувати прогресивну організацію виробництва, можливість впровадження наукової організації праці в будівництві, використанні засобів малої механізації і забезпеченні високої якості робіт.

Для монолітних конструкцій кран вибраний з урахуванням висоти будівлі, підбір крана проводився по технічних характеристиках (вантажопідйомності, вильоту стріли і висоти башти крана).

Бетонна суміш доставляється автобетонозмішувачами і подається до місця укладання бетононасосом СБ-126 з максимальною висотою подачі бетонної суміші 80м. Монтаж арматури і опалубки здійснюється баштовим краном FO/23В.

4.2.5 Арматурні роботи (на поверсі)

Виконання арматурних робіт проводиться з випередженням опалубних робіт. На першому етапі виставляється арматура для діафрагм жорсткості і колон. На другому етапі - встановлюється арматура для сходових маршів, майданчиків, перекриття.

Арматурні стрижні, що надходять на будівельний майданчик, сортують при складуванні по марках, діаметрах, довжинах.

При установці арматури, тимчасове її закріплення проводиться струбцинами. Для утворення захисного шару між арматурою і опалубкою встановлюються фіксатори 100 x 100мм зрозчину з кроком до 1м. Фіксатори кріпляться до арматури дротом. Просторові каркаси в'яжуться. Застосування зварки не допускається.

Приймання встановленої арматури здійснюється до укладання бетонної суміші і оформляється актом на приховані роботи. На елементах арматури не повинно бути іржі, що відшаровується, окалини, слідів масла і інших забруднень.

4.2.6 Опалубні роботи

Виконання опалубних робіт повинне випереджати бетонні роботи.

Крупнощитова опалубка стінів і колон складається з щитів і палуби з ламінованої фанери, товщиною 21 мм. У комплект опалубки входять підмости для бетонування, профілі для з'єднання щитів і гвинтові стягування.

Опалубка на будівельний майданчик повинна надходити комплектно, придатною до монтажу і експлуатації. Складається опалубка в зоні дії крана. Всі елементи опалубки повинні зберігатися в умовах, що виключають їх пошкодження, розсортовані по марках і типорозмерах. Щити опалубки укладають в штабелі на дерев'яних прокладках.

Демонтаж опалубки дозволяється проводити після досягнення бетоном 70% міцності. Демонтаж проводиться окремими щитами. Щити відривають від бетону за допомогою підкошувачів. Від'єднаний щит опалубки стропують і переносять краном на інше місце.

Щити опалубки необхідно кожного разу після демонтажу очищати від залишеного бетону шкрябаннями з робочою поверхнею з гуми.

Після демонтажу щитів опалубки перекриття частина підтримуючих лісів повинна залишитися до закінчення терміну 100% набору міцності (1 стійка на 4 м² перекриття). Крім того, підпираються виступаючі частини балконів.

4.2.7 Бетонні роботи

До початку укладання бетонної суміші в опалубку повинні бути виконані наступні роботи:

перевірена правильність установки арматури і опалубки;

перевірена справність всіх пристосувань і інструментів (бадья для бетонної змісти, вібраторів, стропів

На будівельний майданчик бетонна суміш подається в міксерах з центрального бетонного вузла. Кран подає бетонну суміш до місця укладання бадьями з шарнірно-роликовим затвором.

До складу робіт по бетонуванню входять:

- прийом і подача краном бетонної суміші в опалубку;
- укладання і ущільнення бетонною змісти вібраторами;
- догляд за бетоном (обгортання плівкою або поливши).

Укладати бетонну суміш в опалубку слід горизонтальними шарами і однакової товщини без розривів, з послідовним напрямом укладання бетону в один бік у всіх шарах. Бетонна суміш заливається поступово в уникненні динамічних навантажень на опалубку.

Бетонна суміш вібрирується глибинними вібраторами. Опирання вібраторів на арматуру не допускається. Занурюється вібратор на 5 - 10см в шар. Крок вібрації 50 - 60см. Поверхня перекриття після вібрації загладжується правилом.

Укладання наступного шару бетонної суміші допускається до початку схвачування попереднього шару. Тривалість перерви між шарами, що укладаються, без устрою робочого шва не повинна перевищувати 2 години. Верх укладеного бетону повинен бути на 50мм нижче за верх щитів опалубки.

4.2.8 Організація і технологія виконання процесів

До початку виробництва бетонних робіт конструкцій надземної частини повинні бути виконані наступні роботи:

- організація будівельного майданчика відповідно до генплану буд на стадії зведення надземної частини будівлі;
- складання актів приймання прихованих робіт;
- технічний огляд вантажопідйомного механізму і огляд вантажопідйомних пристосувань;
- підготовка і перевірка необхідного інвентарю і пристосувань;
- пристрій тимчасового освітлення робочих місць;
- забезпечення безперебійної доставки на об'єкт бетону.

Бетонна суміш готується на центральному бетонному заводі і поставляється на об'єкт відповідно до тижнево-добового графіка.

Транспортування бетону здійснюється автобетонозмішувачами бетоновозами або модернізованими автосамоскидами по системі «Супер». Прийом і подача бетону до місця укладання проводиться бетононасосом СБ-126 з максимальною подачею бетонної суміші 80 м.

Бетонування виконується комплексною бригадою бетонників у складі 18 чоловік в 2 зміни.

Виробництво робіт починається з установки металевої опалубки для колон і ядра жорсткості будівлі, після чого починається установка і в'язка арматурних каркасів в колони і ядро жорсткості. Паралельно починають встановлювати ліси з інвентарних стійок під щитову опалубку безбалочного перекриття. Після їх установки проводиться монтаж щитової опалубки безбалочного перекриття, і укладання арматурних сіток в перекриття. Монтаж арматури і опалубки вироблюваний баштовим краном КБ-676М. Бетонування конструкцій будівлі (колони і ядро жорсткості), що несуть, починають після відповідної перевірки відповідності розташування арматури проекту. Укладання бетону в перекриття починають після технологічної перерви о 1.5 –

2 годині пов'язаного з усадкою укладеного бетону в конструкції, що несуть. Процес бетонування всього ярусу (1 поверх) триває дві зміни при середньому укладанні бетону в зміну - 88 м³.

В процесі бетонування використовуються добавки в бетон для прискорення тверднення бетонної суміші (хлористий кальцій) і для збільшення пластичності. Укладена бетонна суміш ущільнюється за допомогою поверхневих і глибинних вібраторів.

Після бетонування і ущільнення всіх конструкцій ярусу, необхідна технологічна перерва для набору бетоном 70% проектній міцності. тривалість технологічної перерви приймаємо рівним 4 діб для бетону М300 і середній зовнішній температурі навколишнього середовища 25°C.

Під час технологічної перерви здійснюється догляд за бетоном - посипання його поверхні рогожею і періодичне поливання водою з брандспойта не менше двох разів на день.

Після набору бетоном необхідної міцності здійснюється демонтаж опалубки перекриття, колон і ядра жорсткості. Проводиться перевірка відповідності конструкцій проекту.

У таблиці 4.2. приведені необхідні матеріальні ресурси для пристрою монолітних залізобетонних конструкцій.

Таблиця 4.2 - Відомість потреби в інструменті, інвентарі і пристосуваннях

№ п/п	Найменування	Тип марка	Кількість
1	2	3	4
1	Транзистор знижуючий	с-622	1
2	Перетворювач частоти	I-75 Би	1
3	Стропів 2-х ветвевой	ГОСТ 19144-73	1
4	2 СК-5 о/р-5,0 /к/-4,0/300 Ланковий хобот	конструкції ЦНІІОМТП Р (271-5800	10
5	Приймальна воронка	----- «-----	3
6	Рейка-правило	ОТУ-22-1071	2

7	Лопата сталева розчинна типу ЛП	ГОСТ 3620-76	5
8	Щити підмості дощаті	розміром 600x1000 мм	10
9	Сходи-драбини	ГБК-1	2
10	Гладилка	К-40, К-50	2
11	Конопатки сталеві	ГОСТ 11042-72	2
12	Молоток типу МГС	ГОСТ 7253-54	3
13	Метр сталевий металевий	ГОСТ 7948-71	3
14	Схил ВІД-400	ГОСТ 9416-67	2
15	Рівень будівельний ВУС 1-300	ГОСТ 1405-72	2
16	Лом ЛМ-24		3
17	Щітка сталева прямокутна К-200	ГОСТ 7882-54	3
18	Кусачки К-200	ГОСТ 14184-69	2
19	Машинка для загладжування бетонних поверхонь	СО-135	1

4.2.9 Контроль якості робіт

Згідно нормам, при виробництві залізобетонних робіт необхідно контролювати певні операції:

- Опалубка, що поступає на будівельний майданчик, піддається огляду і інструментальній перевірці. Надалі при експлуатації періодичний контроль опалубки проводиться не рідше чим через 20 оборотів.
- Змонтована і підготовлена опалубка повинна бути прийнята по акту;
- Розбирання опалубки проводити тільки з дозволу майстра;
- Арматурні сітки опускають над містом їх укладання не нижче чим на 80 см, і лише тоді арматурники направляють їх в проектне положення;
- Арматурні каркаси ядра жорсткості і колон опускають над містом їх установки не нижче чим на 30 см, і з такого положення арматурники направляють їх в проектне положення.
- Контроль якості бетону полягає у відповідності його фізико-механічних показників вимогам проекту і проводиться на стадії його приготування і готовому стані. На стадії приготування і укладання перевіряється його рухливість.

Таблиця 4.3 – Схема операційного контролю якості арматурних робіт.

Склад операцій і засобу контролю

Етапи робіт	Контрольовані операції	Контроль (метод, об'єм)	Документація
Підготовчі роботи	Перевірити: - наявність документу про якість; - якість арматурних виробів (при необхідності провести необхідні виміри і відбір проб на випробування); - якість підготовки і відмітки основи, що несе; - правильність установки і закріплення опалубки.	Візуальний Візуальний, вимірювальний Те ж Технічний огляд	Паспорт ((сертифікат), загальний журнал робіт
Установка арматурних виробів	Контролювати: - порядок зборки елементів арматурного каркаса, якість виконання зварювання (в'язки) вузлів каркаса; - точність установки арматурних виробів в плані і по висоті, надійність їх фіксації; - величину захисного шару бетону.	Технічний огляд усіх елементів Те ж	Загальний журнал робіт
Приймання виконаних робіт	Перевірити: - відповідність положення встановлених арматурних виробів проектному; - величину захисного шару бетону; - надійність фіксації арматурних виробів в опалубці; - якість виконання зварювання (в'язки) вузлів каркаса.	Візуальний вимірювальний Вимірювальний Технічний огляд усіх елементів Те ж	Акт освидетельствования прихованих робіт
Контрольно-вимірювальний інструмент: схил, рулетка металева, лінійка металева			
Операційний контроль здійснюють: майстер (виконроб). Приймальний контроль здійснюють: працівники служби якості, майстер (виконроб), представники технагляду замовника.			

