

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет
Центр заочної та дистанційної освіти
Кафедра "Будівельні, дорожні машини і будівництво"

"Допустити до захисту"
Зав. кафедрою БДМБ
канд. техн. наук, професор
_____ Настоящий В.А.
" ____ " _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему:

"Дослідження організації та технології виконання будівельно-монтажних робіт на етапі розробки проекту виконання робіт для багатоповерхової будівлі з метою скорочення термінів будівництва»"

ДТББ 23019219 А
(Альбом документів)

Керівник магістерської роботи
канд. техн. наук, доцент
_____ Лізунков О.В.
" ____ " _____ 2024 р.

Виконав студент групи БІ-23Мз
спеціальності
192 " Будівництво та цивільна
інженерія"
_____ Яременко В.М.
" ____ " _____ 2024 р.

м. Кропивницький 2024

Центральноукраїнський національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення ЦЗДО

Кафедра, циклова комісія **будівельні, дорожні машини і будівництво**

Освітньо-кваліфікаційний рівень **магістр**

Спеціальність **192 "Будівництво та цивільна інженерія"**

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри БДМБ
к.т.н. проф. Настоящий В.А.

“ ___ ” _____ 2024 року

З А В Д А Н Н Я

на кваліфікаційну магістерську роботу

Яременко Василь Миколайович

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема проекту (роботи) Дослідження організації та технології виконання будівельно -монтажних робіт на етапі розробки проекту виконання робіт для багатоповерхової будівлі з метою скорочення термінів будівництва

керівник проекту (роботи) канд. техн. наук, доцент Лізунков О.В.

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “ ___ ” ____ 2024 року № _____

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 15.12.2024

3. Вихідні дані до проекту (роботи): План багатоповерхової будівлі, інженерно-геологічні умови району будівництва, технічне завдання

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Анотація. Вступ 1. Науково-дослідний розділ. 2. Охорона праці. Список використаних Джерел. Додатки.

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

Не менше 10 аркушів графічного матеріалу

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
<i>Науково-дослідний розділ</i>	<i>доцент Лізунков О.В.</i>		
<i>Охорона праці</i>	<i>доцент Лізунков О.В.</i>		

7. Дата видачі завдання *10. 09. 2024 р.*

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
<i>1</i>	<i>Виконання науково-дослідного розділу</i>	<i>10. 09 - 10. 11.24</i>	
<i>2</i>	<i>Розробка заходів з охорони праці</i>	<i>10. 11 - 25. 11.24</i>	
<i>3</i>	<i>Оформлення альбому документів</i>	<i>25. 11 - 25. 12.24</i>	

Здобувач вищої освіти

Яременко В.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

Лізунков О.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Розглянуто питання дослідження віріантів організації та технології проведення будівельних та монтажних робіт на будівельному майданчику для випадку проекту виконання робіт багатоповерхової будівлі.

Головною задачею організації будівельних процесів для будівельної організації є дослідження технології виконання робіт для всіх етапів зведення будівлі безпосередньо під час розробки проекту виконання робіт, з урахуванням всіх факторів, які не були враховані на етапі розробки проекту організації будівництва об'єкту, що досліджується.

Визначення напрямків та заходів щодо оптимізації технологічних процесів виконання будівельно – монтажних робіт дає можливість скоротити теріміни зведення об'єкту та введення його в експлуатацію.

Використано методику організації потокових методів будівництва, згідно з якою визначено основні елементи його впровадження – встановлено, обґрунтовано прийняте рішення та розчленовано будівлю на захватки.

Досліджено технологічні процеси та розроблено технологічну послідовність виконання будівельно - монтажних робіт.

Розроблено технологічні карти виконання будівельно – монтажних робіт на основних виробничих процесах зведення об'єкту.

Визначено техніко – економічні показники та параметри проекту виконання робіт для проекту зведення багатоповерхової будівлі.

Виконано розробку будівельного генерального плану для проекту зведення багатоповерхової будівлі.

Розроблено методику розробки проекту виконання робіт для випадку зведення багатоповерхових будівель з використанням потокових методів будівництва.

SUMMARY

The issue of researching options for the organization and technology of construction and installation work on the construction site for the project of the multi-story building was considered.

The main task of the organization of construction processes for the construction organization is the study of the technology of execution of work for all stages of building construction directly during the development of the construction project, taking into account all factors that were not taken into account at the stage of development of the project of the organization of the construction of the object under investigation.

Determining directions and measures to optimize the technological processes of construction and installation works makes it possible to shorten the construction and commissioning of the facility.

The technique of organizing flow methods of construction was used, according to which the main elements of its implementation were determined - the decisions made were established, justified, and the building was divided into sections.

The technological processes were studied and the technological sequence of construction and installation works was developed.

Technological maps of the execution of construction and installation works on the basic production processes of building the object have been developed.

The technical and economic indicators and parameters of the project for the construction of a multi-story building were determined.

The development of the general construction plan for the construction project of a multi-story building was completed.

A methodology for the development of a project for the construction of multi-story buildings using flow-through construction methods has been developed.

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	1
1.	ДОСЛІДЖЕННЯ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА.....	3
1.1	Архітектурні рішення.....	3
1.2	Конструктивні елементи.....	3
1.3	Інженерне рішення.....	4
1.4	Внутрішнє оздоблення.....	4
1.5	Характеристика території.....	5
1.6	Характеристика ділянки.....	5
1.7	Конструктивні рішення.....	8
1.8	Теплотехнічний розрахунок огорожуючих конструкцій.....	11
1.2	Дослідження технологічних процесів на будівельному майданчику.....	17
1.3	Аналіз варіантів виконання робіт.....	21
1.4	Розробка методики планування організації будівельного виробництва.....	33
1.5	Проектування будівельного генерального плану.....	44
1.6	Організація виробництва покрівельних робіт.....	51
	Висновки та рекомендації.....	73
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	76
	ДОДАТКИ.....	78
A	Охорона праці.....	79
1.	Основні положення охорони праці в будівництві.....	1
2.	Міри безпеки при монтажних роботах.....	7
3.	Міри безпеки при кам'яних роботах.....	8
4.	Міри безпеки при електрозварювальних роботах.....	8
5.	Міри безпеки при оздоблювальних роботах.....	9

Вступ

В роботі розглянуто питання дослідження процесу організації будівельних процесів, що проходять по зведенню багатоповерхової будівлі безпосередньо на етапі розробки проекту виконання робіт.

На етапі розробки проекту організації будівництва неможливого врахувати всі виробничі фактори зведення будівлі, які можуть проявлятися лише в процесі робіт на будівельному майданчику.

Дослідження технології розробки та технології виконання виробничих процесів дає можливість виявити напрями та розробити нові технології організації виконання робіт за сучасними методами потокової організації будівництва.

Метою кваліфікаційної роботи є дослідження елементів та методики організації виконання будівельних та монтажних робіт для багатоповерхової будівлі та технологій їх виконання.

Об'єктом дослідження є виконання робочих функцій робітників та будівельних бригад в цілому в процесі виконання робіт по будівництву багатоповерхової будівлі.

Предметом дослідження є технологічні процеси, що виконуються на будівельному майданчику, вимоги та обмеження, що пов'язані з безпекою виконання робіт та захистом робітників від зовнішніх небезпечних факторів, що впливають на них в процесі виконання робіт.

Задачами дослідження є

- дослідження та аналіз проекту будівлі з метою визначення складності та особливості інженерно – геологічних умов будівництва та завдання на проектування;
- аналіз розробленого проекту виконання робіт по зведенню багатоповерхової будівлі;
- аналіз технологічних процесів на будівельному майданчику з метою визначення шляхів їх оптимізації;

- розробка методики розробки планування технологічних процесів будівельних та монтажних робіт при зведенні багатоповерхових будівель на стадії розробки проекту організації будівництва.

Практична значимість кваліфікаційної роботи полягає:

- встановлено чинники, які впливають на тривалість виконання будівельних та монтажних робіт на етапі планування проекту організації зведення багатоповерхової будівлі;

Апробація роботи здійснена:

Основні положення та висновки роботи доповідалися та обговорювалися на VI Всеукраїнській студентській науково-практичній конференції “Досвід впровадження у навчальний процес сучасних комп'ютерних технологій”. - Кропивницький: ЦНТУ, 2024.

1 ДОСЛІДЖЕННЯ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА

1.1 Архітектурні рішення

Комплекс проєктованого житлового будинку складається з одного поверху офісних приміщень і поверхів житлових квартир.

Входи в під'їзди житлового будинку запроектовані під піднятим на колони об'ємом будівлі. Також передбачені під'їзди до житлового будинку. Вхід на сходові клітини – з вестибулів, при кожному приміщенні для консьєржа.

Житловий будинок двосекційний з 4 квартирами на поверсі у кожній секції.

В усіх квартирах запроектовані: хол, вітальня, кухня-їдальня, спальні, ванні, туалет для гостей, вбудовані шафи, гардеробні, висота квартир від підлоги до підлоги 3,3 м. Висота віконних прорізів (за типом французьких балконів) 2,5 м забезпечує природне нормативне освітлення, провітрювання квартир. Кількість і розміри балконів зведені до мінімуму враховуючи протипожежні норми і відомі тенденції населення.

1.2 Конструктивні елементи

1. Фундаменти – свайні ростверки.

2. Каркас перекриття, покриття житлового будинку виготовлені з монолітного залізобетону

3. Огороджуючі конструкції житлового будинку – тришарові: цегла – 250 мм, мінераловатні плити в поліетиленовій упаковці – 100 мм, цегла облицювальна – 120 мм.

4. Покрівля багатопверхового житлового будинку виконана як пласка, з малим ухолом, утеплення пінобетонними плитами – 250 мм.

5. Сходові марші і майданчики збірні з залізобетону.

6. Сходових маршів обднанні металевим огороженням з пластиковими перилами.

7. Ліфтова шахта – монолітна залізобетонна.

8. Внутрішні перегородки виконані з цегли – 120 мм, між квартирами 250 мм, міжкімнатні – гіпсокартонні.

9. Стінні сміттєпроводи – склоблочні.

10. Віконні блоки – металопластикові з двокамерними склопакетами.

11. Огороження балконів, терас – декоративне металеве.

1.3 Інженерне оснащення

Житловий будинок – проектом забезпечено: водозабезпечення, каналізація, електроосвітлення, охоронна сигналізація, протипожежна, телефон, телебачення, газозабезпечення, опалення і гаряче водопостачання, диспетчерський зв'язок, ліфти, енергозабезпечення, сміттєзбірники.

Вбудовані приміщення – проектом передбачено підведення основних інженерних комунікацій.

1.4 Внутрішнє оздоблення

Проектом не передбачено оздоблення квартир. Воно буде здійснюватись окремо по індивідуальному проекту, узгодженому з власниками квартир.

Вестибুলь житлового будинку – тіни пофарбовані олійною фарбою світлих тонів на висоту 2,5 м.

Стеля – побілка. Підлога оздоблюється керамічною плиткою.

Клітка сходів і ліфтові майданчики – стіни оштукатурені з клейовою побілкою і виділенням панелі висотою 1,2 м пофарбовані олійною фарбою.

Всі приміщення технічного забезпечення– затірка швів стінових і поточних поверхонь, побілка, підлоги – бетонні.

Інженерна підготовка і захист території проектного житлового будинку

1.5 Характеристика території

Заходи з інженерної підготовки розроблені із врахуванням вимог для містобудівництва, захисту від несприятливих природних і антропогенних явищ і прогнозу змін інженерно-геологічних умов при різних видах використання.

1.6 Характеристика ділянки

Ділянка під забудову відведена на лівому березі Дніпра в районі існуючої забудови, майданчик має достатню розгалужену мережу існуючих підземних комунікацій. Ділянка з відносно складним рельєфом, загальним схилом зі сходу на північний захід. Висновок і інженерної геології дає уявлення про складні ґрунти, котрі вимагають влаштування штучних підвалів і фундаментів, котрі відносяться до III категорії складності інженерно-геологічних умов.

Гідрологічні умови характеризуються наявністю витриманого безнапірного горизонту підземних вод, що залягають на глибині 12 м. Слід врахувати, що при влаштуванні пальового фундаменту проектного будівлі в даних гідрогеологічних умовах може виникнути “баражний ефект”, що призведе до куполоподібного підйому підземних вод під

прямою будівлі. Вода неагресивна до бетону нормальної проникності в слабо і середньо фільтруючих ґрунтах.

Досліджуваний майданчик відноситься до потенційно підтоплюваних. Велику потужність і різномірність за складом є насичені ґрунти з різною щільністю. Також привертає увагу велика товщина лісовидних суглинків, що мають невисокі міцності і деформаційні характеристики.

Заходи з освоєння і підготовки території забудови

В кваліфікаційній роботі розглянуто:

– Розробка проекту підготовки території будівельного майданчика: виконання вертикального планування з метою відведення атмосферних опадів.

Планування території повинно бути виконано з врахуванням максимального збереження рельєфу ґрунтів, зелених насаджень, відводу поверхневих вод, в закриту дощову каналізацію. Збереження і використання ґрунтового шару при насипах і виїмках;

– спеціальні заходи:

перед початком будівельних робіт знімається родючий шар ґрунту, котрий використовується при роботах з благоустрою. Будівельний майданчик розміщується з врахуванням мінімального зносу зелених насаджень, по закінченні будівництва проводяться відновлювальні роботи з озеленення у відповідності з розділом проекту.

Стічні води, котрі збираються на майданчику, виводяться в міську каналізаційну мережу.

Протягом всього періоду будівництва проектом передбачається комплекс заходів пожежної безпеки.

Озеленення

Житловий будинок проектується на складному рельєфі і озеленення виконується в кількох рівнях.

Дитячий майданчик планується озеленити:

- горобиною звичайною, яка має ажурну крону з перистоскладними листками;
- таволгою Ван_Гутта, що має кулясто-яйцеподібну крону з темно-зелено-голубим листям;
- таволгою Бумальда, яка цвіте пізніше від таволги Ван_Гутта і має рожеве суцвіття.

На центральному газоні планується висадити композицію з ялини колючої форми сизої, кипарисовиків горіхоплідного і путканського, з додаванням туї західної кулястої форми і барбарису Гунберга багатоквіткова форма. Ця композиція придасть нарядність і вишуканість всьому будинку, буде добре виглядати у різні пори року, тому що складається з дерев і чагарників.

З північної сторони будинку планується висадити тіневитривалі рослини. Зокрема туя західна колоновидна форма і дикий виноград тризагострений Віга.

За проектом озеленення планується на центральному газоні розбити квітники з агрегатуму, аліссуму, вербени.

Вільна від дерев і чагарників територія засівається газонними травами.

У лунки дерев і чагарників проводиться добавка ґрунту у кількості 100%.

У квітники добавка ґрунту шаром 30 см.

У газони добавка ґрунту шаром 20 см.

1.7 Конструктивні рішення

Житловий будинок, що проектується, складається з 2-х секцій, відділених одна від одної деформаційним швом.

Аналіз конструктивної схеми будинку показав, що це монолітний, залізобетонний безригельний каркас.

Товщина пілонів складає 250 мм.

Монолітна плита перекриття товщиною 300 мм.

Поздовжні та поперечні діафрагми жорсткості товщиною 250 мм.

Монолітні залізобетонні шахти ліфтів – 150 мм.

Просторова жорсткість будинку забезпечується сумісною роботою монолітно зв'язаних між собою колон, пілонів. Дисків перекриття діафрагм жорсткості, залізобетонних стін.

Монолітний залізобетонний каркас виконується за допомогою модульної опалубки. Опалубка передбачає формування фундаментів, колон різних перерізів, пілонів, діафрагм жорсткості, внутрішніх та зовнішніх прямих та криволінійних стін у широкому діапазоні радіусів. Робоча (формотворна) поверхня щитів – метал, у щитів для формування криволінійних поверхонь – вологостійка ламінована фанера.

Завдяки модульному принципу всі щити опалубки підходять один до одного з можливістю зміщення.

Якість виготовлення щитів, у тому числі їх робочої поверхні, повинна забезпечити відформовану бетонну поверхню з показниками площинності, які допускають їх застосування у внутрішніх житлових приміщеннях з мінімальними витратами на оздоблювальні роботи. Відформовані поверхні потрібно застосовувати без традиційних штукатурних робіт у повному обсязі.

В номенклатурі модульної опалубки потрібно передбачити все необхідне для формування перекриттів на різних висотах, стійки телескопічні та конструкції, дерев'яні двотаврові балки, вологостійка ламінована фанера для організації “палуби”, елементи для безпечної роботи на висоті.

Для виконання залізобетонного монолітного каркасу повинні використовуватись важкі бетони класу В30 з показниками якості встановленими нормативами. Параметричні ряди класів бетону по міцності на стиск та розтяг, марок бетону по морозостійкості і водонепроникності, нормативне значення міцних та деформаційних характеристик, коефіцієнти надійності по бетону і коефіцієнти умов роботи бетону приймаються згідно діючих нормативів.

Для армування монолітних залізобетонних конструкцій у якості ненапруженої арматури застосовується арматура у залежності від характеристик арматурного прокату зварні чи в'язані вироби. При використанні арматурного прокату враховується при проектуванні та виготовленню залізобетонних конструкцій без передчасного напруження арматури.

Зовнішні стіни будинку тришарові з прошарком утеплювача. Схеми конструкції стіни див. теплотехнічний розрахунок. Стіни виконуються поповерхово на консолях перекриттів. В консолях перекриттів передбачено утеплювач для уникнення промерзання, також конструкція передбачена у місцях розташування балконів і лоджій.

Внутрішні міжквартирні перегородки передбачається виконати з цегли – 250 мм. Міжкімнатні перегородки пропонується виконувати з гіпсокартонних листів по металевому каркасі.

Сходова клітка збірна залізобетонна. Вибір несучих конструкцій монолітного залізобетонного каркасу виконано на основі будинків аналогів і попереднього розрахунку.

Нормативне корисне навантаження на перекриття від галерей залу засідань складає – 400 кг/м^2 від житлових приміщень 150 кг/м^2 , навантаження від приміщень технічного поверху – 200 кг/м^2 .

Вентиляція приміщень здійснюється через канали вентиляційних блоків їх положення уточнюється в робочій документації і враховується у розрахунках на стадії “R”.

Житловий будинок, що проектується, відноситься до II класу відповідальності будівель та споруд житлового і громадянського призначення. При розрахунку конструкцій прийнятий коефіцієнт надійності по призначенню $\gamma_u = 0,95$.

Будинок, що проектується відноситься до I класу вогнетривкості.

Транспортна підстанція виконується згідно типового проекту 407-3-517.88.

Заходи з енергозбереження

- проектом передбачається встановлення термостату клапанів на кожній опалювальний прилад, що дозволить знизити річне тепlopостачання на 25% від розрахункового значення;
- поквартирні системи опалення проектується з обліком витрат теплоносія.

1.8 Теплотехнічний розрахунок огороджуючих конструкцій

1.8.1. Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни.

Вихідні дані готувались на основі проектного завдання огороджуючої конструкції.

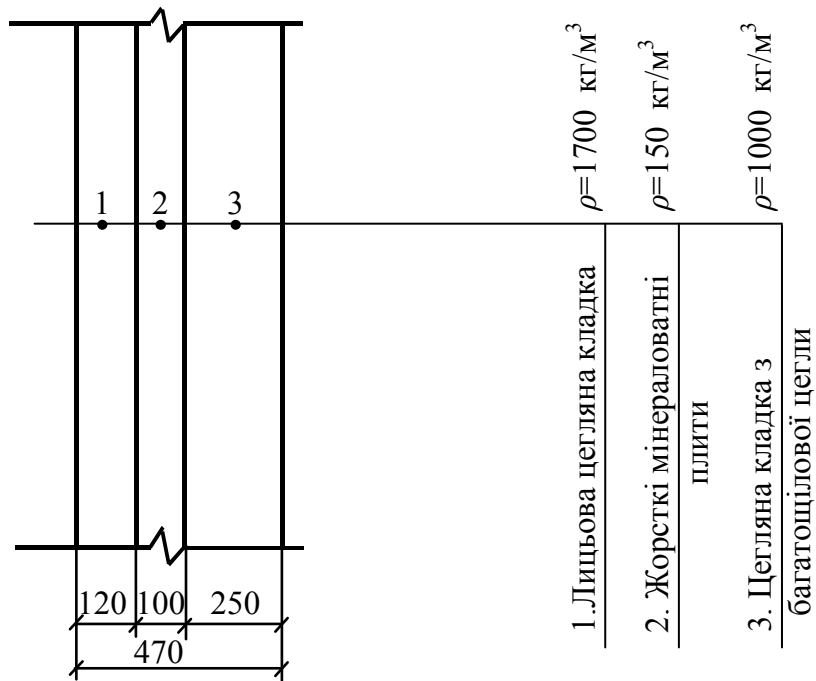


Рисунок 1.1 – Фрагмент конструкції стіни.

Таблиця 1.1 -

№ п/п	Найменування даних	Символ	Значення	Джерело пошуку даних
1	2	3	4	5
1	Район будівництва	м. Київ		по завданню
2	Температурний район	I		дод.2
3	Температура повітря всередині будівлі	$t_{в}$	+18°C	
4	Розрахункова температура зовнішнього повітря	$t_{з}$	-28°C	
5	Відносна вологість внутрішнього повітря	$\varphi_{в}$	55%	
6	Вологісний режим в середині приміщень	нормальний		

7	Зона вологості району будівництва	волога		
8	Умови експлуатації стіни	Б		
9	Коефіцієнт, що враховує сприйняття тепла внутрішньою поверхнею стіни	$\alpha_B (B_T / m^2 \cdot ^\circ C)$	8,75	
10	Коефіцієнт, що враховує віддачу тепла зовнішньою поверхнею стіни	$\alpha_S B_T / m^2 \cdot ^\circ C$	24	
	Найменування матеріалу товщина шару, щільність і теплопровідність			
	1 шар облицювальна цегла товщ. 120 мм	$\rho_1 = 1800 \text{ кг} / \text{м}^3$ $\lambda_1 = 0,81 B_T / (m \cdot ^\circ C)$		

Продовження табл. 1.1

1	2	3	4	5
	2 шар жорсткі мінераловатні плити товщ. 100 мм	$\rho_2 = 150 \text{ кг} / \text{м}^3$ $\lambda_2 = 0,06 B_T / (m \cdot ^\circ C)$		
	3 шар цегляне мурування з пустотілої глиняної цегли	$\rho_3 = 1000 \text{ кг} / \text{м}^3$ $\lambda_3 = 0,52 B_T / (m \cdot ^\circ C)$		
	Нормативне значення опору зовнішніх огорожуючих конструкцій	$R_H = 2,2 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{B_T}$		

Розрахункова частина

1. Визначаємо термічний опір R_{KC} стіни з послідовно розташованими однорідними шарами (3 шари), як суму окремих шарів, що мають свої термічні опори.

$$R = R_1 + R_2 + R_3, \text{ де}$$

R_1, R_2, R_3 – значення термічний опору кожного шару.

2. Визначаємо термічний опір окремих шарів:

$$R_1 = \frac{\delta_1}{\lambda_1} = \frac{0,12}{0,81} = 0,15 \text{ м}^2 \text{°C} / B_T ;$$

$$R_2 = \frac{\delta_2}{\lambda_2} = \frac{0,1}{0,06} = 1,67 \text{ м}^2 \text{°C} / B_T ;$$

$$R_3 = \frac{\delta_3}{\lambda_3} = \frac{0,25}{0,52} = 0,48 \text{ м}^2 \text{°C} / B_T .$$

3. Визначаємо R_{KC} :

$$R_{KC} = 0,15 + 1,67 + 0,48 = 2,3 \text{ м}^2 \text{°C} / B_T .$$

4. Визначаємо R_3 за формулою:

$$R_3 = \frac{1}{\alpha_B} + R_{KC} + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{8,7} + 2,3 + \frac{1}{23} = 2,41 \text{ м}^2 \text{°C} / B_T .$$

5. Порівнюємо значення нормативного опору:

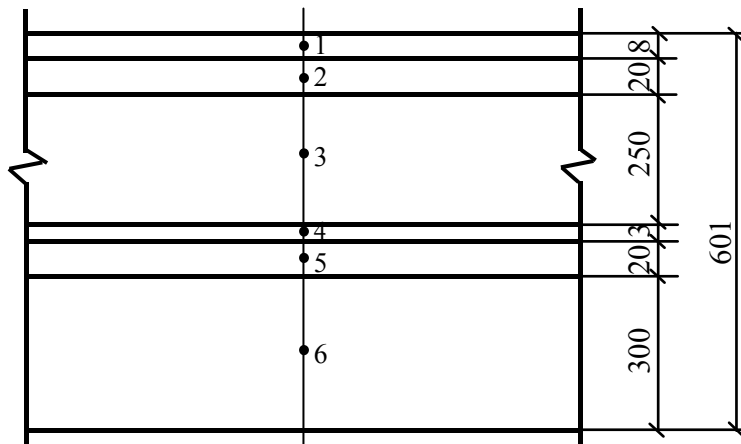
$$R_H \leq R_3 \Rightarrow 2,2 \text{ м}^2 \text{°C} / B_T < 2,41 \text{ м}^2 \text{°C} / B_T .$$

Умова виконується, тому прийнята товщина огороджуючої конструкції достатня.

6. В районах де температура повітря в червні $+21^\circ\text{C}$ і вища на теплостійкість не виконується.

1.8.2. Технологічний розрахунок покриття.

Вихідні дані (табл. 1.2) підбирались на основі проектного завдання покриття.



1	Гідроізоляційний килим 3 шари $\rho=600 \text{ кг/м}^3$
2	Цементно-піщана стяжка $\rho=2000 \text{ кг/м}^3$
3	Пінобетон $\rho=300 \text{ кг/м}^3$
4	Пароізоляція 1 шар $\rho=600 \text{ кг/м}^3$
5	Цементно-піщана стяжка $\rho=2000 \text{ кг/м}^3$
6	З/б монолітна плита покриття $\rho=2500 \text{ кг/м}^3$

Фрагмент конструкції покриття.