Таблиця 4.4 - Схема операційного контролю якості на укладання бетонної суміші. Склад операцій і засобу контролю

Етапи робіт	Контрольовані операції	Контроль (метод, об'єм)	Документація
1	2	3	4
Підготовчі роботи	Перевірити:		Загальний журнал
	- наявність актів на раніше виконані приховані роботи;	Візуальний	робіт, акт приймання раніше виконаних робіт, паспорти
	- правильність установки і надійність закріплення опалубки, що підтримують	Технічний огляд	(сертифікати)
	лісів, кріплень і підмостей,		
	- підготовленість усіх механізмів і пристосувань,	Візуальний	
	бетонних робіт, що забезпечують виробництво;		
	- чистоту основи або раніше укладеного шару бетону і	Те ж	
	внутрішній поверхні опалубки;		
	- наявність на внутрішній поверхні опалубки мастила;	- " -	
- стан арматури і заставних деталей (наявність іржі, масла і т. д.). відповідність положення встановлених арматурних виробів проектному	Технічний огляд вимірювальний		
- винесення проектної відмітки верху бетонування на внутрішній поверхні опалубки.	Вимірювальний		
Укладання бетонної суміші	Контролювати:		Загальний журнал робіт,
тверднення бетону,	- якість бетонної суміші;	Лабораторний (до укладання в конструкцію)	журнал бетонних робіт
розпалубила	- стан опалубки;	Технічний огляд	

Продовження таблиці 4.4

1	2	3	4
	- - висоту скидання бетонної суміші, товщину шарів, що укладаються, крок перестановки	Вимірювальний	
	глибинних вібраторів, глибину їх занурення, тривалість		
	вібрації, правильність виконання робочих швів;		
	- - режим температурної вологості тверднення бетону згідно з вимогами ППР;	Вимірювальний, в місцях, певних ППР	
	- - фактичну міцність бетону і терміни тієї, що розпалубила	Вимірювальний, не менше одного разу на увесь об'єм тієї, що розпалубила	
Приймання	Перевірити:		Загальний журнал робіт,
виконаних робіт	- - фактичну міцність бетону;	Лабораторний	геодезична сумлінна
	- - якість поверхні конструкцій,	Візуальний, вимірювальний,	схема
	геометричні її розміри, відповідність проектному положенню усієї конструкції, а також отворів, каналів, отворів, заставних деталей	кожен елемент конструкції	
Контрольно-вимірювальний інструмент: схил будівельний, рулетка, лінійка металева, нівелір.			
Операційний контроль здійснюють: майстер (виконроб), інженер лабораторного поста - в процесі виконання робіт.			
Приймальний контроль здійснюють: працівники служби якості, майстер (виконроб), представники технагляду замовника			

Таблиця 4.5. – Схема операційного контролю якості опалубочних робіт.

Склад операцій і засобу контролю

Етапи робіт	Контрольовані операції	Контроль ((метод, об'єм)	Документація
Підготовчі роботи	Перевірити: - - наявність документу про якість на опалубку; - - наявність ППР на установку і приймання опалубки; - - якість підготовки і відмітки основи, що несе; - - наявність і стан кріпильних елементів, засобів підмашування.	Візуальний Те ж Візуальний вимірювальний Візуальний	Паспорт (сертифікат), загальний журнал робіт (журнал бетонних робіт)
Зборка опалубки	Контролювати: - - дотримання порядку зборки щитів опалубки, установки кріпильних елементів, засобів підмашування, заставних елементів; - - щільність сполучення щитів опалубки між собою і з раніше укладеним бетоном; - - дотримання геометричних розмірів і проектних нахилів площин опалубки; - - надійність кріплення щитів опалубки.	Технічний огляд Вимірювальний, усіх елементів Те ж Технічний огляд	Загальний журнал робіт ((журнал бетонних робіт)
Приймання опалубки	Перевірити: - - відповідність геометричних розмірів опалубки проектним; - - положення опалубки відносно розбівочних осей в плані і по вертикалі, в т.ч. позначення проектних відміток верху бетонованої конструкції усередині поверхні опалубки; - - правильність установки і надійність кріплення пробок і заставних деталей, а також усієї системи в цілому.	Вимірювальний, усіх елементів Вимірювальний Технічний огляд	Загальний журнал робіт ((журнал бетонних робіт)
Контрольно-вимірювальний інструмент: рулетка, шхил будівельний, нівелір, теодоліт, лінійка металева.			
Операційний контроль здійснюють: майстер (виконроб), геодезист - в процесі виконання робіт. Приймальний контроль здійснюють: працівники служби якості, майстер (виконроб), представники технагляду замовника.			

4.2.10 Охорона праці і промислова безпека

У проекті передбачена безпечна відстань між краном і будівлею, що зводиться. Маса вантажу, що піднімається, з урахуванням пристосувань

такелажів і тари не перевищує максимальної вантажопідйомності крана при даному вильоті стріли. При горизонтальному переміщенні вантаж повинен бути піднятий не менше чим на 0,5м перешкод, зустрічаються на його шляху. Перед початком робіт ретельно оглядаємо стропи і при виявленні дефектів бракуємо.

Згідно нормам, при виробництві залізобетонних робіт необхідно дотримувати певні правила:

- Ходіння по арматурних верхніх сітках і каркасах вирішується тільки по трапах 0.3 - 0.4 м;

- При встановленій опалубці необхідно встановлювати огорожу шириною не менше 0,7 м;

- Отвори в перекриттях, опалубки, що залишаються після зняття, необхідно закривати або захищати;

- Арматуру забороняється вмонтовувати поблизу електропроводів, що знаходяться під напругою;

- Навколо бетононасоса залишати прохід не менше 1 м. Оператор повинен мати зв'язок сигналізації робочими що укладають бетон.

- Очищати ланки бетононасоса можна тільки після зупинки бетононасоса.

- Вібратори при перенесенні на нове місце роботи вимикаються.

Перетягувати їх за шлангові дроти або струмопровідний кабель забороняється;

- Рукоятки вібратора повинні мати амортизатори, а корпус до початку робіт - заземлений. В процесі вібрації бетонної суміші через кожних 30 – 35 хвилин необхідно вимикати вібратор на 5 – 7 хвилин для його охолодження.

5 ПРОЕКТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ

5.1 Організація будівництва

Організація будівництва – взаємопов'язана система підготовки до будівництва, встановлення і забезпечення загального порядку черговості і термінів робіт, постачання всіма видами ресурсів (матеріальними, людськими), управління і забезпечення ефективності і якості будівництва.

Завдання організації є, забезпечення будівництва в оптимальні терміни при високій якості будівництва і мінімальних витратах трудових, матеріальних і грошових ресурсах.

Проект виробництва робіт (ПВР) розробляється по робочих кресленнях і служить для визначення найбільш ефективних методах СМР, сприяючих зниженню собівартості, тривалості і трудовитрат.

Ведення будівельних робіт без ПВР заборонене.

ПВР розробляється на II стадії робочих креслень генпідрядником організації, або іншою організацією за договором. Затверджує ПВР керівник будівельної організації (головний інженер). Деякі розділи узгоджуються з керівниками субпідрядних організацій.

Затверджений ПВР повинен бути переданий на будівельний майданчик не менше чим за 2 місяці до виробництва робіт.

Призначення проектної документації ПВР – підстава для річного і оперативного планування організації СМР по основних об'єктах і комплексах.

5.2 Початкові дані для проектування

Початковими даними для розділу Організація будівництва служать попередні розділи дипломного проекту. Технологічна послідовність виконання основного процесу – монтажу каркаса будівлі, розглянута детально в технологічному розділі .

Підключення тимчасових комунікацій для потреб будівництва проводиться до центральних систем міського господарства (водопостачання, каналізація, телефонна мережа.)

5.3 Визначення об'ємів робіт на весь період будівництва

Об'єми будівельно-монтажних робіт підраховуємо на підставі початкових даних за правилами і в номенклатурі і одиницях, прийнятих по ДСТУ-Н Б Д.1.1-6:2013 "Настанова щодо розроблення ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи". Фізичний об'єм робіт уточнюємо по робочих кресленнях попередніх розділів.

5.4 Результати розрахунків об'єму будівельно-монтажних робіт

Таблиця 5.1 - Відомість робіт

№	Найменування робіт	Один. вим.	Об'єм
1	2	3	4
1	Зрізка рослинного шару	1000м ²	3,166
2	Розробка ґрунту	1000м ²	1,592
3	Улаштування паль	м	6545
4	Улаштування фундаменту	100м ³	8,76
5	Гідроізоляція фундаментів	100м ²	4,77
6	Зворотна засипка і ущільнення ґрунту	100м ³	8,5
7	Монтаж баштового крану	1	7,92
8	Зведення каркасу	м ³	269
9	Монтаж ЗБК	шт	-
10	Зведення зовнішніх стін	100 м ³	902,35
11	Зведення внутрішніх стін та перегородок	100 м ³	231,57
12	Покрівельні роботи	100 м ²	92,5

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4
13	Встановлення вікон та дверей.	100 м ²	11,9
14	Зовнішнє оздоблення	100 м ²	46,14
15	Внутрішнє оздоблення	100 м ²	157,74
16	Сантехнічні роботи	-	1
17	Електромонтажні роботи	-	1
18	Влаштування підлог	100 м ²	57,02
19	Влаштування крильців	100 м ³	0,142
20	Влаштування вимощення	100 м ²	44,5
21	Благоустрій території	100 м ²	4,7
22	Задача об'єкту	шт.	1
23	Інші роботи		
24	Зрізка рослинного шару	1000м ²	3,166
25	Розробка ґрунту	1000м ²	1,592
26	Улаштування паль	м	6545
27	Улаштування фундаменту	100м ³	8,76
28	Гідроізоляція фундаментів	100м ²	4,77
29	Зворотна засипка і ущільнення ґрунту	100м ³	8,5
30	Монтаж баштового крану	1	7,92
31	Зведення каркасу	м ³	269
32	Монтаж ЗБК	шт	-
33	Зведення зовнішніх стін	100 м ³	902,35
34	Зведення внутрішніх стін та перегородок	100 м ³	231,57
35	Покрівельні роботи	100 м ²	92,5
36	Встановлення вікон та дверей.	100 м ²	11,9
37	Зовнішнє оздоблення	100 м ²	46,14
38	Внутрішнє оздоблення	100 м ²	157,74
39	Сантехнічні роботи	-	1

Продовження таблиці 5.1.