Таблиця 1.2 – Вихідні дані розрахунку

№ п/п	Найменування даних	Символ	Значення	Джерело пошуку даних
1	2	3	4	5
1	Район будівництва	м. Київ		по завданню

2	Температурний район	I		дод.2
3	Температура повітря в середині будівлі	t_B	+18°C	
4	Розрахункова температура зовнішнього повітря	t_3	-28°C	
5	Відносна вологість внутрішнього повітря	φ_B	55%	
6	Вологісний режим в середині приміщень	нормальний		
7	Зона вологості району будівництва	волога		
8	Умови експлуатації стін	Б		
9	Коефіцієнт, що визначає рівень сприйняття тепла внутрішньою поверхнею покриття буділі	$\alpha_B (B_T / m^2 \cdot C)$		
10	Температурний коефіцієнт зовнішньої поверхні покриття	$\alpha_S B_T / m^2 \cdot C$		
	Найменування матеріалу товщина шару, щільність і теплопровідність			
	1 шар гідроізоляційний шар товщ. 8 мм	$\rho_1 = 600 \text{ кг}/\text{м}^3$ $\lambda_1 = 0,27 B_T / (m \cdot C)$		

Продовження табл. 1.2

1	2	3	4	5
	2 шар цементно-піщана стяжка товщ. 20 мм	$\rho_2 = 2000 \text{ кг}/\text{м}^3$ $\lambda_2 = 0,76 B_T / (m \cdot C)$		

3 шар пінобетон товщ. 250 мм.	$\rho_3 = 300 \text{ кг/м}^3$ $\lambda_3 = 0,14 \text{ Вт/(м}^\circ\text{С)}$		
4 шар пароізоляція товщ. 3 мм	$\rho_4 = 600 \text{ кг/м}^3$ $\lambda_4 = 0,27 \text{ Вт/(м}^\circ\text{С)}$		
5 шар цементно-піщана стяжка	$\rho_5 = 2000 \text{ кг/м}^3$ $\lambda_5 = 0,76 \text{ Вт/(м}^\circ\text{С)}$		
6 шар з/б монолітна плита покриття товщ. 300 мм	$\rho_6 = 2500 \text{ кг/м}^3$ $\lambda_6 = 1,3 \text{ Вт/(м}^\circ\text{С)}$		
Нормативне значення опору покриття	$R_H = 2,7 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{С}}{\text{Вт}}$		

Розрахункова частина

1. Визначаємо термічний опір $R_{\text{КП}}$ покриття з послідовно розташованими однорідними шарами (6 шарів), як суму опорів окремих шарів.

$$R = R_1 + R_2 + \dots + R_i,$$

де: R_1, R_2, \dots, R_i – значення термічного опіру шарів.

2. Визначаємо термічний опір окремих шарів:

$$R_1 = \frac{\delta_1}{\lambda_1} = \frac{0,08}{0,27} = 0,30 \text{ м}^2 \cdot \text{С}/\text{Вт};$$

$$R_2 = \frac{\delta_2}{\lambda_2} = \frac{0,02}{0,76} = 0,02 \text{ м}^2 \cdot \text{С}/\text{Вт};$$

$$R_3 = \frac{\delta_3}{\lambda_3} = \frac{0,25}{0,14} = 1,79 \text{ м}^2 \cdot \text{С}/\text{Вт};$$

$$R_4 = \frac{\delta_4}{\lambda_4} = \frac{0,03}{0,27} = 0,11 \text{ м}^2 \cdot \text{С}/\text{Вт};$$

$$R_5 = \frac{\delta_5}{\lambda_5} = \frac{0,02}{0,76} = 0,03 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{В}_T ;$$

$$R_6 = \frac{\delta_6}{\lambda_6} = \frac{0,3}{1,3} = 0,23 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{В}_T .$$

3. Визначаємо $R_{КП}$:

$$R_{КП} = 0,30 + 0,02 + 1,79 + 0,11 + 0,03 + 0,23 = 2,48 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{В}_T .$$

4. Визначаємо R_3 за формулою:

$$R_3 = \frac{1}{\alpha_B} + R_{КП} + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{8,7} + 2,48 + \frac{1}{23} = 2,59 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{В}_T .$$

5. Порівнюємо значення нормативного опору R_H з дійсним:

$$R_H \leq R_3 \Rightarrow 2,7 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{В}_T > 2,59 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{В}_T .$$

Умова не виконується (-4%) не вистачає до виконання умови. оскільки величина відрізняється незначною мірою (менше 5%), то записуємо розрахунок без змін.

6. Розрахунок на теплостійкість не проводимо, оскільки температура в червні +21°C і вище.

1.2 Дослідження технологічних процесів на будівельному майданчику

1.2.1. Коротка характеристика об'єкту і умов будівництва.

Об'єкт будівництва житлові будинки і підземна автостоянка розміщена на всій плямі забудови.

Конструктивні рішення:

- палі – монолітні залізобетонні;
- ростверк – монолітний залізобетонний;
- колони – монолітні залізобетонні;
- перекриття, балкони – монолітні залізобетонні;
- сходові марши, майданчики виконані як збірні з залізобетону;
- шахти ліфтів– монолітні залізобетонні;
- зовнішні і внутрішні стіни, перегородки – з дрібно-штучних матеріалів (цегла, плити утеплювача, блоки ніздрюватого бетону);
- несучі стіни, діафрагми жорсткості виконані з монолітного залізобетону.

В кваліфікаційній роботі проект виконання робіт розроблений на зведення підземної і наземної частини житлової будівлі за допомогою баштового крану КБ-573 і зведення підземної і наземної частини житлових будинків до відм. +34.200 трьома кранами КБ-403А. Після зведення всіх житлових будинків до відм.+34.200 м крани КБ-403А демонтуються.

Таблиця 1.3 – Відомість обсягів робіт

№ п/п	Найменування	Од.вим.	Кількість
1	2	3	4
1	Планування ділянки	м ²	22100
2	відривка котловану на глибину – 8,6 м	м ³	56175

Продовження табл. 1.3

1	2	3	4
3	Буріння скважин під буронабивні свай Ø820 мм довж. 10 м.	шт.	223
4	Влаштування буронабивних свай довж. 10м	шт.	223
5	Влаштування монолітного ростверку	м ³	5525,6

	під всією будівлею товщ. 800 мм		
6	Виконання гідроізоляції ростверку	м ²	6796
7	Виконання монолітних стін підземного паркінгу	м ³	1166,9
8	Виконання монолітних перекриттів паркінгу	м ³	3919,2
9	Влаштування зовнішньої гідроізоляції стін і покриття	м ²	6531,9+2333,8
10	Влаштування зворотньої засипки підземних поверхів паркінгу	м ³	8818,2
11	Влаштування бетонних підлог підземних поверхів паркінгу	м ²	6113,4
12	Фарбування стін паркінгу олійною фарбою на висоту 1,5	м ²	18340,3
13	Виконання монолітних стін будівлі	м ³	3208,3
14	Виконання монолітних перекриттів	м ³	6167,5
15	Заповнення самонесучих зовнішніх стін цегляною кладкою з утепленням плитним мінераловатним утеплювачем в поліетиленовій упаковці – обсяг цеглин (внутрішня сторона кладки $\delta=250$ мм)	м ³	4567,7
		м ³	2379

Продовження табл. 1.3

1	2	3	4
	– обсяг мінераловатного утеплювача ($\delta=100$ мм)	м ³	951,8
	– обсяг лицевої цегли ($\delta=120$ мм)	м ³	1141,9

16	Встановлення метало пластикових вікон	м ²	2184,3
17	Встановлення зовнішніх дверей	м ²	48,4
18	Встановлення внутрішніх квартирних дверей	м ²	1572,5
19	Встановлення входних дверей в квартири	м ²	196,5
20	Влаштування гідроізоляції в санвузлах	м ²	873,6
21	Монтаж ліфтів	шт.	4(2 пас.+ 2 груз.)
22	Встановлення огорожень балконів і лоджій	м ²	2031,1
23	Виконання цегляних перегородок внутрішньо-квартирних приміщень	м ³	3083,2
24	Встановлення дверей балконів і лоджій	м ²	2446,1
25	Фарбування стелі і стін вапняними розчинами підземного паркінгу	м ²	21307,4
26	Фарбування стелі і стін входної групи приміщень (сходовий майданчик і прилеглі приміщення)	м ²	2995,3
27	Фарбування олійною фарбою панелі стін на висоту 1,5 м (вхідна група)	м ²	1716,4
28	Влаштування підлог входної групи приміщень з керамічної плитки	м ²	676,2
29	Влаштування шахти сміттєпроводу	М.П.	86,4
30	Монтаж металоконструкцій покрівлі	Т.	13,78
31	Влаштування обрешітки під покрівлю	м ³	395,3

Продовження табл 1.3

1	2	3	4
32	Влаштування утеплення покрівлі	м ³	237,2
33	Монтаж листів обшивки покрівлі	м ²	1581,4
34	Встановлення металоконструкцій блискаводів і антенного господарства	Т.	0,83
35	Влаштування відмостки навколо будівлі	м ²	183

Крани (підземна і надземна частина до висоти 15 м) баштовий кран КБ-403А стріла 30 м. Вище 15 м приставлений кран КБ-573 стріла 40 м. подача бетонної суміші бетононасосом.

Примітка: Влаштування додаткових перегородок і оздоблення внутрішньо квартирних приміщень за індивідуальним замовленням власників квартир.

Зведення всіх житлових будинків вище відм.+34.200 приставним баштовими кранами КБ-573. зведення підземної автостоянки виконувалось за допомогою баштового крану "LIEBHERR".

1.2.2. Вказівки з виконання робіт.

Виконання основних видів робіт передбачається в три етапи:

- зведення монолітного залізобетонного каркасу підземної і надземної частин будівлі за допомогою баштових кранів КБ-403А з стрілкою 30 м, приставлених кранів КБ-573 кожний зі стрілою 30 м і бетононасосу;
- зведення підземної автостоянки, розміщеної на плямі забудови баштовим краном "LIEBHERR" з стрілою 50 м;
- влаштування самонесучих внутрішніх і зовнішніх стін з дрібноштучних матеріалів за допомогою кранів КБ-573 встановлених на житлових будинках.

Влаштування конструкцій житлових будівель необхідно виконати додержуючись наступних вимог:

- послідовність влаштування конструкцій будівлі повинна забезпечувати стійкість і геометричну незмінність виконаних частин будівлі на всіх стадіях будівництва;
- встановлення опалубки на ділянках будівлі повинна дозволяти виконувати на змонтованій ділянці наступні роботи;
- влаштування несучих конструкцій будівлі кожного наступного (вище розташованого) ярусу допускається виконувати після досягнення бетоном попереднього ярусу міцності не нижче 70% проектної;
- безпека загальнобудівельних, спеціальних і оздоблювальних робіт виконується з врахуванням їх виконання за суміщеним графіком узгодженому всіма виконавцями робіт і затвердженому генпідрядною організацією.

Для цього проекту виконання робіт проектується технологічні карти на основі виду робіт (армування конструкцій, встановлення опалубки. Бетонування конструкцій, демонтаж опалубки і д.) в котрих крім технології і організації будівельних процесів, номенклатури технологічної оснастки і засобів захисту вказуються небезпечні виробничі фактори при виконання конкретних робіт, передбачені заходи з попередженням їх впливу на робочих.

1.2.3. Розрахунок тиску від дії рівномірно розподіленого навантаження що створює баштовий кран КБ-403А на підземні комунікації.

Для визначення вертикальних тисків що виникають по осі (див. схему) котра проходить через центр навантаження прямокутної залізобетонної підкранової балки користуються формулою:

$$P_z = kP,$$

де P – тиск на основу кН/см^2 ;

k – коефіцієнт розподілення тиску в ґрунті, що залежить від відношення

$$a/b = n \text{ і } Z_z/b = m:$$

a і b – довжина і ширина підкранової залізобетонної балки, см;

z – глибина комунікації від поверхні на котрій прикладене навантаження

Визначаємо вертикальний тиск в ґрунті на глибині 120,0 см (каналізаційна чавунна труба діаметром 400 мм) під центром прямокутної в плані залізобетонної підкранової балки зі сторонами підосви $a=0,8$ м, $b=6,2$ м якщо на основу передається рівномірне навантаження:

Загальна вага крану КБ-403А – 1137 кН.

Вага крану що припадає на одну балку: $\frac{1137}{2} = 568,5 \text{ кН}$.

$$a/b = 6,2/0,8 = 7,75$$

$$2Z/b = 2 \cdot 1,2/6,2 = 0,3871$$

За цими значеннями $k=0,977$.

Тиск на каналізаційну трубу:

$$0,977(568,5/6,2 \cdot 0,8) = 0,113 \text{ кН / см}^2.$$

Отже одержані результати розрахунку показують, що підкранові шляхи котрі перетинають підземні комунікації не чинитимуть суттєво впливу на їх нормальну експлуатацію. При аварії на інженерних комунікаціях котрі потрапляють під рейкові шляхи баштового крану КБ-403А підрядчик зобов'язаний негайно призупинити роботу баштового крану і звільнити для експлуатуючої організації зазначене місце для усунення несправностей на інженерних мережах.

1.2.4. Розрахунок кріплення крану КБ-573.

Для кріплення крану КБ-573 до будівлі застосовано універсальні сталеві тяги, розроблені проектно-конструкторським відділом тресту “Монолітстрой”.

Кріплення в’язів до будівлі:

- довга тяга кріпиться до монолітної стіни сходової клітини через закладні деталі;
- короткі тяги кріпляться до стійок що замуровані в вище і нижче розташовані перекриття;

Розрахунок стійки:

Стійка являє собою балку защемлену з двох сторін.

Для такої балки:

$$M_{\max} = \frac{P \cdot l}{8} = \frac{60000 \cdot 3}{8} = 22500000 \text{ кН} \cdot \text{см},$$

де $P = 600 \text{ кН}$ – сила прийнята при розрахунку.

$$W_x = \frac{M_{\max}}{R_{cm}} = \frac{2250000}{2100} = 1071,43 \text{ см}.$$

Приймаємо балку составного перерізу з 2^х швелерів №40.

$$I = 2[I + (F \cdot (a - z))] = 2(327 + (40,5 \cdot 17,53)) = 25545,37 \text{ см}.$$

$$W = \frac{2I}{h} = \frac{25545,37}{20} = 1277,27 \text{ см}.$$

1.2.5. Вказівки з техніки безпеки.

При виконання робіт зі зведення житлового будинку необхідно забезпечити технічні умови та вимоги з техніки безпеки та охорони праці на будівельному майданчику.

Робітники перед початком робіт повинні пройти:

- ввідний інструктаж з техніки безпеки, санітарні вимоги, наданні долікарняної допомоги;
- первинний інструктаж.

Всі працюючі на будівельному майданчику повинні бути забезпеченні засобами індивідуального захисту, спецодягом, спецвзуттям у відповідності з типовими галузевими нормами.

При технічній сертифікації зйомні вантажозахватні пристрої підлягають огляду і перевірці. а) через кожні 6 місяців при огляді траверс;

Результати огляду зйомних вантажозахватних пристроїв повинні заноситись в журнал обліку і огляду.

Навантажувально-розвантажувальні виконуються під наглядом прораба, котрий зобов'язаний слідкувати за правильним страхуванням виробів.

1.2.6 Аналіз варіантів виконання робіт

Розробка котлованів є одним з основних видів земляних робіт, в залежності від запроєктованого об'єму робіт. Характеру ґрунтів, умов їх переміщення і інших факторів котловани розробляють різними засобами і за допомогою різних комплектів машин. Розробку ведуть з завантаженням ґрунту в транспортні засоби і у відвал.

Улаштування котловану здійснюється механізованим способом з використанням технологій комплексної механізації робіт.

Порядок виконання та обсяги робіт:

Розробка ґрунту, м ³	56175
Транспортування ґрунту, м ³	56175
Розробка недобору (недобор 0,2 м), м ³	1719
Планування дна котловану, м ²	8597

Вибираємо два конкурентноспроможних екскаватори марки ЕО-6122 з прямою і зворотною лопатою.

Для екскаватору обладнаного прямою лопатою ($B = 80/10,15$) = 7,88 > 3,5R раціональною є схема розробки котловану боковою проходкою, коли екскаватор обладнано прямою лопатою.

У випадку використання екскаватора, обладнаного зворотною лопатою $B = 80/10,8 = 7,4 > 3,5R$ раціональною є схема торцевою проходкою з переміщенням екскаватора із зворотною лопатою вдовж котловану.

А. Для екскаватора ЕО-6122 з прямою лопатою

Довжина робочої переміщення:

$$l_n = 0,9 \cdot 10,15 - 5,3 = 3,835 \text{ м.}$$

Найбільша відстань від осі екскаватора до бокового відкосу по верху

$$P_B < \sqrt{10,15^2 - 3,835^2} = 9,39 \text{ м.}$$

Б. Для екскаватора ЕО-6122 з зворотною лопатою

Максимальний радіус розробки ґрунку на рівні дна виїмки:

$$R_{KB}^{\max} = 10,8 - 0,75 \cdot 6 = 6,3 \text{ м.}$$

Мінімальний радіус розробки ґрунку на рівні дна виїмки:

$$R_{KB}^{\text{mix}} = \frac{3,6}{2} + 0,75 \cdot 6 + 0,5 = 6,8 \text{ м.}$$

Враховуючи, що $R_{KB}^{\text{mix}} > R_{KB}^{\max}$ прийнятий екскаватор ЕО-6122 із зворотною лопатою за умовами роботи не зможе забезпечити відривку котловану в один ярус оскільки під ним може зрушитись призма ґрунту,

тому для даних умов слід прийняти розробку котловану в 2 яруси з глибиною копання до 4,5 м, однак враховуючи, що це призводить до ускладнення технології виконання даного процесу (додатково необхідний бульдозер для планувальних робіт на другому ярусі і в'їзна траншея, а також збільшиться загальний строк виконання робіт), для подальших розрахунків екскаватор із зворотною лопатою виключаємо.

Враховуючи, що для екскаватора з прямою лопатою необхідно влаштування в'їзної траншеї визначаємо її об'єм:

$$V_{BT} = \frac{8,6^2}{6} \cdot \left(3 \cdot 7,5 + 2 \cdot 0,75 \cdot 4,55 \frac{10 - 0,75}{10} \right) \cdot (10 - 0,75) = 3,285 \text{ м}^3.$$

Комплект машин і механізмів приймаємо для екскаватора ЕО-6122 обладнаного прямою лопатою; у відповідності з рекомендаціями алгоритму вибору рекомендованих машин для комплексної механізації.

Число транспортних засобів визначаємо за формулою. Для цього визначаємо число ковшів завантажувальних в кузов автосамоскида.

$$m = \frac{6,5}{2,5 \cdot 0,74} = 3,5 \text{ (приймаємо 4)}$$

Завантаження одного автосамоскида за часом:

$$t_n = \frac{4}{2,72 \cdot 0,92} = 1,59 \text{ хв.}$$

Враховуючи, що відстань траспортування ґрунту складає 5 км, тривалість циклу роботи одного автосамоскида:

$$T_u = 1,59 + \frac{2 \cdot 5}{25/60} + 2 + 1,9 = 29,5 \text{ хв.}$$

Визначимо необхідне число автосамоскидів для випадку, коли екскаватор відвантажує ґрунт безпосередньо в транспортні засоби:

$$N_T = 29,5/1,59 = 18,54$$

Приймаємо 18 автосамоскидів “Татра-138”.

Визначимо час на завантаження однієї машини:

$$t_n = \frac{29,5}{18} = 1,63 \text{ хв.}$$

тоді тривалість циклу:

$$T_u = 1,63 \cdot 18 = 29,3 \text{ хв.}$$

тоді тривалість циклу:

Грубе планування ділянки бульдозером:

$$F_{nl} = 1125 \text{ м}^2 .$$

Зрізка рослинного шару бульдозером:

$$V_{зр} = F_{nl} \cdot 0,3 = 1125 \cdot 0,3 = 337,5 \text{ м}^3 .$$

Земляні роботи по розробці котловану.

Розробка ґрунту екскаватором:

$$V_{заг} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4;$$

$$V_1 = F_1 \cdot H_1 ;$$

$$F_1 = (1,3+3,6+3,6+0,9) \cdot (0,2+1,2+5,1+3,3+1,2+1,2+1,4) = 133 \text{ м}^2 ;$$

$$V_1 = 133 \cdot 1,39 = 185 \text{ м}^3 ;$$

$$V_2 = F_2 \cdot H_2 ;$$

$$F_2 = F_2' - F_2'' ;$$

$$F'_2 = (10,2+4,5+1,2) \cdot (1,2+14,4) = 105 \text{ м}^2 ;$$

$$F''_2 = (1,37+1,06+4,5+1,2+1,37) \cdot (1,37+2,4+3,5+5,1+1,2+1,37) = 146 \text{ м}^2 ;$$

$$V_2 = \frac{F'_2 + F''_2}{2} \cdot H_2 = \frac{105+146}{2} \cdot 2,59 = 325 \text{ м}^3 ;$$

$$V_3 = (1,12+4,5+1,2) \cdot 1,8 = 13 \text{ м}^3 ;$$

$$V_4 = \frac{3,2+5,4}{2} \cdot 1,4 \cdot 1,39 = 8 \text{ м}^3 ;$$

$$V_{зас} = 185+325+13+8 = 531 \text{ м}^3 .$$

Розробка ґрунту вручну (підчистка дна котловану)

$$F = (13,2+0,8+0,8) \cdot 1,6 + (13,2+0,8+0,8) \cdot 2 + (19,6+0,6) \cdot 2 + (4,5+1,5) \times \\ \times 2 (9,6+1,0) \cdot 1,6 + (3,3 \cdot 1,2 \cdot 3) + (2,6 \cdot 1,6 \cdot 5) + 9,6 \cdot 1,6 = 151,1 \text{ м}^3 .$$

$$V_{нід} = F \cdot H = 151,1 \cdot 0,15 = 23 \text{ м}^3 .$$

Визначення об'єму ґрунту, який витісняється спорудою.

Об'єм підвалу:

$$V_{нід} = (0,4+1,2+3,3+5,1+0,3) \cdot (4,5+0,18+0,11) \cdot 2,54 = 125,3 \text{ м}^2 ;$$

Об'єм стін цоколя:

$$V_{в. б\у\д} = V_{нід} + V_{ст.цок} + V_{подоушки} = 125,3 + 30 + 49 = 204 \text{ м}^3 .$$

$$V_{ст.цок.} = (1,2+2,4+0,4 - 0,3) \cdot 0,4 \cdot 1,42 + (4,5 - 0,22 - 0,28) \cdot 0,4 \cdot 1,42 + \\ + (1,2+2,4+0,4 - 0,3) \cdot 0,4 \cdot 1,42 + (1,2+3,3+5,1+0,3) \cdot 0,3 \cdot 1,42 + \\ + (3,6 - 0,1 - 0,16) \cdot 3 \cdot 0,3 \cdot 1,42 + (1,2+3,3+0,07) \cdot 0,3 \cdot 1,42 + \\ + (3,6 - 0,1 - 0,16) \cdot 3 \cdot 0,3 \cdot 1,42 + (2,4+1,2+3,3+5,4+0,4) \cdot 0,4 \times \\ \times 1,42 + (3,6+1,6 - 0,1 - 0,14) \cdot 0,4 \cdot 1,42 = 30 \text{ м}^3 .$$

Зворотна засипка пазух фундаментів:

$$V_{зв. зас.} = V - V_{в. б\у\д} = 531 - 204 = 327 \text{ м}^3 .$$

Ущільнення ґрунту зворотної засипки пневмотрамбовками:

$$V_{\text{ущіл.}} = V_{\text{зв. зас.}} = 327 \text{ м}^3.$$

Об'єми земляних робіт зводимо в таблицю 1.5.

Таблиця 1.5 – Об'єми земляних робіт

№ п/п	Найменування робіт	Одиниця вимірювання	Об'єм робіт
1.	Грубе планування ділянки бульдозером	м ²	1125
2.	Розробка ґрунту екскаватором	м ³	531
3.	Розробка ґрунту вручну	м ³	23
4.	Зворотна засипка ґрунту бульдозером	м ³	281
5.	Ущільнення ґрунту пневмотрамбовками	м ³	281

При виконанні робіт в зимовий час сходові майданчики, марші, проходи, а також монтажні пристрої необхідно очищувати від снігу і льоду, а робочі місця посипати піском.

Визначення об'ємів земляних робіт.

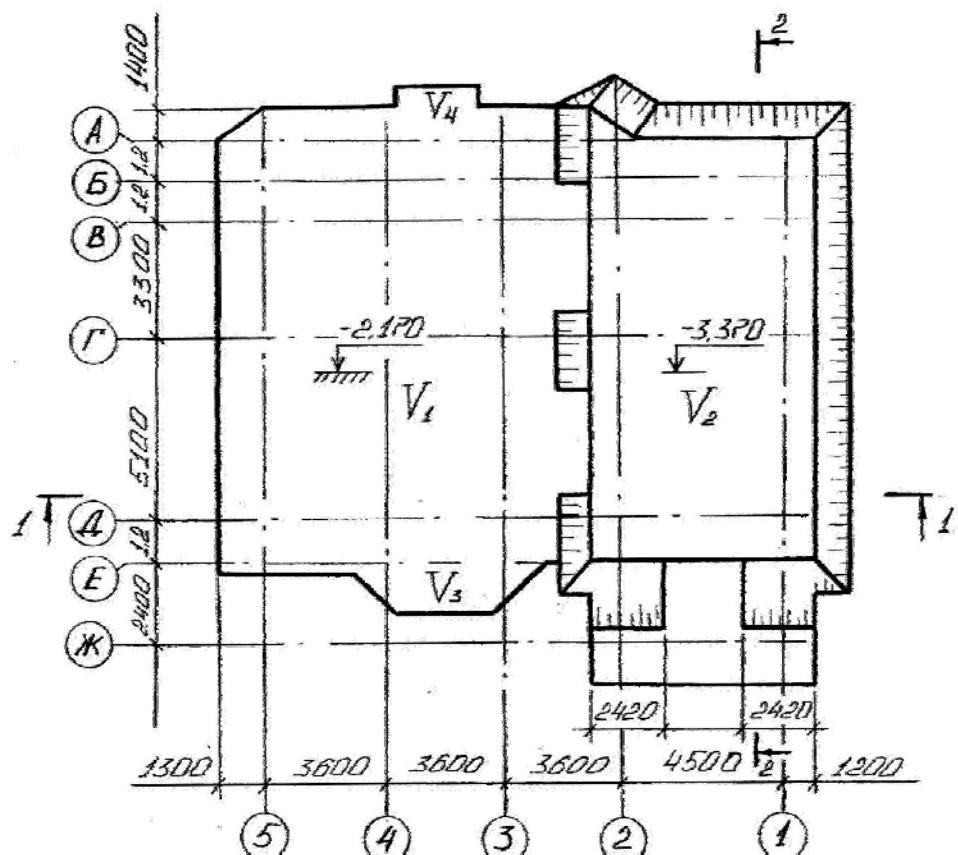


Рисунок 1.1 – План котловану

Вибір засобів механізації.