1	2	3	4
40	Електромонтажні роботи	-	1
41	Влаштування підлог	100 м ²	57,02
42	Влаштування крильців	100 м ³	0,142
43	Влаштування вимощення	100 м ²	44,5
44	Благоустрій території	100 м ²	4,7
45	Інші роботи		
46	Здача об'єкту	шт.	1

5.5 Визначення трудомісткості робіт на весь період будівництва

Трудомісткість робіт і потреба будівельних машин в машино-змінах розраховані з допомогою «АВК-5», результати розрахунку приведені в розділі Економіка будівництва.

На підставі локального кошторису складаємо картку визначення робіт (КВР), де по пунктно об'єднуємо роботи, які виконуються одним потоком при незмінному складі бригади. Результати розрахунку картки-визначення робіт представлені в таблиці.

5.6 Картка-визначення робіт

Таблиця 5.2 – Карточка визначення робіт

Шифр	Характеристика робіт						Виконавець		Механізми	
	Найменування робіт і комплексів	Об'єм		Трудо- місткість, <u>чол.-год</u> маш-год	Тривалість зм.	змінність	Професія	Кількість	Найменування механізмів	Кількість
		Один. вим.	Кіл-сть							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Зрізка рослинного шару	1000м ²	3,166	$\frac{-}{8}$	1	2	машиніст 5р	2	Бульдозер Екскаватор	1 1
2	Розробка ґрунту	1000м ²	1,592	$\frac{43}{99}$	12	2	машиніст 5р землекоп 2р	1 2	Бульдозер Екскаватор	1 1
3	Улаштування паль	м	6545	$\frac{22521}{24067}$	154	2	машиніст такелажник пом. маш-та монт. к-цій арматурник бетонник	1 3 16 10 5 4	JUNTTAN PM 18—30 Кран FO/23В бетононасос	1
4	Улаштування фундаменту	100м ³	8,76	$\frac{2661}{607}$	20	2	Монтажники Машиніст Арматур. Бетонники	4 3 4 4	Кран Зварювальний агрегат Бетононасос	1 1 1
5	Гідроізоляція фундаментів	100м ²	4,77	$\frac{160}{7}$	2,5	2	Монтажники Робтіники Машиніст	4 4 1	Автомобілі бортові Котлы бит. передвижні	1 1

Продовження таблиці 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	Зворотна засипка і ущільнення ґрунту	100м ³	8,5	$\frac{156}{63}$	5	2	Робітник Машиніст	4 2	Бульдозер Трамбовка	1
7	Монтаж баштового крану	1	7,92	$\frac{164,9}{11,4}$	10	2	Робітники	10		1
8	Зведення каркасу	м ³	269	$\frac{31682}{3952}$	480	2	Слюсарі Арматурники Бетонники Машиніст Оператор	12 14 8 1 1	Бетононасос Кран Зварювальний ап. Вібратор	1 1 1
9	Монтаж ЗБК	шт	-	$\frac{283}{109}$	12	2	Монтажник Машиніст бр	3 1	Автомобілі Зварювальний ап. Кран	1 1 1 1
10	Зведення зовнішніх стін	100 м ³	902,35	$\frac{5462}{1442}$	42	2	Каменярі	20	Автомобілі борт. Кран	1 1
11	Зведення внутрішніх стін та перегородок	100 м ³	231,57	$\frac{9971}{1274}$	70	2	Каменярі	20	Автомобілі борт. Кран	1 1
12	Покрівельні роботи	100 м ²	92,5	$\frac{2416}{202}$	40	2	Покрівельник Машиніст 5р	7 1	Автомобілі борт. Пальник	1 1
13	Встановлення вікон та дверей.	100 м ²	11,9	$\frac{3531}{225}$	32	2	Монтажник Маляр Тесляр Машиніст 5р	7 5 2 1	Автомобілі борт. Кран Фарборозпил	1 1 2

ювачі ручні

Продовження таблиці 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
14	Зовнішнє оздоблення	100 м ²	46,14	$\frac{40954}{92}$	166	2	Маляр Тесляр Монтажники	6 6 4	Автомобілі борт. Люльки одномісні.	1 4
15	Внутрішнє оздоблення	100 м ²	157,74	$\frac{21329}{381}$	106	2	Маляр Тесляр Машиніст	18 6 1	Автомобілі борт. Фарборозпил ювачі ручні	1 1 1
16	Сантехнічні роботи	-	1	43727	266	2	Сантехніки Машиніст 5р	19 1	Автомобілі борт.	1
17	Електромонтажні роботи	-	1	6812	138	2	Електромонтажники Машиніст 5р	5 1	Автомобілі борт.	1
18	Влаштування підлог	100 м ²	57,02	$\frac{9413}{1089}$	64	2	Бетонник Ізолювальник Машиніст 5р	10 10	Автомобілі борт. Котли біт. Вібратори Розчинозмішувачі Шліф. Маш.	1 1 1 1 1
19	Влаштування крильців	100 м ³	0,142	$\frac{276}{68}$	6	2	Бетонник Машиніст 5р	5 1	Автомобілі Кран Каток Вібратори Розчинозмішу	1 1 1 1 1

вачі

Продовження таблиці 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
20	Влаштування відмостки	100 м ²	44,5	$\frac{377}{21}$	10	2	Бетонник Машиніст 5р	4 1	Автомобілі борт. Кран Каток Вібратори Розчинозмішу вачі	1 1 1 1 1
21	Благоустрій території	100 м ²	4,7	$\frac{1087}{59}$		2	Робітник Машиніст 5р	8 1	Автомобілі борт. Каток	1 1
22	Здача об'єкту	шт.	1	-	5	1	Головний Інженер, ІТР	5		1
23	Інші роботи			10%			Робітники			
Всього по об'єкту				$\frac{-}{-}$						

5.7 Розрахунок сітьового графіка

Таблиця 5.3 - Результат розрахунку сітьового графіку представлений у таблиці.

№ п/п	Коди робіт i-j	Кількість людей N	Тривалість t, дн.	Ранні термін		Пізній термін		Загальний резерв R _{ij}	Приватний резерв, r _{ij}	T _{ск}	N _{ск}
				t _{ij} ^{PH}	t _{ij} ^{PO}	t _{ij} ^ї	t _{ij} ^ї				
1	2	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1
2	3	1	1	1	2	664	665	663	0	1	7
2	4	6	2	1	3	1	3	0	0	2	11
3	24	5	5	2	7	665	670	663	663	3	21
4	5	16	77	3	80	3	80	0	0	7	16
5	6	19	10	80	90	80	90	0	0	80	19
6	7	10	10	90	100	92	102	2	0	90	18
6	8	8	2	90	92	90	92	0	0	92	17
7	11	4	6	100	106	336	342	236	0	100	47
7	10	36	240	100	340	102	342	2	2	102	76
8	9	7	10	92	102	92	102	0	0	106	101
9	10	36	240	102	342	102	342	0	0	117	87
10	12	14	11	342	353	393	404	51	0	133	72
10	13	15	27	342	369	342	369	0	0	340	36
11	12	14	11	106	117	393	404	287	236	342	29
11	13	15	27	106	133	342	369	236	236	353	56
12	15	20	133	353	486	404	537	51	51	369	46
12	17	15	16	353	369	521	537	168	44	404	77
12	16	6	69	353	422	468	537	115	51	413	87
13	14	20	35	369	404	369	404	0	0	422	81
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14	17	25	9	404	413	528	537	124	0	473	110
14	15	20	133	404	537	404	537	0	0	486	90
14	16	6	69	404	473	468	537	64	0	502	75
15	20	20	32	537	569	626	658	89	89	505	55
15	19	15	89	537	626	537	626	0	0	537	70
16	20	20	32	473	505	626	658	153	153	538	56
16	19	15	89	473	562	537	626	64	64	541	50
17	18	20	125	413	538	537	662	124	0	562	35
17	19	15	89	413	502	537	626	124	124	569	15
18	21	6	3	538	541	662	665	124	120	626	20
19	20	20	32	626	658	626	658	0	0	658	16
20	21	6	3	658	661	662	665	4	0	661	15
20	22	5	5	658	663	660	665	2	0	663	15
20	23	5	7	658	665	658	665	0	0	665	15
21	24	5	5	661	666	665	670	4	4	666	10
22	24	5	5	663	668	665	670	2	2	668	5
23	24	5	5	665	670	665	670	0	0	670	0

N_{сер.} = 29 чол.

k = 1,49

5.8 Проектування будгенплану

Проектування будгенплану починаємо з нанесення ситуативного плану місцевості, тобто в необхідному масштабі викреслюємо існуючі будівлі, комунікаційні лінії, автодороги, проектовану будівлю. Потім передбачувану зону будівництва обмежуємо огорожею.

Монтаж необхідних елементів вироблюваний баштовим краном. У зоні дії крана розташовуємо склади відкритого типу.

Дороги проектуємо двох смуговими шириною 6м. Відстань від тимчасових доріг до будівлі, що зводиться, 8-10 м, до складів 1м.

Після цього показуємо розташування комунікацій використовуваних при виробництві робіт. Тимчасовий водопровід запроектований уздовж дороги на відстані від них 2,5 м. На території будівництва розташовано три пожежних гідранта з пожежними щитами. Будмайданчик має два в'їзди і два виїзди, що на випадок пожежі забезпечить вільний під'їзд пожежних машин і під'їзд до будь-якої ділянки.

Тимчасові будівлі розташовані згідно номенклатурі поза небезпечною зоною крана і підйомників, до них здійснено підведення необхідних комунікацій (водопровід, каналізація, електроенергія, телефон).

По всьому периметру огорожі передбачена повітряна низьковольтна електрична мережа для освітлення території сім'ю освітлювальними баштами.

Від запроектованої трансформаторної підстанції, призначеної для обслуговування будівлі, що зводиться, проведена високовольтна лінія і розташовані розподільні шафи в місцях споживання електроенергії.

5.9 Розрахунок потреби в автотранспортних засобах

Кількість машин M , які необхідні для перевезення певного виду вантажу автотранспортом по заданому маршруту визначають по формулі :

$$M = Q_{дооб} / q_{дооб} \quad (5.1)$$

де $Q_{\text{доб}}$ – добовий вантажопотік даного виду вантажу, т.

$$Q_{\text{доб}} = Q_p / T_p \quad (5.2)$$

$q_{\text{доб}}$ – кількість вантажу, який перевозиться транспортним засобом за одну добу, т.

$$Q_{\text{доб}} = q_{\text{ф}} T_{\text{м}} K_{\text{Т}} / t_{\text{ц}} \quad (5.3)$$

$q_{\text{ф}}$ – фактична маса вантажу, який перевозять.