Визначення потребуємих параметрів засобів механізації:

- глибина копання – 2,59 м;
- радіус різання ґрунту – 7,2 м;
- радіус вивантаження ґрунту в транспорт – 3 м;
- висота вивантаження в транспортний засіб

$$H_{\text{в}} = H_{\text{тр}} + 0,5 = 2,5 + 0,5 = 3 \text{ м.}$$

Виходячи з потребуємих технічних параметрів для грубого планування ділянки і зрізки рослинного шару приймаємо бульдозер ДЗ-29.

Технічна характеристика бульдозера згідно [1]

Базова машина	Т-74-С2
Потужність двигуна, кВт	55
Розміри відвалу, м:	
довжина	2,56
висота	0,8

Об'єм ґрунту, який переміщується відвалом м^3 1,5.

Для розробки котловану приймаємо:

1-ий варіант: екскаватор ЕО-3322А "зворотна лопата" з об'ємом ковша $0,4 \text{ м}^3$ на пневмоколісному ході;

2-ий варіант: екскаватор ЕО-2621А "зворотна лопата" з об'ємом ковша $0,25 \text{ м}^3$ на пневмоколісному ході;

Для екскаватора ЕО-3322А приймаємо автосамоскид вантажепідйомністю 4,3 т, а для екскаватора ЕО-2621А приймаємо автосамоскид вантажепідйомністю 3,5 т.

Розраховуємо необхідну кількість транспортних засобів, що забезпечують безперервну роботу екскаватора.

Час навантаження однієї транспортної одиниці складає:

1 варіант

$$P_2 = \frac{n \cdot k}{H_v} = \frac{1 \cdot 100}{3,2} = 31,25 \text{ м}^3 ;$$

$$t_n = \frac{E}{P_2} = \frac{3}{31,25} = 0,095 \text{ з} .$$

2 варіант

$$P_2 = \frac{n \cdot k}{H_v} = \frac{1 \cdot 100}{4,5} = 2,22 \text{ м}^3 ;$$

$$t_n = \frac{E}{P_2} = \frac{2,4}{2,22} = 0,108 \text{ з} .$$

Час знаходження транспортної одиниці на шляху в обидва кінця:

1 варіант

$$t_1 = \frac{2 \cdot l}{V_{cp}} = \frac{2 \cdot 5}{25} = 0,4 \text{ з} .$$

2 варіант

$$t_2 = \frac{2 \cdot l}{V_{cp}} = \frac{2 \cdot 5}{25} = 0,4 \text{ з.}$$

Час одного повного циклу транспортної одиниці:

1 варіант

$$t_y = t_n + t_1 + t_2 = 0,096 + 0,4 + 0,033 = 0,529 \text{ з.}$$

2 варіант

$$t_y = t_n + t_1 + t_2 = 0,108 + 0,4 + 0,033 = 0,541 \text{ з.}$$

Кількість рейсів автосамоскида в зміну:

1 варіант

$$n_p = \frac{t_{cm}}{t_y} = \frac{8}{0,529} = 15 \text{ рейсів}$$

2 варіант

$$n_p = \frac{t_{cm}}{t_y} = \frac{8}{0,541} = 15 \text{ рейсів}$$

Необхідна кількість транспортних засобів для обслуговування екскаватора:

1 варіант

$$n_m = \frac{t_y}{t_n} = \frac{0,529}{0,096} = 6 \text{ шт.}$$

2 варіант

$$n_m = \frac{t_y}{t_n} = \frac{0,541}{0,108} = 5 \text{ шт.}$$

Працемісткість відривання котловану:

1 варіант

$$T = \frac{V \cdot H_q}{K_1 \cdot t_{3m}} = 2,1 \text{ м-зм.}$$

2 варіант

$$T = \frac{V \cdot H_u}{K_1 \cdot t_{3M}} = 3,0 \text{ м-3М.}$$

Працемісткість транспортування ґрунту складає:

1 варіант

$$T_{mp} = E \cdot n_m = 11,7 \text{ м-3М.}$$

2 варіант

$$T_{mp} = E \cdot n_m = 15,0 \text{ м-3М.}$$

Визначення собівартості машин і транспортних засобів:

1 варіант

$$C_{м-3М} = 4,5 \cdot 1,19 \cdot C_n + 4 \cdot \frac{C_e}{T} + 4 \cdot C_9 = 298,0 \text{ грн.}$$

$$K_2 = n_p \cdot 2 \cdot 1 = 151,2 \text{ км}$$

$$C_{м-3М(мр.)} = 4 \cdot (\mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 \cdot K_2) = 104,5 \text{ грн.}$$

2 варіант

$$C_{м-3М} = 4,5 \cdot 1,19 \cdot C_n + 4 \cdot \frac{C_e}{T} + 4 \cdot C_9 = 189,6 \text{ грн.}$$

$$K_2 = n_p \cdot 2 \cdot 1 = 147,9 \text{ км}$$

$$C_{м-3М(мр.)} = 4 \cdot (\mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 \cdot K_2) = 91,2 \text{ грн.}$$

Визначення собівартості механізованого процесу

1 варіант

$$C_{м.мр.} = C_{м-см} \cdot T \cdot C_{м-3М(мр.)} \cdot T_{mp} = 1856,52 \text{ грн.}$$

2 варіант

$$C_{м.мр.} = C_{м-см} \cdot T \cdot C_{м-3М(мр.)} \cdot T_{mp} = 1930,5 \text{ грн.}$$

$$T_u = 1,63 \cdot 18 = 29,3 \text{ хв.}$$

1.2.7 Розробка технологічної карти будівництво монолітного ростверку.

Загальні відомості.

В проєкті передбачено використання розбірно переставної опалубки фірми “PERI”. В будівельних процесах вона використовується для виконання монолітних конструкцій всіх типів від ростверку фундаментів до сходових майданчиків і маршів. Дрібні щити можуть встановлюватись в проєктне положення як в ручну так і зібрані в більш крупні просторові конструкції за допомогою крану. Після бетонування і досягнення бетоном міцності що допускає распалублювання ($\approx 70\%$ проєктної міцності бетону) опалубку і підтримуючи пристрої знімають додержуючись певної послідовності. Після зняття опалубка чиститься, за необхідності ремонтується і переставляється на іншу позицію.

Для встановлення опалубки в проєктне положення слугують ліса (поповерхові). Поповерхові ліса складаються з сталевих телескопічних стійок котрі спираються на нижче розташовані перекриття. Вони застосовуються для спирання опалубки ребристих і плоских перекриттів на висоті до 6 м.

В комплексі лісів є роздвижні ригелі котрі дозволяється перекивати прольоти від 1,5 до 4 і від 4 до 6 м.

Крупнопанельні щити опалубки масивів (пілонів, стін, діафрагм жорсткості) встановлюються краном і закріплюють в потрібному положенні тяжами або підкосами.

Опалубка стін і перегородок являє собою комплекс сталевих щитів направляючих стійок і стяжних болтів. Спочатку встановлюються щити опалубки з однієї сторони стіни. Змонтувавши арматуру встановлюють іншу стійку опалубки. Закріплюються стяжні болти з попередньо надітими на них інвентарними розпірками котрі визначають товщину стін і залишаються в тілі монолітної конструкції. Вданому випадку стіни опалублюють на висоту поверху.

Заготовка і монтаж арматури.

Технологія арматурних робіт складається з процесів виготовлення ненапруженої арматури і заготовки і транспортування арматурних комплексів до об'єкта, монтажно-укладаючих процесів.

Арматуру встановлюють до укладання бетонної суміші; легку вручну, важку у вигляді каркасів і блоків за допомогою кранів. Арматурні роботи у вигляді виготовлення каркасів, сіток, блоків виконують безпосередньо на будівельному майданчику за допомогою в'язального дроту, що забезпечує економію коштів на електроенергію.

Якщо є стержні потрібної марки, але іншого діаметру розрахунок ведуть з таким підходом, щоб площа поперечного перерізу була не менше запроєктованої. Аналогічно поступають при заміні марки сталі. Заміна виконується за вказівками технологічного керівництва будівництва і погоджується з проектною організацією.

Арматурні роботи відносять до числа скритих. Кожне відхилення від проекту, заміна діаметрів арматури, її взаємного розташування обов'язково фіксується актом. Перед бетонуванням всі змонтовані арматурні конструкції перевіряють на відповідність розмірів кресленням, розташуванням, діаметри і кількість стержнів, відстань між ними, правильність влаштування стиків, положення фіксаторів для утворення захисного шару і т.ін. після чого складають акт на скриті роботи.

Для випробування міцності зварних з'єднань від кожної партії відбирають по три зразки. Зварні з'єднання виконані контактним стиковим зварюванням при випробуванні на міцність повинні витримувати на міцність навантаження, що відповідають тимчасовому опору даного класу сталі на розтяг.

1.2.8. Розробка методики планування організації будівельного виробництва

Розробка технологічного розрахунку

Для організації роботи та оперативного контролю за веденням робіт на будмайданчику складаємо технологічний розрахунок на роботи з зведення багатоповрехової будівлі, що дасть змогу:

- встановити технологічну послідовність виконання основних робіт та супутніх їм додаткових та допоміжних робіт;
- визначити та ув'язати в часі термін початку та закінчення основних окремих технологічних процесів з урахуваннями їх поєднання у часі, технологічних перерв та вимог до виробництва робіт;
- визначити терміни та ув'язати в часі роботи окремих механізмів, машин, термінів постачання основних матеріалів, конструкцій;
- встановити загальний термін проведення робіт.

Для побудови технологічного розрахунку приймаємо:

- роботи всіх ведучих механізмів організуємо не менш як у 2 зміни;
- склад ланків монтажників та каменярів приймаємо одним для всіх робіт;
- прийняту тривалість робіт встановлюємо кратну одному дню, в крайньому випадку 0,5 доби при незначній трудомісткості та часу;
- виконання різнорідних процесів по окремих ділянках в будівлі допускається при умові, що не порушуються вимоги техніки безпеки, виконання окремих процесів забезпечено нормальним фронтом робіт не зменшуючи продуктивності праці з урахуванням розміщення всіх знарядь праці, допоміжних пристосувань, інструменту і т.д.

1.2.9 Розрахунок складів

На будівленому генеральному плані виконана прив'язка майданчиків тимчасового приймання та зберігання матеріалів необхідних для зведення хлібопекарського магазину: - на відкритих майданчиках, збірні конструкції, цегла; під навісом і руберойд, металеві вироби, бітум; в захищених – керамічна плитка, віконні та дверні блоки.

Склади та складські майданчики розташовані безпосередньо у

максимальній наближеності до місця монтажу конструкцій, скорочуює додаткові витрати на перевантаження цих матеріалів та кількість робітників зайнятих на будівництві, що забезпечує постійну зайнятість їх та механізмів.

В залежності від об'єму та кількості будівельних конструкцій та матеріалів, визначаються запаси матеріалів для зберігання.

Норми запасів матеріалів застосованих на будівництво приймається у відповідності до діючих норм та прив'язані до місцевих умов.

Обсяг матеріалів необхідних для зберігання на складі розраховується за формулою:

$$P = \frac{Q\alpha}{T}nk, \quad (1.1)$$

де Q – обсяг матеріалів необхідних для здійснення будівництва;

α - коефіцієнт, що враховує нерівномірність постачання матеріалів

та

конструкцій на об'єкт (для автотранспорту $\alpha=1,1$);

T – термін використання даного ресурсу;

n - нормативний запас матеріалів;

k = 1, коефіцієнт нерівномірності використання матеріалів.

Корисна площа складів без проходів, м²:

$$F = \frac{P}{q}, \quad (1.2)$$

де q – кількість матеріалів на 1м² площі складу;

Розрахункова площа складів з проходами:

$$S = \frac{F}{\beta}, \quad (1.3)$$

де β - коефіцієнт. Що враховує використання площі складу.