$T_{\text{м}}$ – тривалість розрахункового періоду роботи транспорту.

$K_{\text{Т}}$ – коефіцієнт змінності.

$t_{\text{ц}}$ – тривалість циклу транспортного засобу, ч.

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{Н}} + 2L/v + t_{\text{м}} \quad (5.4)$$

де $t_{\text{Н}}$ – тривалість навантажувально-розвантажувальних робіт, ч.

L – відстань перевезення вантажу, км.

V – середня швидкість при перевезенні вантажу, км/ч.

$t_{\text{м}}$ – тривалість маневрів автомобіля при вантаженні і розвантаженні вантажу.

Розрахунок вироблюваний для матеріалів необхідних для виробництва робіт, результати розрахунку зводимо в таблицю.

Таблиця 5.4 - Потреба в транспортних засобах

Найменування вантажу	Кількість вантажу який необхідний для перевезення, т. Q_p	Тривалість розрахункового періоду дн. T_p	Добовий вантажопогіб $Q_{доб}$	Фактична маса вантажу, що перевозиться, $Q_{фак}$	Тривалість циклу, $t_{ци}$	Кількість вантажу який перевозиться за добу, т. $Q_{доб}$	Кількість одиниць транспорту, шт. M	Кількість днів для перевезення дн. T	Найменування транспортного засобу	Вантажопідйомність, т.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Щити опалубки		106	5,2	12,9	2,67	36,2	1	15	МАЗ-504Б с ПЛ-1412	14
арматура	810	106	7,6	10,6	2,67	29,7	1	27	МАЗ-504 с ПЛ-1412	14
Блоки газобетону	1393	106	13,5	9,9	2,67	27,8	1	50	МАЗ-509 с УПР-1212	12
руберойд	20,9	28	0,75	1,5	5,2	2,2	1	10	МАЗ-504 с УПП (Ш)-1207	11,5
мінераловата	53,9	28	1,9	2,5	6,5	2,88	1	18	МАЗ-504А	11,5

5.10 Розрахунок тимчасових будівель і споруд на будмайданчику

Відповідно до «Гігієнічних вимог до пристрою і устаткування санітарно – побутових приміщень для робочих будівельних і будівельно-монтажних організацій» склад санітарно – побутових приміщень при кількості тих, що працюють в найбільш численній зміні від 15 чоловік і вище повинен відповідати даним, приведеним в таблиці .

Вбиральні служать для зберігання вуличного, домашнього, робочого одягу і взуття. Способи зберігання одягу: відкритий (на вішалках або відкритих шафах), закритий (у закритих шафах) і змішаний. Допускається в побутових приміщеннях, розрахованих на бригаду з 10-15 чоловік, зберігання всіх видів спецодягу в одному приміщенні, але в різних шафах. Приміщення для сушки спецодягу мати площу з розрахунку 0,2 м² на того, що кожного працює, користується сушкою в найбільш численній зміні. Вони забезпечуються опалювальними установками.

Туалети розміщуємо на відстані не більше 100 м від найбільш видаленого робочого місця. Кількість унітазів в туалетах встановлюється залежно від кількості тих, що працюють в одній зміні.

Питні установки розміщуємо на відстані не більше 75 м від робочих місць. Роздача води проводиться за допомогою фонтанчиків. Душові обладналися в спеціально обладнаних вагонах з розрахунку одна духова сітка на 5 чоловік при розрахунковій дії 45 хвилин після кожної зміни.

Визначаємо кількість працівників

Розрахункова кількість робітників на будівельному майданчику $N_{\max}=46$ чол.

Співвідношення ,% Робітники - 85% - 39 чол., ІТР 8% -- 4 чол., Службовці 5% - 2 чол., МОП - 2% - 1 чол.

$$N_{\text{обц}} = (N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}) \times 1,06 \quad (5.5)$$

$$N_{\text{обц}} = (39 + 4 + 2 + 1) \times 1,06 = 49 \text{ чол}$$

З них приймаємо, що чоловіків 40 чол, а жінок 9 чол.

Таблиця 5.5 – Відомість розрахунку тимчасових будівель і споруд

№ п/п	Здание и сооруж.	Кол-во работ.	Норма площади на 1 чел., ²	Расч. Площ м ²	Размеры сооружения	Полез. Площ	Шифр типового роекта	Тип зд-я	Кол-во соо.
Адміністративні									
1	Контора майстра	4	4	16	2,7·9	22	420-01-3	П	1
2	Диспетчерска	1	7	7	6x2,7	14,45	420-04-38	К	1
Санітарно-побутові									
1	Гардеробн.	49	0,6	27,6	6x2,7x2,68	14,4	420-04-21	К	2
2	Душова	49	0,82	37,72	9x2,7x2,6	22	420-01-6	П	2
3	Сушарка	49	0,2	9,2	6x2,7x2,68	14,45	420-01-9	П	1
4	Приміщення для обігріву	49	0,1	4,6	9x3x2,65	24,4	СПД	К	1
5	- туалет - чоловічий	40	0,1	3	6x2,7x2,68	14,43	420-04-23	К	1
	- жіночий	9	0,1	1,4	6x2,7x2,68	14,43	420-04-23	К	1
6	Медпункт	49	20 на 300 чел	20	7,91x2,72x2,6	19,8	ВМ	К	1
7	Буфет	24	0,9	20,7	9x2,7x2,6	22	420-01-6	П	1
Виробничі									
1	Штукатурна станція	-	-	-	3,85x2,21x2,48	8,45	ПРШС-1М	П	1
Склади									
1	Навіс		-	-	6x12x48	-	420-06-34	С	1
2	Кладова матеріальна	-	-	-	6x6x2,68	36	420-06-37	С	1
3	Кладова інструментальна	-	-	-	6x2,7x2,68	14,4	420-04-40	К	1

5.11 Розрахунок складського господарства на будмайданчику

Для розрахунку площ складів складаємо перелік основних матеріалів що вимагають складування на території будмайданчика.

Для кожного з складованих матеріалів визначуваний тип складу, залежно від характеру матеріалу.

До всіх складів (відкритим та закритим) підводимо під'їзні дороги і проектуємо місця для розвантаження матеріалів на відстані 1м від складу.

Таблиця 5.6 – Розрахунок площі складів

№, п/п.	Найменування матеріалів, конструкцій, деталей	Од. виміру	Кількість мат-в яких потребує будівництво, Qр	Тривалість розрахункового періоду	Добова потреба у матеріалі, Qдоб.	Норми запасів матеріалів на складі, n	Прийнятний запас матеріалів на складі, Qпр.	Норма складування матеріалів на 1 м площі, Qск.	Корисна площа складу, Skor.	Коеф. Викорис. Площі складу, K.	Розрах. Площа складу, Szag.	Прийнята площа складу, Spr. М².	Тип складу	Тип конструкції
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Блоки газобетону з	м³	1326	56	49.73	10	497.3	1	710.4	1	1183	497	0	С
2	Стрижнева арматура	т.	185.4	252	1.754	10	17.54	1.5	11.69	0.6	19.49	19	Н	С
3	Руберойд покрівельний	м²	4260	20	447.3	10	4473	300	14.91	0.6	24.85	25	3	С
4	Щити опалубки	м²	2240	165	28.51	10	285.1	40	7.127	0.6	11.88	12	0	С
5	Дверні та віконні блоки	м²	1626	26	131.3	10	1313	40	32.83	0.6	54.72	55	Н	С
6	Пісок	м³	93	56	3.488	10	34.88	2.00	17.44	0.6	29.06	29	3	С

Продовження таблиці 5.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7	Цегла	3500 шт.	31.22	35	1.873	10	18.73	0.70	26.76	0.6	44.60	45	Н	С
8	Утеплювач	м ³	70.73	93	1.597	10	15.97	2	7.986	0.6	13.31	13	3	С
9	Сходові марші, площадки	шт	65	165	1.011	10	10.11	0.70	14.44	0.6	24.07	24	О	С
10	Портландцемент	т.	4.02	56	0.151	10	1.508	0.87	1.733	0.6	2.89	3	3	С

5.12 Розрахунок тимчасового водопостачання

Вода на будмайданчику необхідна для виробничих, господарсько-побутових потреб, а також на випадок гасіння пожежі. Визначимо максимальне водоспоживання будмайданчика.

Загальне максимальне водоспоживання води рівне:

$$Q_{\text{обц}} = 0,5(Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{хоз}}) + Q_{\text{пож}} \quad (5.6)$$

А. Витрати на виробничі потреби :

$$Q_{\text{пр}} = \frac{\sum V_{\text{об}} * q_1 * k_1}{1000 * t} \quad (5.7)$$

Максимальне споживання води на виробничі потреби визначаємо для періоду будівництва, коли одночасно виконуються штукатурно-плиткові роботи і пристрій бетонної підготовки для полов.

Б. Витрата води на господарсько – побутові потреби:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{\sum N * q_1 * k_2}{1000 * t} \quad (5.8)$$

де дана сума складається з потреб на господарсько-питні, душові установки і буфет.

В. Витрата води на гасіння пожежі:

Витрата води на зовнішнє гасіння пожежі на будмайданчику складає 10 л/с.

За даними витрати води визначаємо діаметр труби:

$$D = \sqrt{\frac{4 * Q_{\text{обц}}}{\pi * V * 3600}} \quad (5.9)$$

Результат розрахунків зведені в таблицю 5.7

Таблиця 5.7. - Розрахунок тимчасового водопостачання

№ п.п.	Види процесів, для яких потрібна вода	Одиниця виміру	Добовий об'єм	Норма витрат води	Коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води	Потреба води, м ³ /ч.
1	2	3	4	5	6	7
Виробничі потреби						
1	Робота екскаватору	маш. год	8	15	1.5	0.02
2	Заправлення екскаватору	1 маш/до б.	1	120	1.5	0.02
5	Вантажні автомобілі	маш.	5	500	1.5	0.47
6	Поливання бетону та опалубки	м ³	15.21	300	1.5	0.86
7	Штукатурні роботи	м ²	106.18	8	1.5	0.16
8	Зволоження ґрунту при ущільненні	м ³	520	150	1.25	12.2
9	Влаштування бетонного полу	м ²	137.45	25	1.5	0.64
10	Виконання покрівельних робіт з руберойду	м ²	813.3	4	1.5	0.61
					Всього	15
Господарські потреби						
1	Господарсько-питні потреби	1чол.	49	20	2	0.25
2	Душеві установки	1чол.	49	30	1	0.18
3	Їдальня	1чол.	49	10	1	0.06
					Всього	0.49
Протипожежні цілі						
1	Площа будівельного майданчика	га.	3.78	10	1	36
					Всього	36

$$Q_{\text{заг.}} = 14.76 + 0.49 = 15.46 \text{ м}^3$$

$$Q_{\text{розр.}} = 36 + 0.5 * 15.46 = 43.73 \text{ м}^3$$

$$D = 0.10 \text{ м}$$

Приймаємо діаметр труби 100 мм.