1.210 Визначення потреби в тимчасових будівлях

На будмайданчику розташовано санітарно-побутові, адміністративні та виробничі приміщення.

Потреба в тимчасових адміністративних та санітарно-побутових приміщеннях визначається за максимальною кількістю робітників на будмайданчику з урахуванням нормативної площі на кожну людину.

Загальна чисельність робітників на будмайданчику:

$$N_{\text{заг}} = (N_{\text{роб}} + N_{\text{ітр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{мол}}) \cdot K_0, \quad (4.4)$$

де $N_{\text{роб}}$ – кількість робітників за максимумом;

$N_{\text{ітр}}$ – чисельність інженерно-технічних працівників;

$N_{\text{служ}}$ – кількість службовців;

$N_{\text{мол}}$ – кількість молодшого обслуговуючого персоналу та охорони;

$K_0 = 1,05 - 1,06$ коефіцієнт, який враховує відпустки та лікарняні.

$N_{\text{роб}} = 18$ люд.

$$N_{\text{ітр}} = \frac{18 \cdot 8}{85} = 2 \text{чол.}$$

$$N_{\text{служ}} = \frac{18 \cdot 8}{85} = 2 \text{чол.}$$

$$N_{\text{мол}} = \frac{18 \cdot 2}{85} = 1 \text{чол.}$$

$$N_{\text{заг}} = 18 + 2 + 2 + 1 = 23 \text{чол.}$$

При визначенні площі адміністративних приміщень приймаємо наступне співвідношення приміщень та робітників, адміністрації 80 % загальної кількості ІТР, службовців, НОП.

$$\frac{5 \cdot 80}{100} = 4 \text{чол.}$$

При визначенні площі приміщень, гардеробних приймаємо загальну кількість працюючих на будівництві 18 чол.

При визначенні площі приміщень умивальних, буфету максимальну кількість

працюючих в першу зміну:

- кількість ІТР в першу зміну

$$5 \cdot 80 / 100 = 4 \text{ чол.}$$

- кількість робітників в першу зміну:

$$18 \cdot 70 / 100 = 13 \text{ чол.}$$

При визначенні площі туалетів враховуємо також співвідношення чоловіків та жінок працюючих в першу зміну.

Співвідношення чоловіків/жінок = 0,4/0,3:

- чоловіків $0,7 \cdot 13 = 9$ чол.

- жінок $0,3 \cdot 13 = 4$ жінки.

Розрахунок площі тимчасових приміщень адміністративно та санітарно-побутового призначення зведено в таблицю.

Результати розрахунку площі тимчасових приміщень адміністративно та санітарно-побутового призначення зведено в табл. 1.6.

*Таблиця 1.6 – Розрахунок тимчасових приміщень

№ п/п	Приміщення	Розрах. кільк. робітн. людей	Норматив		Потрібна площа, м ²	Прийнята тимчасова будівля		
			од. вим.	к-ть		Тип будівлі	Розмір	К-ть
1.	Гардеробна	18	м ²	0,6	10,8	Конт.пересув	6х2,7	2
2.	Душева/роздягальня	13	сітн/м ²	0,2/0,82	2,6/10,66	Пересувна	6х2,7	1
3.	Сушилка	13	м ²	0,2	2,6	Пересувна	6х2,7	1
4.	Буфет	17	м ²	0,8	13,6	Автофургон	4,2х2,93	1
5.	Контора	4	місце/м ²	1/4	4/16	Пересувна	6х2,7	1
6.	Туалет							
	жіночий	4	м ²	0,14	0,56	Туалет з вигр. газ	2х2	1
	чоловічий	9	м ²	0,07	0,63			

Без розрахунку в зв'язку з виробничою потребою приймаємо резервні інвентарні вагончики 6х2,7 для:

1. Медпункт – 1 шт.

2. Приміщення для зберігання інструментів, оснащення, пристосувань і ін. – 1 шт.

Розрахунок тимчасового водопостачання

Тимчасове водопостачання забезпечується від діючої міської мережі. Для цього визначимо годинну та секундну витрату води з урахуванням вживання її окремими споживачами.

Витрати води за годину розраховуємо при підборі джерела водопостачання, а секундну – при розрахунку діаметрів водогону.

На будмайданчику вода використовується:

1. На виробничі потреби: виконання бетонних, кам'яних, штукатурних робіт;
2. На санітарно-побутові потреби;
3. На протипожежні потреби.

При розрахунку тимчасового водопостачання виходимо з прийнятих способів виробництва робіт, їх обсягу та термінів виконання. За календарним графіком приймаємо період з максимальним водопостачанням.

Загальна секундна витрата води

$$Q_{\text{заг}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4, \quad (1.5)$$

де Q_1 – секундна витрата води на виробничі потреби;

Q_2 – секундна витрата води на санітарно-побутові потреби;

Q_3 – секундна витрата на душ;

Q_4 – секундна витрата води на протипожежні витрати.

Секундні витрати води на виробничі потреби

$$Q_1 = \frac{V \cdot g_1 \cdot K_1}{n \cdot 3600}, \quad (1.6)$$

де V – обсяг будівельних робіт,

g_1 – норма витрат води на виробничі потреби,

K_1 – коефіцієнт нерівномірності споживання, $K_1=1,5$,

n – кількість годин в зміні.

При виконанні намічених робіт в зміну кладеться $12,0 \text{ м}^3$ цегли (16 тисяч шт.

цегли).

Нормативна витрата води на виготовлення розчину та поливу цегли (180+250) шт. =430 л/год на 1 тис. шт. цегли.

$$Q_1 = \frac{6 \cdot 430 \cdot 1.5}{8 \cdot 3600} = 0.134 \text{ м/с.}$$

Норма витрати води на санітарно-побутові потреби:

$$Q_2 = \frac{N \cdot g_2 \cdot K_2}{n}, \quad (1.7)$$

де N – кількість працюючих в зміну, 17 чол.

g_2 – питома вага води в зміну на господарсько-питтєві потреби,

$g_2=15$ л/год на 1-го працюючого,

K_2 – коефіцієнт нерівномірності водоспоживання,

$K_2=3$.

n – кількість годин в зміну, $n=3600 \cdot 8$.

$$Q_2 = \frac{17 \cdot 15 \cdot 3}{8 \cdot 3600} = 0.027 \text{ л/сек.}$$

Секундна витрата води на душ:

$$Q_3 = \frac{g_3 \cdot N}{m \cdot 3600}, \quad (1.8)$$

де g_3 – нормативна витрата води на душ одним робітником, $g_3 = 30$ л/год.

N – кількість приймаючих душ $N=13$ чол.

M – кількість годин роботи душу в зміну (45хв. по звичайній зміні)

$$Q_3 = \frac{13 \cdot 30}{45 \cdot 60} = 0,144 \text{ л/сек.}$$

Секундна витрата води на протипожежні потреби будівельного магазину приймається згідно з органами Держпожежнагляду для конкретного будівельного майданчика та об'єму будівлі.

В даному випадку приймаємо два гідранти з витратою води 5 л/сек.

$$Q_{\text{зах}} = 0,134 + 0,027 + 0,144 + 5 \cdot 2 = 10,305 \text{ л/сек.}$$

Розрахунок діаметру труби виконується на час максимального водозабору та на час гасіння пожежі

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,305 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,4}} = 96,83 \text{ мм.}$$

Приймаємо трубу сталеву водогінну $\varnothing 100$ мм, для тимчасового водогону

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,305 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,4}} = 13,93, \text{ приймаємо } \varnothing 15 \text{ мм.}$$

Розрахунок електропостачання

Тимчасове електропостачання будівельного майданчика здійснюється з діючої мережі. Енергія використовується на виробничі потреби, на внутрішнє та зовнішнє освітлення будмайданчика.

Розрахункова потужність для будівельного майданчика визначається:

$$P = 1,1 \left(\sum \frac{P_c \cdot K_1}{\cos \gamma} + \sum \frac{P_T \cdot K_2}{\cos \gamma} + \sum P_{c.v.} \cdot K_3 + \sum P_{o.z.} \cdot K_4 \right), \quad (1.9)$$

де P_c – максимальна потужність машин, кВт,

$P_{o.v.}$ – розрахункова потужність зовнішнього освітлення, кВт,

P_T – сумарна потужність технологічних споживачів, кВт,

1,1 – коефіцієнт враховуючий, транспортні витрати.

K_1, K_2, K_3, K_4 – коефіцієнти, що враховують попит,

$\cos \gamma$ - показник, що враховує характер та завантаженості споживачів силової енергії.

Таблиця 1.9 – Силкові споживачі

№ з/п	Назва споживача	К-сть	K_e	$\cos \varphi$	Нормат. витр. енергії	Загальні витрати
1	2	3	4	5	6	7
1.	Баштовий кран НСК-10-20	1	0,2	0,5	45	45
2.	Стріловий кран КС-7471	1	0,2	0,5	50	50
3.	Зварювальний трансформатор	2	0,35	0,4	32	64
4.	Понижуючий трансформатор	2	0,3	0,8	1	2

5.	Електровібратор	2	0,35	0,7	0,6	1,2
Всього						162,2

Таблиця 1.10 - Внутрішнє електричне освітлення

Назва споживача	Площа, м ²	Кількість	Питома потужність, Вт/м ²	Загальна потреба, кВт
Контора	16,2	1	15	0,243
Буфет	12,3	1	10	0,123
Гардеробна	16,2	2	15	0,486
Туалет	4	1	6	0,024
Душеві роздягальні	16,2	1	6	0,097
Сушарка	16,2	1	6	0,097
Слюсарна майстерня	16,2	1	15	0,243
Мед. пункт	16,2	1	15	0,243
Закриті склади	21,0	1	10	0,21
Разом				1,669

Таблиця 1.11 - Зовнішнє освітлення

№ п/п	Назва	Од. виміру	Кількість	Потужність на один. вим.	Загальна витрата
1.	Освітлення території будівлі	1000 м ²	11,705	2,0	23,41
2.	Освітлення проходів та проїздів	1000 м ²	0,17	2,5	0,425
3.	Освітлення складів	1000 м ²	0,225	1,0	0,225
4.	Освітлення робочого місця	1000 м ²	0,9	3,0	2,70
	Разом				26,76

Загальна потужність джерела енергопостачання

$$P_{\text{заг}} = 1,1 \left(\frac{45 \cdot 0,2}{0,5} + \frac{50 \cdot 0,2}{0,5} + \frac{64 \cdot 0,35}{0,4} + \frac{2 \cdot 0,3}{0,2} + \frac{1,2 \cdot 0,35}{0,7} + \frac{1,669 \cdot 0,8}{1,0} + \frac{26,76 \cdot 1}{1} \right) =$$

$$= 1,1(18 + 20 + 56 + 0,75 + 0,6 + 1,34 + 26,76) = 135,8 \text{ кВт.}$$

Для потреби будмайданчику приймаємо типову підстанцію КТП – 160 розмірами в плані 2,74x1,3 м.

4.5 Розрахунок зовнішнього освітлення

Для освітлення будівельного майданчика та будмістечка приймаємо прожектор. Кількість прожекторів знаходимо за формулою:

$$n = \frac{m \cdot E_n \cdot K \cdot S}{P_{\text{л}}}, \quad (1.10)$$

де n – кількість прожекторів,

m – коефіцієнт корисної дії прожекторів ККД (для ламп накаливання 0,2);

K – коефіцієнт запасу $K=1,5$;

S – освітлювальна площа, m^2 ,

$P_{л}$ – потужність ламп, кВт.

Для освітлення будмістечка, площа якого дорівнює $1050 m^2$. ($E_H=2$):

$$n = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 1,5 \cdot 1050}{500} = 1,26$$

Приймаємо два прожектори ПЗС-35, на вежі висотою 11 м.

Для освітлення будмайданчика площею $13050 m^2$:

$$n = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 1,5 \cdot 13050}{1000} = 7,83$$

Приймаємо 8 прожекторів.

Розміщуємо по 2 прожектори ПЗС-45 з лампами накаливання на 4-х інвентарних вежах висотою 15 м.

Для освітлення робочих місць використовуємо окремі на пересувних опорах прожектори чи світильники.

Кількість прожекторів для виконання монтажних робіт при $E_H=30$ мм на площі освітлення $15 \times 30 = 450 m^2$ визначимо з формули:

$$n = \frac{0,2 \cdot 30 \cdot 1,5 \cdot 450}{500} = 8 \text{ шт.}$$

Приймаємо на 4 опорах по два прожектори ПЗС-35 з лампами накаливання 500Вт.

1.9 Опис будгенплану

Будгенплан представляє собою генеральний план площадки, на якому показане розташування основних монтажних і грузопідйомних механізмів, тимчасових будівель і споруд, що будуються і використовуються у період

будівництва.

Для внутрішніх будівельних перевезень на будівельній площадці передбачені тимчасові автомобільні дороги, що мають тверде покриття.

Технологічна схема переміщення транспорту і розташування доріг на схемі будівельного майданчика розраховано на вільний під'їзд до зони роботи монтажних і навантажувально - розвантажуючих механізмів, до складів, побутових приміщень. Збудовані дороги мають кільцеву схему.

Тимчасове збереження будівельних конструкцій та будівельних матеріалів передбачені приоб'єктні склади.