На території будмайданчики розміщені пожежні гідранти з відстанями між собою 70-80 м.

5.13 Розрахунок необхідної потужності трансформатора

Для організації тимчасового електропостачання будівельного майданчика необхідно :

- Виявити споживачів електроенергії на площі;
- Встановити необхідну потужність трансформатора;
- Вибрати джерело отримання електроенергії;
- Запроектувати електромережу.

Потужність трансформатора визначається по наступній формулі:

$$P = 1,1 \left(\sum \frac{P_n * k_1}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_{mex} * k_1}{\cos \varphi} + \sum P_{O.B.} * k_3 + \sum P_{O.H.} * k_4 \right) \quad (5.10)$$

де P - споживальна потужність трансформатора, кВ*А

$1,1$ - коефіцієнт що враховує втрати потужності в мережі;

P_H – потрібна потужність на виробничі потреби, тобто силова потужність будівельних машин або установок, кВ*А

$\cos \varphi$ - коефіцієнт потужності;

$P_{O.B.}$ - потрібна потужність, необхідна для внутрішнього освітлення, визначається по питомій потужності на 1 м^2 площі приміщення, кВ*А

$P_{O.H.}$ - потрібна потужність, необхідна для зовнішнього освітлення, визначається по питомій потужності на 1 м^2 площі приміщення, кВ*А

K_1, K_2, K_3, K_4 – коефіцієнти попиту, залежні від числа споживачів.

Результат розрахунків зведені в таблицю 5.8

Таблиця 5.8 - Розрахунок необхідної потужності трансформатора

Споживач	Одиниця вимірювання	Кількість	Норма на 1 механізм, квт	Загальні витрати електроенергії,	Коефіцієнт попиту, к	Коефіцієнт потужності cos	Потрібна потужність, кВ*А
А. Виробничі потреби							
Зварювальний апарат змінного струму СТЭ-24	шт.	2	42	84	0,35	0,4	73,6
Підйомник ТП16	шт.	1	20	20	0,5	0,6	17,2
Розчинонасос СО-495	шт.	1	4	4	0,5	0,65	3,08
Глибинний вібратор Н-18	шт.	3	0,8	2,4	0,1	0,4	0,6
Віброрейка С-810	шт.	3	0,6	1,8	0,1	0,4	0,45
Штукатурно – затірочна машина	шт.	2	0,5	1	0,1	0,4	0,25
Електрокраскопульт СО-61	шт.	2	0,27	0,54	0,1	0,4	0,14
Компресор СО-6	шт.	2	0,22	0,44	0,1	0,4	0,11
Разом по розділу А							94,8
Б. Внутрішнє електроосвітлення							
Виробничі	м ²	9	0,013	0,46	0,8	1	0,37
Побутові приміщення	м ²	145	0,012	2,5	0,8	1	1,98
Контора	м ²	23	0,015	0,3	0,8	1	0,24
Склади	м ²	50	0,007	0,74	0,35	1	0,26
Разом по розділу Б							2,85
В. Зовнішнє електропостачання							
Охоронне освітлення	100м ²	89	0,015	1,3	1	1	1,3
Робоче освітлення	100м ²	37,8	0,25	9,4	1	1	9,4
Разом по розділу В							10,7
Всього потрібна потужність P ₁							108,35
Всього потужність P=1,1xP ₁							119,2

Після підрахунку необхідної потужності трансформатора вибираємо трансформаторну підстанцію КТПН-72М-160 потужністю 160 кВ*А

6 РОЗРАХУНОК ПАКЕТУ ІНВЕТОРСЬКОЇ КОШТОРИСНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

6.1 Загальні положення

Кошторисна вартість будівельних робіт – це сума коштів, обумовлена кошторисними документами, необхідних для виконання робіт відповідно до проекту.

Кошторисна вартість, обумовлена у складі кошторисної документації, є основою для фінансування робіт, а також відшкодування всіх витрат, необхідних для виконання певного обсягу будівельних робіт.

У даний час кошторисна вартість визначається на підставі національного стандарту України (ДСТУ), а саме ДСТУ Б Д.1.1-1-1-2013 «Правила визначення вартості будівництва», затверджених наказом Міністерства регіонального розвитку будівництва та житлово-комунального господарства України.

Інвесторська кошторисна документація – це сукупність кошторисів, відомостей, ресурсів, зводень витрат, пояснювальних записок до них, необхідних для визначення кошторисної вартості певного обсягу будівельних робіт.

Для визначення кошторисної вартості будівництва складається інвесторська кошторисна документація наступних видів:

1. Локальні кошториси є первинними кошторисними документами, складаються на окремі види робіт на підставі обсягів, які були визначені при розробці робочої документації.

2. Об'єктні кошториси – поєднують у своєму складі дані з локальних кошторисів у цілому на об'єкт.

- 3 Кошторисні розрахунки на окремі види витрат – складаються в тих випадках, коли необхідно визначити витрати, не враховані кошторисними нормативами (наприклад, витрати, пов'язані з вилученням земель під

забудову; витрати, пов'язані з одержанням архітектурно-планувальних завдань; витрати, пов'язані з одержанням експертних висновків і т.д.).

4. Зведені кошторисні розрахунки вартості будівництва – складаються на основі об'єктних кошторисів, об'єктних кошторисних розрахунків і кошторисних розрахунків на окремі види витрат.

5. Зведення витрат – кошторисний документ, що поєднує зведені кошторисні розрахунки вартості будівництва промислового підприємства й об'єктів іншого галузевого призначення. Зведення витрат складають тоді, коли одночасно з будівництвом виробничих об'єктів передбачається будівництво об'єктів житло-цивільного призначення (профілакторіїв, об'єктів побутового обслуговування, доріг). Зведенням витрат можуть об'єднуватися два й більше зведених кошторисних розрахунків вартості на перераховані види будівництва.

6. Відомість кошторисної вартості будівництва й робіт з охорони навколишнього середовища складається в тому випадку, коли при будівництві підприємства або будинку передбачається здійснення заходів, пов'язаних з охороною навколишнього середовища.

До інвесторської кошторисної документації у складі проекту (робочого проекту), що затверджується, додається пояснювальна записка, в якій повинні бути наведені:

- посилання на територіальний район, де виконуються будівельні роботи;
- відомості про те, з якого року введено норми, та про ціни, в яких складено інвесторську кошторисну документацію;
- обґрунтування для складання розрахунків інших витрат;
- розміри кошторисного прибутку;
- посилання на документи, відповідно до яких розробляється інвесторська кошторисна документація;
- розрахунок розподілу коштів за напрямками капітальних вкладень (для житлово-цивільного будівництва).

7 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

7.1 Загальні відомості про охорону праці

Питання трудового законодавства, техніки безпеки і промислової санітарії в нашій країні поставлені на наукову основу. З цією метою створені і працюють спеціальні науково-дослідні установи, які вивчають умови праці робітників різних галузей промисловості і будівництва, узагальнюють їх і дають рекомендації щодо їх поліпшення.

Продуктивність праці робітників значною мірою залежить від впровадження у виробництво нових машин і механізмів, нової технології виконання робіт, правильної організації робочих місць, культури виробництва і виконання вимог техніки безпеки і промислової санітарії. Кожна будівельна організація щороку складає плани заходів з охорони праці, а також колективний договір. У договорі зазначено, що адміністрація зобов'язана виконувати всі положення трудового законодавства, які стосуються питань праці і заробітної плати, робочого часу і відпочинку, матеріального стимулювання і охорони праці, передбачати необхідні заходи з техніки безпеки, забезпечувати робітників спецодягом, індивідуальними засобами захисту. У ньому також вказано обов'язки профспілкової організації в цьому напрямі.

Для забезпечення нормальних умов праці регламентується тривалість робочого дня, необхідні перерви під час робочого дня, щорічні оплачувані відпустки робітників і службовців тощо. Тривалість робочого дня робітників і службовців будівельних організацій становить 8 год при п'ятиденному робочому тижні з двома вихідними днями (41 робоча година на тиждень). Для робітників деяких професій із шкідливими умовами праці встановлено скорочений робочий день — 7 год (36 год на тиждень) Робочий день

підлітків віком 16—18 років за тих самих умов не повинен перевищувати 7 год (36 год на тиждень).

Заборонено використовувати працю підлітків на шкідливих, важких і небезпечних роботах. Підлітки допускаються на постійні роботи, пов'язані з пересуванням і перенесенням вантажів, лише тоді, коли ці операції є складовими основної роботи за фахом і не перевищують 1/3 робочого часу. При цьому маса вантажу для підлітків жіночої статі повинна становити не більш як 10 кг, а для чоловічої статі — 16,5 кг.

Не допускаються до виконання шкідливих і важких робіт (кесонні, каменотесі, варіння асфальту тощо) також жінки, що працюють на будівництві, їм дозволяється вантажити або розвантажувати лише штучні або сипкі вантажі (цегла, пісок, глина), а також періодично переносити по рівній поверхні вантажі масою не більше ніж 15 кг. У разі піднімання жінкою вантажу на висоту понад 1,5 м або переміщення його постійно протягом робочого дня маса вантажу не повинна перевищувати 10 кг.

Вагітним жінкам і жінкам, що мають дітей віком до 1,5 року, не дозволяється працювати у додатковий (після роботи) і нічний час, а також у вихідні і святкові дні.

Особливе значення для здоров'я робітника має правильний відпочинок. Тому відпочинок під час робочого дня, робочого тижня, а також тривалість щорічних відпусток суворо регламентується законодавством. Під час робочого дня, але не пізніше ніж через 4 год після його початку, працівникам надається обідня перерва, яка повинна тривати не менш як 30 хв. Взимку при температурі — 20 °С через кожну годину роботи робітникам надається десятихвилинна перерва. При температурі — 25 °С також надаються перерви і робочий день скорочується на 1 год, а при температурі нижче — 30 °С працювати забороняється.

Відпустки надаються лише тим працівникам, які відпрацювали в даній будівельній організації не менше 11 міс. Тривалість відпустки робітників

становить 24 робочих дні. Підлітки відпочивають лише в літній період року протягом повного календарного місяця.

Стан охорони праці в будівельних організаціях контролюють представники спеціальних органів державного контролю: Держнаглядохоронпраці, технічної інспекції профспілок, санітарної інспекції, а також громадські уповноважені. З цією метою вони регулярно перевіряють будівельні організації, вказують представникам адміністрації на недоліки в організації заходів з охорони праці, вимагають їх усунення і допомагають комітетам профспілок в їхній роботі, спрямованій на поліпшення умов праці робітників.

7.2 Загальні правила техніки безпеки на будівельному майданчику

Будівельний майданчик — це територія, на якій розташовано споруджуваний будинок, підсобні приміщення (склади, прохідні будки), під'їзні дороги, а також місця для складання різних будівельних матеріалів.

Охорона праці робітників і забезпечення умов для виконання правил техніки безпеки на кожному будівельному майданчику є обов'язком керівників будівельних організацій і осіб, відповідальних за виконання будівельних робіт. За загальний стан техніки безпеки у будівельній організації відповідають начальник (керуючий) і головний інженер тресту або управління. Контроль за виконанням правил техніки безпеки і здійсненням організаційно-технічних і санітарно-гігієнічних заходів щодо запобігання випадків травматизму і професійних захворювань покладено на осіб, призначених адміністрацією будівництва з числа інженерно-технічного персоналу, а також громадських інспекторів. Ці працівники мають складати квартальні і річні плани з техніки безпеки, контролювати виконання наказів, інструкцій і розпоряджень з цих питань, проводити інструктажі робітників, брати участь у періодичних випробуваннях машин, механізмів, риштувань,

колисок, а також у комісіях, що розслідують причини аварій і нещасних випадків, тощо.

Травматизм — це раптове пошкодження організму людини. Внаслідок травматизму робітник може тимчасово або назавжди втратити працездатність. Нещасні випадки бувають виробничі і побутові.

Виробничі нещасні випадки трапляються під час виконання працівником його службових обов'язків, а також по дорозі на місце роботи і з роботи. Побутовими нещасними випадками вважають випадки, що сталися під час виконання домашніх робіт, або в інший час, не пов'язаний з виробництвом.

Травматизм на будівництві можуть спричинити: ненадійні захисні засоби, невміле користування механізмами і машинами, ураження електричним струмом, опіки, засоби транспорту, отруєння газами і парами отруйних речовин тощо.

Кожен нещасний випадок, що стався в даній будівельній організації, повинен бути розслідуваний протягом 24 год. Розслідування проводить комісія у складі керівника будівельної ділянки, представника служби техніки безпеки і громадського інспектора з охорони праці. Після розслідування справи складають спеціальний акт за формою Н-1, в якому вказують на причини нещасного випадку і накреслюють заходи щодо їх усунення.

Нещасні випадки розслідує і враховує будівельна організація лише за умови, якщо вони виникли при виконанні робіт, доручених організацією, на її території або поза нею, а також під час перевезення робітників і службовців транспортом організації при втраті працездатності не менше ніж на один робочий день.

Нещасні випадки, що сталися з працівниками інших організацій, які працюють у даній організації за направленням, розслідує персонал організації, на території якої вони працювали, а враховує відповідно організація, що направила їх на роботу.

Нещасні випадки, що сталися з учнями професійно-технічних училищ, які працювали на будівельному об'єкті під час виробничої практики,

будівельна організація розслідує і враховує лише тоді, коли вони працювали у складі будівельної бригади і під наглядом її технічного персоналу. Якщо учні працювали під керівництвом технічного персоналу навчального закладу на виділеній їм будівельній ділянці, то нещасні випадки розслідує і враховує цей навчальний заклад.

Адміністрація будівельної організації зобов'язана організувати вступний інструктаж з техніки безпеки, тобто короткочасне навчання (6—10 год) для всіх робітників й інших працівників, яких приймають на роботу, незалежно від їхньої освіти, стажу роботи за даною спеціальністю або посадою. Вступний інструктаж слід проводити у кабінеті охорони праці або в спеціально обладнаному приміщенні за заздальгідь розробленою і затвердженою програмою. Після закінчення вступного інструктажу і перевірки знань слухачів у спеціальному журналі роблять відмітку, що підтверджує проходження робітником інструктажу з обов'язковим його особистим підписом. Надалі проводять первинний інструктаж безпосередньо на робочому місці працюючого, показуючи безпечні прийоми і методи праці. Після цього його допускають до самостійної роботи. Повторний інструктаж проходять всі працюючі не рідше ніж через 6 міс.

Техніка безпеки на території будівельного майданчика.

Територію будівельного майданчика обгороджують парканом з ворітьми для в'їзду і виїзду транспорту. Висота паркана повинна бути не менше ніж 2 м, а відстань його від споруджуваного будинку не менш як 10 м. Якщо будинок розміщено вздовж вулиці і паркан поставлено ближче ніж 10 м від нього, то на паркані має бути захисний піддашок завширшки не менш як 1 м, закріплений з похилом до будівельного майданчика під кутом 20° до горизонту. По периметру будинку визначають небезпечну для людей зону, на межі якої встановлюють попереджувальні знаки або написи. При висоті будинку до 20 м зона має бути завширшки не менш як 7 м, а при висоті 20—70 м — не менш як 10 м. На території будівельного майданчика обладнують проїзди для транспорту і проходи для людей. У місцях в'їзду і виїзду

автотранспорту вивішують попереджувальні написи («Бережись автомобіля!» тощо). Вночі такі написи слід добре освітлювати. Для переходу робітників через котловани і траншеї споруджують перехідні містки з поручнями заввишки не менш як 1,1 м. Проходи на укосах з похилом понад 20° обладнують драбинками або східцями з однобічними поручнями.

Електрокабелі в місцях проходів і проїздів прокладають під землею або перекидають перехідними чи проїзними містками.

Колії для внутрішнього транспорту (кранів, вагонеток, тощо) повинні бути справні і укладені на міцну основу.

В усіх небезпечних місцях вивішують попереджувальні знаки і написи, наприклад: «Не стій під вантажем!», «Не перевантажуй риштувань!» тощо.

Для скидання будівельного сміття з висоти більше ніж 3 м слід зробити закриті жолоби так, щоб нижній кінець жолоба був від землі не вище ніж 1 м. Місця, на які скидається сміття, обгороджують.

Будівельні матеріали і різне обладнання розміщують на рівних і втрамбованих майданчиках, які взимку очищають від снігу і льоду.

Будівельні матеріали складають за їхніми видами в штабелі так, щоб між ними залишалися проходи і проїзди для транспорту (проходи — не менш як 1 м, проїзди — не менш як 3 м). Штабелі бутового каменю повинні мати висоту не більше ніж 1 м, цегли — не більше ніж 1,7 м, дощок — не більше половини ширини штабеля.

Ящики зі склом ставлять в один ряд. Круглий ліс складають у штабелі заввишки не більше ніж 1,5 м з прокладками між рядами. Густотерті фарби і замазку в бочках (у лежачому положенні) укладають в штабелі не більш як у три ряди у висоту.

Сипкі матеріали зберігають у засіках, бункерах або закритих ящиках, щоб вони не розпилювались. Не можна безладно зберігати і розкидати будівельні матеріали та вироби на території будівельного майданчика.

Техніка безпеки під час роботи на висоті.

Учні професійно-технічних училищ, що проходять виробничу Будівельні роботи на висоті 1,5—4,0 м виконують з помостів або столиків, а на висоті понад 4м — з риштувань, пересувних вишок або колисок.

Робочі місця, розміщені над землею вище ніж 1 м, мають бути обгороджені поручнями заввишки не менш як 1 м з проміжним горизонтальним елементом і бортовою дошкою заввишки не менш як 15 см або металевою сіткою з поручнями.

Дерев'яні елементи риштування або помосту виготовляють з доброякісних обрізних дощок не нижче II сорту. Дощки або щити з'єднують внапусток лише по їхній довжині, причому кінці їх мають лежати лише на опорах і перекривати їх не менше ніж на 20 см у кожний бік. Настил риштування для виконання малярних робіт має бути завширшки не менш як 1 м; відстань від його краю до стіни під час виконання зовнішніх робіт не повинна перевищувати 15 см, а внутрішніх - 10 см. Настил не повинен мати щілин ширше ніж 1 см. Риштування повинно мати поручні заввишки не менш як 1 м.

Дощки поручня прибивають тільки з внутрішнього боку стояків. Уздовж настилу по його зовнішньому краю прибивають бортову дошку заввишки не менше ніж 15 см. Узимку настил риштування очищають від снігу та льоду і посипають піском або шлаком. Яруси риштувань або помости, на які піднімаються робітники, обладнують спеціальними драбинами з поручнями.

Риштування і поміст приймає в експлуатацію спеціальна комісія, призначена наказом по будівельно-монтажній організації. Акт приймання затверджує головний інженер цієї організації, після чого на риштуванні чи помості можна починати роботу.

Підвісні струнні риштування можна експлуатувати тільки після випробовування їх статичним навантаженням, що перевищує розрахункове на 20 %, і динамічним навантаженням, збільшеним на 10 %.

Матеріали на риштуванні і помості розміщують у різних місцях, щоб не перевантажувати настил в одному місці. Ящики з розчином ставлять на

відстані не менш як 0,4 м від краю настилу. Забороняється водночас працювати на різних ярусах риштувань по одній вертикалі.

Колиски повинні мати суцільний настил без щілин з бортовою дошкою заввишки не менш як 15 см. По периметру колиски встановлюють міцно закріплені поручні заввишки не менше ніж 1,2 м. Конопляні канати і сталеві троси для піднімання колісок повинні мати дев'ятикратний запас міцності, про що складають спеціальний акт. Балки, на яких закріплені блоки для піднімання колісок, спирають на стіну, а не на карниз. Лебідки для піднімання колісок, що розміщуються на землі, міцно закріплюють і завантажують подвійним, порівняно з вантажністю колиски, вантажем. До початку роботи з колиски перевіряють канат і гальмовий пристрій лебідки.

Драбини виготовляють з деревини без сучків з гумовими або гострими металевими наконечниками на нижніх кінцях, щоб запобігти ковзанню під час роботи. Східці драбин врізають у поздовжні бруски, які через кожні 2 м слід з'єднувати стяжними болтами. Приставні дерев'яні драбини застосовують завдовжки не більше ніж 5 м. Розсувні драбини мають бути обладнані пристроєм, який би запобігав самовільному розсуванню їх. Працюючи з драбини, не можна стояти на східцях, розміщених ближче ніж 1 м від її верхнього краю. Під час роботи робітник повинен прив'язуватись карабіном запобіжного пояса до міцної нерухомої частини будинку.