За умовами зберігання матеріалів склади можуть бути відкриті – площа, яких складає 255 м², закриті – загальною площею 21 м² та навіси площею 24 м². Складські приміщення знаходяться у залі роботи кранів, на відстані 10 м від об'єкту, що будується.

Збірні елементи складуються рівномірно по довжині будівлі по ділянках, що дозволяє скоротити кількість переміщень крану вздовж фронту робіт.

На будівельній площадці на період будівництва передбачені тимчасові будівлі:

- адміністративні – контора, кабінет з техніки безпеки;
- санітарно-побутові – гардеробні, душеві, приміщення для сушіння спецодягу;
- приміщення для відпочинку, нагрівання;
- медичний пункт;
- їдальня.

Розробку будівельного генерального плану виконують відповідно до вимог будівельних нормативів і в першу чергу [8 ,9].

Тимчасові будівлі розміщують на території, що є вільною від забудови, до завершення будівництва.

Витрати на тимчасові будівлі повинні бути мінімальними. Розміщення тимчасових будівель треба проектувати з таким розрахунком, щоб

транспортні операції проходили найкоротшими і впорядкованими трасами, зменшувалась кількість перевантажень і відстань перевезень.

Побутове містечко розташоване в безпечній зоні від роботи кранів і максимально наближене до об'єкту, що будується.

Для забезпечення безпечного переходу в побутові приміщення, влаштовані перехідні доріжки із щебеню шириною 0,6 м. На території містечка розміщені озеленені площадки для відпочинку.

Побутові приміщення розміщені поблизу входу на будівельну площадку з тим, щоб робочі могли зайти у роздягальню, а після роботи - на вулицю мимо робочої зони. Побутове містечко знаходиться на мінімальній відстані від діючих комунікацій, що зменшує трудовитрати і скорочує строки підготовчих робіт.

Для освітлення будівельної площадки у темний час доби, вздовж огорожі, що огорожує площадку, розміщені ліхтарі освітлення.

Для забезпечення виробничих господарсько-побутових і протипожежних потреб передбачене тимчасове водопостачання.

Для протипожежних потреб встановлено два гідранти одночасної дії, перекиваючі один одного по 5 л/с на кожен струмінь.

У всіх влаштованих умов безпечного ведення робіт передбачені такі безпечні зони:

- монтажна – 7 м;
- зона роботи крана – 20 м;
- зона можливого переміщення вантажу – 5 м;
- безпечна зона – 7 м.

Для розвантаження та навантаження збірних залізобетонних конструкцій використовуємо прийняті нами крани і баштовий МСК – 10 – 20 та самохідний КС – 7471.

Розробка технологічної схема виробництва цегляної кладки

Організація і технологія виконання робіт

Цегляна кладку розбиваємо на прості елементи технологічного циклу виконання робіт:

- улаштування підмостків
- подача матеріалів;
- кладка цегли.

Виконання робіт здійснюють поярусно. У два яруси за вистою кожного поверху будівлі.

Розбиваємо комплексний процес монтажу цегли на елементарні процеси, з встановленням узгодження цих процесів у часі та просторі.

Будівлю розчленуємо на дві ділянки (по кількості монтажних кранів).

Ділянки розбиваємо на дві захватки, враховуючи послідовність процесів.

Тривалість робіт на захватці вибираємо з технологічних розрахунком - розраховується комплексний процес поетапного зведення на одній захватці, визначається його тривалість за циклограмами.

Вказівки до проведення робіт

До початку виконання робіт по підрамній частині повинні бути виконані такі роботи:

1. Організація будівельного майданчика у відповідності до будплану на зведення надземної частини будівлі.
2. Виконані усі роботи по улаштуванню стрічкових фундаментів, виконана вертикальна і горизонтальна гідроізоляція рудиментів. Зроблена зворотна засипка пазух. Роботи прийняті по актах.
3. Нанесені висотні відмітки і розбивочні вісі стін.
4. Улаштоване тимчасове освітлення робочих місць.

5. Завезений необхідний інвентар, інструмент, приладдя, виконана їх технічна перевірка.
6. Виконанні механічні освідоцтва вантажопідіймального обладнання.

Матеріали поставляють на об'єкт централізовано: розчин – автосамоскидом ЗІЛ ШНЗ – 555, цеглу, перемички і підмости - автопоїздом.

Подачу матеріалів в робочу зону роблять краном КС - 7471.

Роботи організовано по двухзахваточній системі по горизонталі і в два яруси по вертикалі. Для виробництва робіт на другому ярусі використовують блочні самопідсилювані підмости „Будівельник”. Подачу цегли в робочу зону виконувати бутирометром, розчин ящиками $V=0,3\text{м}^3$.

До початку виконання робіт по зовнішній частині повинні бути виконанні наступні роботи.

1. Організація будівельної площадки у відповідності до бюджету плану по стадії взведення наземної частини будівлі;
2. Виконанні всі роботи по монтажу конструкцій перекриття підземної частини, виконана зворотна заливка. Усі роботи прийняті по актам.
3. Нанесенні висотні відмітки і розбивочні вісі.
4. Змонтовано баштовий кран – і виконано його механічне свідоцтво.
5. Встановлено зони зміщення кранів, виконані обмежувачі поворотів кранів.

Подачу матеріалів у вісях А-В виконують баштовим краном МСК 10-20, а у вісях В-Д – самохідним краном КС-7471.

Роботи організовують по горизонталі в дві захватки і по вертикалі в два яруси. Передбачити роботу мулярів у дві зміни, улаштувати підмости і подачу матеріалів - у другу зміну.

Роботи виконуються у такій послідовності:

- виконується розбивка перестінків;

- по розбивочних вісях у кутках будівлі і у місцях перехрестя стін викладають маяки збільшеного штрабою висотою 5-6 рядів;
- у кутах в місцях перехрестя і примикання стін , а також по периметру стіни через кожні 8-10 м улаштовують порядовки;
- між кутовими і проміжними порядовками з зовнішньої частини натягують по два шнури – причалки.

При кладці зовнішньої верстки причалки натягують для кожного ряду цегли, при кладці внутрішньої версти – через 4 ряди.

При виконанні робіт закладаються всі необхідні закладні деталі (анкера, пробки, і т.д.) у стінках цегляної кладки.

Після кожного завершення робіт I-го ярусу, 1-ї захватки, муляри переходять на іншу захватку і виконують кладку першого ярусу, за цей час на першій захватці виконують улаштування блочних підмостів і рошивають цеглу.

Роботи на другому ярусі починають тільки після повного виконання робіт по першому ярусі. При кладці стін другого ярусу виконують також улаштування перемичок на раніше улаштовану розчинну постіль. Точність улаштування забезпечується раніше облаштованою вертикальною розміткою.

Виконавши кладку другого ярусу першої захватки муляри переходять на підготовлений другий ярус другої захватки, блочні підмостки з першої захватки збираються і виконується монтаж конструкцій перекриття на цій же захватці.

Закінчивши другий ярус другої захватки підмості збираються і виконується улаштування монтажниками улаштування монтажниками конструкцій перекриття (покриття) цієї частини будівлі.

Парапетна частина стіни будівлі ведеться після кожного завершення монтажних робіт на захватці будівлі.

Таблиця 1.7 - Технологічна карта на цегляну кладку

№ з/п	Найменування робіт	Одиниці виміру	Формула підрахунку	Об'єм робіт
1	Цегляна кладка глухих стін підвальної частини будівлі під штукатурку товщиною в 1. ½ цеглини	м ³		52,65
2	Улаштування цегляних стін підвалу в 1 цеглу., перегородок в ½ цеглини.	$\frac{м^2}{м^3}$	$7.54 \times 3 + 3.52 \cdot 3 - (1.42 \cdot 2 + 2 \cdot 1.25 + 0.92 \cdot 0.9 + 1 + 1.25 \cdot 0.53)$	$\frac{24.18}{6.5}$

Продовження табл. 4.7

1	2	3	4	5
3	Кладки зовнішніх стін з облицюванням лицьовою цеглою товщиною у 2 цеглини.	м ³		164,37
4	Улаштування цегляних стін в ½ цеглини.	$\frac{м^2}{м^3}$		$\frac{37,34}{4,5}$
5	Улаштування цегляних стін в 1 цеглину	$\frac{м^2}{м^3}$		$\frac{47.89}{11.97}$
6	Цегляна кладка парапетної частини будівлі	м ³	1,19+120,0+0,25	35,7
7	Розшивка швів	м ²		322,29
8	Улаштування перемичок	Шт		109
9	Подача цеглин у піддонах	1000 шт	$(52,65 + 6,5 + 3,1 + 164,4 + 4,5 + 11,97 + 35,4) \cdot 0,4$	11,5
10	Подача розчину у мішках	М ³	$(52,65 + 6,5 + 3,1 + 164,4 + 4,5 + 11,97 + 35,4) \cdot 0,221$	61,6
11	Перевлаштування підмостів	10м ³	$52,65 + 6,5 + 3,1 + 164,4 + 4,5 + 11,9 + 35,7$	27,8

Вибір механізмів для виконання робіт

Для подачі матеріалів (цегла, розчин) в робочу зону і перевлаштування підмостків приймаємо самохідний кран КС-7471 і баштовий кран МСК 10-20 без розрахунків, так як кладка виконується спільно з монтажними роботами, а вага збірних залізобетонних конструкцій перевищує вказані вантажі.

Доставку цегли і розчина на об'єкт виконують централізовано, розчин в автосамоскидах ЗІЛ ММЗ-555 з щільними бортами, цеглу пакетами з

переміщенням пакет-піддонів ПП-1, перемички, блочні підмості на автопоїзді У-154 з тягачем МАЗ-504В.

Розрахунок необхідної кількості технологічного транспорту

Кількість технологічного транспорту розраховується за формулою:

$$M = \frac{O}{P_{cm} \cdot T_{дн} \cdot A_{cm}}, \quad (1.11)$$

де O – обсяг робіт, т.

P_{cm} – змінна продуктивність транспортної дільниці;

$T_{дн}$ – тривалість робіт, доба;

A_{cm} – коефіцієнт змінності;

Змішана продуктивність транспортної дільниці.

$$P_{cm} = \frac{Q_{гр} \cdot t_{cv} \cdot k_p \cdot k_v}{t_{ц}}, \quad (1.12)$$

де $Q_{гр}$ – трудомісткість транспортної дільниці, т.

t_{cv} – тривалість робочої зміни, год.

k_p – коефіцієнт використання вантажопідйомності машин,
(k_i -0.9-1.15);

k_v – коефіцієнт використання по часу $k_v = 0,85$.

Тривалість транспортного циклу (хв.):

$$t_w = t_n + \frac{2h \cdot 60}{V} + t_h. \quad (1.13)$$

Розрахунок:

Самоскид ЗІЛ ММЗ 555 для підвезення розчину.

$$t_w = 5 + \frac{2 \cdot 10 \cdot 60}{35} + 10 = 49.3 \text{ хв.}$$

$$P_{cm} = \frac{60 \cdot 4.5 \cdot 8 \cdot 0.85}{49.3} = 37.24 \text{ т/зміну.}$$

$$M = \frac{61.6 \cdot 2.4}{37.24 \cdot 19 \cdot 1} = 0.22.$$

Приймаємо один самоскид.

Автопоїзд У-154 з тягачем МАЗ 504В:

$$t_w = 10 + \frac{2 \cdot 20 \cdot 60}{35} + 10 = 88.57 \text{ хв.}$$

$$P_{cm} = \frac{60 \cdot 17.3 \cdot 8 \cdot 0.9 \cdot 0.85}{88.57} = 71.72 \text{ т/зміну.}$$

$$M = \frac{111500 \cdot 0.0045 + 45.88}{71.72 \cdot 19 \cdot 1} = 0.4$$

Приймаємо один автопоїзд.

Розрахунок показників ТЕП

Собівартість машино-години крана:

$$L_{\text{маш.год}} = \frac{L_{\text{од}}}{T_n} + \frac{L_m}{T_p} + \epsilon_{p.z}, \quad (1.14)$$

де $L_{\text{од}}$ – одногодні витрати на доставку машини, монтаж, демонтаж, пробний пуск;

L_m – річні витрати на капітальний ремонт і амортизаційні відрахування;

$\epsilon_{p.z}$ – експлуатаційні витрати за одну годину автосамоскида;

T_n, T_p – кількість годин роботи на об'єкті відповідно по нормам в рік.

Собівартість машино-години автомобіля.

$$L_{\text{маш.год}} = \epsilon_{p.z} + \epsilon_{1\text{км.}} + 2L_m \cdot n_y, \quad (1.15)$$

де $\epsilon_{1\text{км.}}$ – витрати на експлуатацію автомобіля на 1 км пробігу;

$2L_m$ – пробіг машини;

n_y – число циклів роботи автомобіля за годину.

Загальна собівартість робіт.

$$L_0 = 1.08(L_{\text{дон}} + \sum L_{\text{маш.год}} \cdot T_n) + 1.5 \sum Z, \quad (1.16)$$

де L_0 – додаткові витрати пов'язані з обладнанням машин (збирання, розбирання кранів, шляхів);

$\sum Z$ - загальна заробітна плата працюючих на ручних роботах.