Категорично заборонено застосовувати для роботи на висоті тимчасовий поміст, спираючи його на бочки, цеглу, радіатори та інші предмети.

7.3 Правила техніки безпеки при виконанні малярних і шпалерних робіт

При виконанні малярних і шпалерних робіт необхідно працювати на справних риштуваннях, помостах, драбинах та інших пристроях, виконуючи вимоги при виготовленні і встановленні їх, а також додержуючись правил техніки безпеки під час роботи на висоті.

Ручний інструмент, яким працює маляр, має бути справним. Дерев'яні ручки інструменту виготовляють із твердої деревини (бук, граб, береза), вологість якої допускається не більш як 12%. Вони повинні бути добре оброблені, пошліфовані і міцно з'єднані з інструментом.

До початку малярних робіт у приміщеннях з відкритою електропроводкою струм вимикають.

Малярні суміші готують в спеціально виділених для цього приміщеннях, обладнаних вентиляцією. У приміщенні не можна палити або застосовувати нагрівальні прилади з відкритим полум'ям. Тут треба обладнати щит з пожежним інструментом і поставити ящики з піском.

Підігріваючи оліфу, каніфоль або віск, слід стежити за тим, щоб вони не розбризкувались і не загорялись. Забороняється заповнювати посудину оліфою більше ніж на 3/4 її об'єму, доводити оліфу до кипіння, додавати розчинники в посудину, не знімаючи її з вогню.

Лакофарбові матеріали, в яких містяться токсичні речовини, використовують відповідно до вимог інструкції з їхнього застосування. Робітники, які готують суміші з цих матеріалів, повинні бути проінструктовані, а також забезпечені респіраторами із спеціальними фільтрами, розчинниками, мийними засобами і теплою водою. Не дозволяється користуватись для фарбування внутрішніх поверхонь свинцевими білилами або фарбами, виготовленими на їхній основі, а також застосовувати бензол і етильований бензин для розведення фарб. Слід бути обережними при виготовленні малярних сумішей з отруйними пігментами (свинцевий крон, мідянка) і розчинниками (ацетон, дихлоретан тощо). Після роботи і перед їжею обов'язково треба добре вимити руки.

Під час фарбування внутрішніх поверхонь неводними фарбами забезпечують штучну або природну вентиляцію приміщень, але без протягів.

При пневматичних засобах фарбування поверхонь, а також під час роботи з мастиками, клеями і лакофарбовими матеріалами, в яких містяться токсичні леткі речовини, робітники мають забезпечуватися респіраторами

відповідного типу і захисними окулярами. Робітники, які постійно працюють з такими матеріалами, обов'язково повинні періодично проходити медичний огляд.

Для зменшення кількості пилу в приміщенні при зніманні старих клейових плівок поверхню змочують водою. Знімаючи плівку із стелі, працюють в захисних окулярах.

Випалювати стару олійну плівку паяльними лампами в приміщенні можна лише при надійній вентиляції, що забезпечує дво-, трикратний обмін повітря.

Працювати з розчинами соляної кислоти і сумішами, у складі яких є каустична сода, треба в спецодязі, гумових чоботях, рукавицях і в захисних окулярах.

Очищаючи поверхні за допомогою піскоструминного апарата, одягають скафандр або захисний шолом і гумові рукавиці. Пісок для роботи треба брати з невеликою кількістю пилу.

Зовнішню поверхню віконних рам фарбують в приміщенні до їх навішування або з зовнішнього риштування. Рами світлових ліхтарів і скляних дахів фарбують із спеціальних драбинок, при цьому ставати на раму забороняється. Фарбуючи дахи і світлові ліхтарі, застосовують запобіжний пасок, прив'язуючись до міцної нерухомої частини будинку або інших безпечних місць.

Під час роботи на даху з великим похилом слід також користуватись драбинкою, прикріпленою до гребеня даху. При фарбуванні ринв користуються індивідуальною колискою з поручнями і опорою для ніг.

Апарати, що працюють під тиском (фарбопульти, компресори тощо), а також шланги до початку роботи перевіряють на тиск, який має бути у 1,5 рази більшим від робочого. Манометри на пневматичних апаратах повинні бути опломбовані. Після перевірки апарата складають відповідний акт. Під час роботи з перхлорвініловими фарбами і лаками малярі повинні бути забезпечені і користуватись протигазами з примусовою подачею повітря.

Фарбувати зовнішні поверхні цими фарбами можна при температурі, що не перевищує 4 °С.

7.4 Розрахунок стійкості крану

Кран КС 35719-3 застосовується на будмайданчику під час ведення пальових робіт.

Під час роботи кран піддається дії різних сил, які прагнуть змінити його нормальне робоче положення на опорах. До таких сил відносяться: маса консольне розташованих частин (стріли, противаги і стріловидного розчалу), вітрове навантаження, динамічні навантаження, що виникають при різкому пуску і гальмуванні механізмів і при русі крана по нерівному шляху і ін.

Стійкість розраховується для наступних випадків: при дії тягаря (вантажна стійкість), за відсутності вантажу (власна стійкість), при раптовому знятті навантаження на крюку (обриві вантажу, при монтажі або демонтажі крана).

Стійкість крана визначається для не сприятливіших умові його роботи. Так, при розрахунку вантажної стійкості крана припускають, що він піднімає вантаж Q рівний вантажопідйомності крана на даному вильоті, при цьому вантаж має максимально можливу площу; вітрові навантаження робочого стану W_p діють з боку противаги, кран стоїть на ухилі (у бік вантажу). При перевірці власної стійкості крана вважають, що на кран діють вітрові навантаження неробочого стану у бік противаги W_h і кран стоїть на ухилі (у бік перекидання) без вантажу. Для перевірки стійкості при раптовому знятті навантаження вважають, що кран розташовується на ухилі - у бік перекидання, навантаження на крюку приймається направленим вгору, а вітрове навантаження робочого стану W_p направлене з боку стріли.

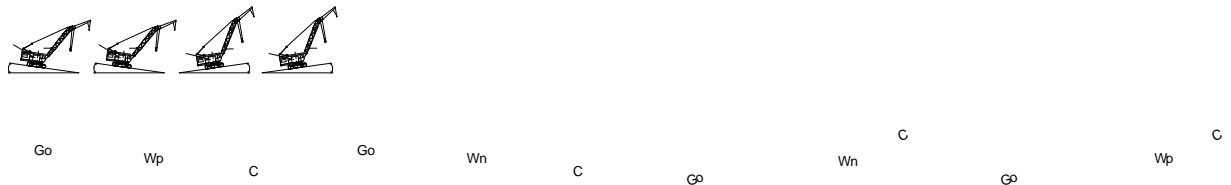


Рисунок 7.1 - Можливі випадки дії сил на кран при розрахунку його на стійкість

Перевіряється стійкість:

вантажну

$$M_{y\partial} = G_o Bk \quad (7.1)$$

$$M_o = Q^n Bq + M_{wp}^n \quad (7.2)$$

Власна

$$M_o = M_{wn}^n \quad (7.3)$$

При раптовому знятті навантаження

$$M_o = M_{wp}^n + 0.3Q^n Bq \quad (7.4)$$

де M_o, M_{wp}^n, M_{wn}^n M_o, M_{wp}^n, M_{wn}^n — перекидаючі моменти щодо ребра перекидання відповідно від маси вантажу, динамічних навантажень і від вітрового навантаження робочого і неробочого стану;

$M_{y\partial}$ — утримуючий момент щодо ребра перекидання від сили тяжкості крана;

Q^n — нормативна складова маси вантажу;

Bq — відстань від точки підвісу вантажного поліспасти до вертикальної площини, яка проходить через ребро перекидання. Перекидаючий момент від підійнятої маси стріловидним краном вантажу тим більше, чим більше маса вантажу і виліт крюка від ребра перекидання. Для рейкових кранів ребро перекидання приймається, по центрах ходових візків;

G_o — нормативна складова маси крана;

B_k — відстань від центру мас частин крана до вертикальної площини, що проходить через ребро перекидання;

Коефіцієнт стійкості K є відношенням утримуючого моменту до перекидаємого.

$$K = M_{y0} / M_o \quad (7.5)$$

Коефіцієнт вантажної стійкості - це відношення моменту щодо ребра перекидання, що створюється масою всіх частин крана з урахуванням всіх додаткових навантажень (вітрове навантаження, інерційні сили, що виникають при пуску або гальмуванні механізмів підйому вантажу, повороту крана) і впливу найбільшого допустимого при роботі крана ухилу, до моменту, що створюється робочим вантажем щодо того ж ребра, повинен бути не менше 1,15. Коефіцієнт вантажної стійкості, визначуваний як відношення моменту, що створюється масою всіх частин крана без урахування додаткових навантажень і ухилу шляху, до моменту, що створюється робочим вантажем, повинен бути не менше 1,4.

Згідно вищенаведеним правилам власна стійкість крана визначається як відношення моменту, який створюється масою всіх частин з урахуванням ухилу шляху у бік перекидання відносно ребра перекидання, до моменту, що створюється вітровим навантаженням, який приймається по ДСТУ для неробочого стану крана відносно того ж ребра перекидання. Власна стійкість визначається при найбільш несприятливому положенні крана відносно дії вітрового навантаження.

Випадки перекидання кранів — це, в основному, наслідок неправильної експлуатації. Перевантаження кранів і їх перекидання відбуваються головним чином тому, що на крюк крана підвішують вантаж невідомої маси (лісоматеріали, тара з бетоном, цеглина, не маркіровані залізобетонні вироби, не маркірована тара для транспортування сипких вантажів і розчинів) або стріла з вантажем опускається за межі допустимого вильоту.

Перекидання крана із-за перевантаження свідчить про незадовільний стан приладів безпеки і догляд за ними, про незнання або порушення

машиністами і стропальниками виробничих інструкцій. В більшості випадків перевантаження кранів не відразу приводить до перекидання, а лише через деякий час, коли кран або стріла починає рухатись і виникає додаткова дія динамічних навантажень. Зазвичай початок падіння крана співпадає з наближенням стріли до положення найменшої стійкості, тобто коли стріла знаходиться перпендикулярно до подовжньої осі самохідних кранів.

Для того, щоб вивести кран із стійкого положення, потрібна дія постійних динамічних навантажень, оскільки короточасні навантаження не представляють великої небезпеки. Встановлено, що динамічне навантаження, яке дорівнює 50 % маси вантажу, відповідає статичному перевантаженню не більше 16 %. Стріловидні крани, розраховані на стійкість із запасом 40 %, можна вважати безпечними від дії динамічних поштовхів. В той же час сприйняття металоконструкціями кранів змінних по величині, навантажень у вигляді динамічних поштовхів може привести до появи усталосних тріщин і руйнування конструкції.

До перекидання кранів часто приводять несправність шляху крана, непідготовленість майданчику або надмірне збільшення перекидаючого моменту в результаті дії вітрового навантаження. Зазвичай підйом вантажів кранами дозволяється при вітрі силою до 6 балів (до 10—12 м/с).

Умови стійкості кранів погіршуються, якщо він стоятиме під уклон. Тому необхідно забезпечити горизонтальність підстави (шляху) в межах, встановлених паспортом або інструкцією з експлуатації крана. Збільшення перекидаючого моменту може бути викликане миттєвим скиданням вантажу (при недбалому обв'язуванні вантажу стропами, вислизанні вантажу із стропів). Особливу небезпеку уявляє підтягання вантажу, який знаходиться на підвищенні. Тому підйом і опускання вантажу будь-яким стріловидним краном при косому натягу канату категорично забороняється.

При розрахунку стійкості самохідного крана повинна виконуватися умова:

$$\frac{M_{уд}}{M_2} \geq 1,15$$

де $M_{y\partial}$ – утримуючий момент;

M_z – маса вантажу;

Найважчий елемент піднімається краном – баддя об'ємом 2 м^3 з бетонним розчином $Q=3,2 \text{ т}$.

Визначимо тиск вітру на висоті 10 м .

$$W_1 = q \cdot k_1 \cdot c = 450 \cdot 1.63 \cdot 0.7 = 513.5 \text{ кПа.}$$

де $V=0,5 \text{ м/с.}$, $n=0,2 \text{ хв}$.

Вантажний момент

$$M_z = \frac{Q}{2}(a-b) = \frac{3.6}{2}(28-4) = 43.2 \text{ тм.}$$

Утримуючий момент

$$M_{y\partial} = M_g - M_{u.c} - M_u - M_{встр.}$$

Поновлюючий момент

$$M_g = G \cdot b = 250 \cdot 4 = 550 \text{ тм.}$$

Момент від дії відцентрових сил

$$M_{u.c} = Q \cdot n^2 \cdot a \cdot \rho_1 / (900 - n^2 \cdot H)$$

$$M_{u.c} = 3.6 \cdot 0.2^2 \cdot 28 \cdot 83 / (900 - 0.2^2 \cdot 30) = 0.48 \text{ тм.}$$

Момент від сили інерції при гальмуванні опускаємого вантажу

$$M_u = Q \cdot v \frac{a-b}{gt}$$

$$M_u = 3.6 \cdot 0.5 \frac{28-4}{9.81 \cdot 5} = 0.88 \text{ тм.}$$

Вітровий момент

$$M_{встр.} = M_{в1} \cdot M_{в2} = \omega \cdot \rho + \omega_1 \cdot \rho_1$$

$$M_{встр.} = 513.5 \cdot 30 + 396.85 \cdot 27 = 4,6 \text{ тм.}$$

Утримуючий момент

$$M_{y\partial} = 550 - 0.51 - 1.2 - 4.6 = 543.69 \text{ тм.}$$

$$K = \frac{M_{y\partial}}{M_z} = \frac{543.45}{43.2} = 12.58 \geq 1.15, \text{ стійкість крана забезпечена.}$$

ВИСНОВКИ

На підставі виконаного аналізу в магістерській роботі, обґрунтовані, сформульовані і реалізовані пропозиції, сукупність яких можна кваліфікувати як теоретичне узагальнення і вирішення актуального прикладного завдання використання технології влаштування буронабивних паль у просадочних ґрунтах II типу для будівництва житлового будинку в м. Дніпро, що полягає у наступному:

1. Виконано аналітичний огляд застосування паль в цивільного будівництві який показав що, для основ багатопверхових і висотних житлових будинків, представлених слабкими ґрунтами, особливу значимість набуває використання палових технологій, які дозволяють при досягненні палями щільних ґрунтів отримувати надійні конструкції високої несучої здатності з мінімальними нерівномірними осіданнями.

2. Вибір використання палових технологій для майданчика житлового будинку залежать від наступних параметрів: застосування технології в цих інженерно-геологічних умовах, економічність, якість і швидкість виконання робіт.

3. В процесі аналізу виявлено, що існуючі технології влаштування буронабивних паль у просадочних ґрунтах II типу мають низку переваг: скорочення трудомісткості, отримання якісного покриття збільшення довговічність та експлуатаційна надійність буронабивних паль фундаментів будівель та споруд I–II групи капітальності.

4. При аналізі даних обґрунтовано, що економічно вигідно було використати технологію буронабивних паль, оскільки розрахункове навантаження (несуча здатність палі по ґрунту) цих паль вище, ніж у забивних.

5. Економічний ефект від застосування ефективного варіанту по приведеним витратам матеріалу дорівнює: 403792 грн. Дотримання наведених вище вимог дає можливість якісного влаштування фундаментів з буронабивних паль, що, своєю чергою, забезпечить максимально ефективне

використання ділянки під забудову зі складними інженерно-геологічними умовами і зведе до мінімуму ризик пошкодження прилеглих будівель під час будівельно-монтажних робіт.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Анпилов С.М. Опалубочные системы для монолитного строительства: учебное издание. Москва : Изд-во АСВ, 2005. 280 с.
2. Афанасьев А.А. Интенсификация работ по возведению зданий и сооружений из монолитного бетона. Москва : Стройиздат, 1990. 384 с.
3. Афанасьев А.А. Бетонные работы: учеб. для проф. обучения рабочих на пр-ве. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Высш. шк., 1991. 288 с.
4. Березовский Б.И., Евдокимов Н.И, Жадановский Б.В. Возведение монолитных конструкций зданий и сооружений. Москва: Стройиздат, 1981. 335 с.
5. Гусаков А.А. Организационно–технологическая надежность строительного производства. Москва: Стройиздат, 1974. 252 с.
6. ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель і споруд.. Основні положення. [Чинний від 2019–01–01]. Київ, 2018. 42 с. (Інформація та документація).
7. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2012–04–01]. Київ, 2012. 94 с. (Інформація та документація).
8. ДБН А.3.1-5-2016. Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2016–05–05]. Київ, 2016. 52 с. (Інформація та документація).
9. ДСТУ Б В.2.8-41:2011. Опалубка для зведення монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій. Класифікація і загальні технічні вимоги. [Чинний від 2012–12–01]. Київ, 2012. 13 с. (Інформація та документація).
10. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013. Настанова щодо проведення робіт з улаштуванням ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд. [Чинний від 2014–01–01]. Київ, 2013. 88 с. (Інформація та документація).

- 11.ДСТУ-Н Б В 2.6-145:2010. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні умови. [Чинний від 2010–10–26]. Київ, 2010. 52 с. (Інформація та документація).
- 12.ДСТУ-Н Б В 2.1-32:2014. Настанова з проектування котлованів для улаштування фундаментів і заглиблених споруд. [Чинний від 2015–10–01]. Київ, 2015. 100 с. (Інформація та документація).
- 13.ДСТУ-Н Б В 2.6-206:2015. Настанова з проектування монолітних бетонних і залізобетонних будівель і споруд. [Чинний від 2016–10–01]. Київ, 2015. 28 с. (Інформація та документація).
- 14.ДСТУ-Н Б В 2.1-28:2013. Настанова щодо проведення земляни робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів.. [Чинний від 2014–01–01]. Київ, 2013 98 с. (Інформація та документація).
- 15.ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожеж. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011–10–01]. Київ, 2011. 127 с. (Інформація та документація).
- 16.ДСТУ 3760:2006. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. [Чинний від 2007–10–01]. Київ, 2007. 28 с. (Інформація та документація).
- 17.ДСТУ 3008:2015 Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. [Чинний від 2015–07–01]. Київ, 2016. 26 с. (Інформація та документація).
- 18.ДСТУ 8302:2015 Бібліографічне посилання. Занальні положення та правила складання. [Чинний від 2016–07–01]. Київ, 2016. 16 с. (Інформація та документація).
- 19.Красный Д. Ю., Красный Ю. М. Обеспечение качества при возведении зданий и сооружений из монолитного железобетона. Екатеринбург: «Центр качества строительства», 2003. 448 с.
- 20.Кузнєцов Ю.П. Проектирование железобетонных работ. Киев: Вища школа., 1991. 280 с.

- 21.Одинцов В.П. Справочник по разработке проекта производства работ. Киев: Будівельник, 1982. 183 с.
- 22.Олейник П. П. Организация строительного производства. Москва: Изд-во АСВ, 2010. 576 с.
- 23.Справочник по технологии строительного производства справочник / под ред. В. П. Сабалдырь. Киев : Будівельник, 1985. 215 с.
- 24.Строительство и реконструкция зданий и сооружений городской инфраструктуры. Том1. Организация и технология строительства/ под общ. ред. В. И. Теличенко. Москва : Изд-во АСВ, 2009. 520 с.
- 25.Современные технологии в строительстве: учебник для студ. высш. учеб. заведен./под ред. А.И. Меньлюка. К.:Освіта України, 2010.549 с.
- 26.Современные технологии в строительстве: учебник для студ.высш.учеб.заведен. / под ред. А.И. Меньлюка. Киев: Освіта України, 2010. 549 с.
- 27.Снежко А.П., Батурич Г.М. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. Киев: Вища школа., 1991 200 с.
- 28.Технологія монтажу будівельних конструкцій: навчальний посібник / за ред. В.К. Черненко. Київ: 2010 372 с.
- 29.Технологія будівельного виробництва: підручник / за ред. В.К. Черненко, М.Г. Ярмолена. Київ: Вища шк., 2002. 430 с.
- 30.Технологія будівельного виробництва практикум. навч. посібник для внз / за ред. М. Г. Ярмоленко. Київ : Вища школа, 2007. 207 с.
- 31.Технология строительного производства: учебник для вузов/ за ред. С.С. Атаев, Н.Н. Данилов, Б.В. Прыкин и др. Москва: Стройиздат, 1984. 59 с
- 32.Технология строительного производства /под общ. ред. О.О. Литвинова и Ю.А. Белякова. Киев: Вища шк.,1984. 479с.
- 33.Технология строительного производства справочник / под ред. С.Я. Луцкий, С. С. Атаев. Москва: Высшая школа, 1991 384 с.