Питомі капіталовкладення:

$$K_{y\partial} = \sum \frac{L_{ин} \cdot T_n}{T_p}, \quad (1.17)$$

де $L_{ин}$ – інвентарно розрахункова вартість машини.

Питомі приведенні витрати:

$$L_{np} = \frac{L_o + E_n \cdot K_{y\partial}}{V}, \quad (1.18)$$

де $E_n=0,15$ – питомі капіталовкладення;

V – обсяг робіт, м³.

Питома трудомісткість

$$g = \frac{\sum Q^h + \sum Q_y}{V}, \quad (1.19)$$

де $\sum Q^h$ - витрати праці робочих зайнятих на ручних роботах;

$\sum Q^y$ - витрати праці робочих зайнятих на обслуговуванні механізмів;

Розрахунок:

КС – 7471

$$L_{маш.год} = \frac{6.9}{19.8} + \frac{19376}{3360} + 4.34 = 10.15 \text{ грн.}$$

МСК 10-20

$$L_{маш.год} = \frac{7.21}{16.5 \cdot 8} + \frac{83.20}{3265} + 8.32 = 10.92 \text{ грн..}$$

МАЗ 504В.

$$L_{маш.год} = 3.7 + 0.144 + 2 \cdot 20 \cdot \frac{60}{88.57} = 7.6 \text{ грн.}$$

ЗІЛ ММЗ 555.

$$L_{маш.год} = 2.71 + 0.11 + 2 \cdot 10 \cdot \frac{60}{49.3} = 5.38 \text{ грн..}$$

$$L_0 = 1.08(174.1 \cdot 4 + 10.15 \cdot 19.8 + 10.92 \cdot 16.5 \cdot 8 + 5.38 \cdot 19 \cdot \frac{49.3}{60} + 7.6 \cdot 19 \cdot \frac{88.57}{60}) + 1.5 \cdot 1115.71 = 5651.4$$

грн.

$$K_{y\partial} = \frac{174400 \cdot 19 \cdot 8}{8360} + \frac{174400 \cdot 16.5 \cdot 8}{3265} + \frac{3610 \cdot 19 \cdot \frac{49.3}{60}}{2750} + \frac{6420 \cdot 19 \cdot \frac{88.57}{60}}{2750} = 8678.9 \text{ грн..}$$

$$L = \frac{5651.4 + 0.15 \cdot 8678.9}{278} = 25.01 \text{ грн./м}^3.$$

$$g = \frac{1460.14 + 56.68 \cdot 8678.9}{218} = 5.46 \text{ грн./м}^3.$$

Заходи з контролю виконаних робіт

1. При контролі якості зведення цегляних конструкцій необхідно керуватись [10] і іншими нормативними документами.
2. У процесі роботи необхідно спостерігати за якістю привезеної цегли і розчину та їх відповідність стандартам і проекту.
3. Муляри при виконанні робіт виконують перевірку правильності виконання прив'язок і якість швів, вертикальність, горизонтальність і прямолінійність поверхні і кутів, правильність улаштування закладних деталей, якість виконаних робіт.
4. В жаркий, сухий період року цеглу необхідно зволожувати перед кладкою.
5. Влаштовуючи перерву, верхній ряд цегли покривають розчином, а після перерви - змочують його водою.

Правильність виконання робіт перевіряють по допустимих нормах відхилення (винесено на лист тех. карти).

У випадку коли відхилення перевищують допустимі норми, продовження робіт необхідно дозволити із узгодження з проектною організацією.

Таблиця 1.10 - Заходи по операційному контролю якості цегляної кладки.

Склад контролю	Засіб	Час	Здійснення контролю
1	2	3	4
1 Вертикальність кладки зовнішніх стін і кутів	Звісом масою 600гр., не менше 2-х разів на кожному ярусі.	У процесі кладки	Бригадир
2 Технологія внутрішніх стін	Звіс масою 400гр.	У процесі кладки	Муляр.
3 Горизонтальність кладки	Рівень-правило не менше 2 разів.	У процесі кладки	Муляр.

1	2	3	4
4 Відхилення вісі проектних відміток	Нівелір	При закінченні кладки на поверсі	Майстер
5 Прямолінійність рядів кладки	Порядовка і причалка	Перед улаштуванням кожного ряду кладки	Ланковий муляр
6 Правильність закладки рядів споруди	Дерев'яний кут	При закінченні кладки	Майстер
7 Вірність перев'язки швів.	Візуально.	В процесі кладки.	Майстер.
8. Вірність розшивки швів	Візуально	Тимчасово	Майстер
9 товщина повздожніх і поперечних швів.	Метр. рулетка.	Тимчасово	Майстер

В необхідних випадках контроль якості як матеріалів так і робіт може відбуватися будівельними лабораторіями або спеціальними службами контролю.

1.8 Організація виробництва покрівельних робіт

Організація і технологія виконання робіт

1. Картою передбачено влаштування покрівлі з направленою руберойду по залізобетонним плитам. Влаштування покрівлі безпосередньо на плиті перехрестя (спочатку готується основа для покрівлі) починається з вкладування листа пароізоляції, потім вкладаються плити сегристого бітуму, робиться цементна стяжка з цементного розчину марки 100 товщиною 20 мм.

Починати роботи (підготовчий цикл) слід з очищення основи від сміття, якщо є потреба - просушування вологих місць та розвантажуванні рулонних матеріалів з автотранспортних засобів.

Поверхню обґрунтовують шаром бітумної мастики, та оброблюють місця водостічних колонок і вентиляційних отворів склотканиною. Пароізоляцію влаштовують розпилюючи форсункою на основу бітумну мастику (в два шари), за допомогою БНУ СО – 100А. Далі влаштовують теплоізоляцію товщиною 120 мм з чарункового бетону. В місцях примикання з нерівними кромками потрібну товщину отримують добавкою пінобетону.

На відмітці 4 влаштовують цементно-піщану кладку з нахилом до водостічних воронок. Цементно-піщаний розчин підвозять на об'єкт автосамоскидом ЗІЛ ММЗ 555 з найближчого РБК, а до місця укладання подають з допомогою розчинонасоса с-251 по бетоноводу Ø65 мм.

Розчин вкладають смугами шириною 2,0 м і товщиною 20 мм. Ущільнення виконують віброрейкою. Через кожні 6 метрів у стяжці виконуються температурні шви завширшки 5,0 см. Зверху накривають смугами руберойду шириною 150 см.

Рулонний килим влаштовують з трьох шарів руберойду РПП-300В, та шару РКП-350А, перемазуючи їх гарячим бітумом. Накочують руберойд за допомогою машини СС-108 за схемою вказаній на технологічній карті.

По килиму влаштовують захисний шар гравію фракції 5-10 мм, товщиною 10 мм.

2. До початку робіт по монтажу рулонної покрівлі з направляючого руберойду повинні бути виконанні наступні роботи:

- влаштована основа під покрівлю і прийнята по акту поточних робіт відповідно з вимогами;
- встановлено вентиляційні шахти, парапети, внутрішній водозбір;
- поклеєні додатковими пластинами покрівельні матеріали на водозбір, низові місця підключення до стін та бортів ліхтарів;
- підготовлені та перевірені всі механізми та пристосування;
- змонтовано піднімальні пристрої для подачі матеріалів.

3. Руберойд з направляючими пластинами бітуму, виготовлюється централізовано і транспортується на об'єкт бортовими автомобілями у контейнерах. Складування рулонів руберойду здійснюється під навісом, що забезпечується захистом від впливу навколишнього середовища. Запас рулонів на об'єкті не повинен перевищувати змінну потребу, вертикальну подачу матеріалів здійснюють за допомогою бічної вісі А баштових кранів НСК-10-20, біля вісі Д самохідний кран КС-7471 – на приймальний майданчик по щитах настилу руберойд транспортується до місця закладки.

Руберойд подається у металевих контейнерах по 8 рулонів у вертикальному стані, розчинник у стандартних бочках місткістю 200 л. Роботи по наплавці ковдри ведуться по ділянках і захватках у напрямку подачі матеріалу. Захватка розбиваються на ділянки обмеженні водозбірниками покрівлі. Площа ділянки встановлюється таким чином, щоб протягом зміни її можна було закінчити. Роботи ведуть по 4 чоловіки в 1 зміну. Зони виробництва покрівельних робіт на скатах покриття біля парапетів огорожується зйомники інвентарними щитками. Величина настилу полоненого по їх ширині повинен бути у нижньому ярусі 70 мм, а у верхніх - 100 мм.

4. Влаштування рулонної ковдри з направляючого руберойду за допомогою ланцюгової установки виконується у такій послідовності:

- на місце наклейки (обґрунтована основа або суцільний пласт ковдри) при допомозі ланцюгової установки наноситься розчинник;
- рулон руберойду розкатується на 1,5 метри у напрямку наклейки, встановлюється величина нахлесту, зачищається кінець на 0,5 метри і на цю частину наноситься розчинник. Потім кінець з нанесеним розчинником вкладається на місце приклеювання, між накатним роликком установки;
- пересуваючи установку у початковий стан, полотнище розмотується одночасно наносячи розчинник і під вагою валика приклеюється.

Послідуючі пласти наклеюються аналогічно, при цьому розчинник наноситься одночасно на два кінці руберойду, що приклеєний і того, що приклеюється. Кінцева прокатка приклесного полотнища здійснюється трьохкратним проходом катка загальною масою 100 кг, через 15 хв. після нанесення розчинника. Захисний пласт влаштовується звичайними методами згідно робочих креслень.

Вимоги до якості та приймання роботи

Проведення та приймання робіт по наклеюванню рулонної ковдри з направляючого руберойду безвогневим методом здійснюються згідно вимог ДБН.

Якість наклейки окремих пластів і проведення рулонної ковдри встановлюється шляхом огляду його поверхні, при цьому ковдра повинна відповідати таким вимогам : відсутність тріщин, раковин, відшарувань та інших дефектів, краї полотнищ у місцях нахлесту повинні бути склеєними, при цьому мастика не повинна виступати за краї руберойду (краї полотнища) на ширину більше 20 см. Нанесення розчинника повинно бути рівномірним по всій площі полотна. Візуальною оцінкою нормальної кількості нанесення розчинника служить відсутність підтоків на полотнищі після проходу клеючої установки і суцільність змоченої поверхні. Натягнення полотнища при їх вкладенні на основу повинно забезпечувати витиснення залишків повітря з клейового шва і утворювати моментальне заклеювання. Якість склеювання перевіряється повільним відриванням одного пласта від іншого. Відрив повинен виникати по картонній основі матеріалу. Випробування проводяться через 48 діб після склеювання. В місцях не проклеювання полотнище проколюється шилом і впорскується розчинник у розрахунку 150 г/м^3 і через 6 хвилин це місце ретельно притискається. Герметичність даху перевіряється після заливки її водою або після дощу.

До початку робіт по монтажу покрівлі з направляючого рулонного матеріалу без вогневим методом оформлюється акт на потайні роботи. Перелік виконуваних робіт приведений далі в табл. 4.11.

Таблиця 1.7 - Відомість витрат матеріалів, напівфабрикатів і виробів

Обгр.	Найменування робіт	Вим.	Об'єм	Необхідний матеріал	Одиниці вимірювання	Норми вим.	Загальна потреба
1	2	3	4	5	6	7	8
12-3-2	Улаштування чотирьох шарової покрівлі.	100м ²	9,48	Матеріали рулонні	м ²	468	4436,64
				Склотканина	м ²	0,65	6,162
				Мастика бітумна чорна	кг	790	7489,2
				Розчин цементний	м ³	0,063	0,597
				Ґрунтовка і бітум коричневий	кг	80	758,40
				Рейка 40×75мм.	м ³	0,013	0,123
				Брусок 70×60мм	м ³	0,008	0,0758
				Доска 50×120мм	м ³	0,005	0,0474
				Цвяхи будівельні	кг	0,11	1,0428
Сталь тонколистова оцинкована 0,5мм.	кг	17,62	167,04				

Продовження табл. 4.7

1	2	3	4	5	6	7	8
				Патрубок сталевий	кг	0,11	1,043
				Хомут обжимний	Ном.	0,11	1,043
				Жгут просмолений	кг	0,8	7,584
				Плити ДВП	м ³	0,3	2,844
				Бумага листова	кг	0,14	1,33
				Дюбеля	кг	0,009	0,0853

Розрахунок термінів будівництва та складу бригад

Необхідно встановити нормативні директивні терміни, які входять у виробітку одного робітника і нормативної трудомісткості робіт по покрівлі (данні беремо у калькуляції).

- визначимо загальні витрати праці по ділянці люд-днів.

$$\sum T_p = \sum_{i=1}^n Q_i \cdot g_{ei}, \quad (1.11)$$

де Q – об'єм робіт, м²;

g_{ei} – витрати праці, приведенні до розряду, люд.-днів;

$$T_p = 948 \cdot 11,18 = 10598,64$$

- кошторисна вартість покрівельних робіт.

$$C = \sum T_r \cdot B;$$

усереднений середньорічний денний виробіток одного робітника, грн.

$$C = 10,59 \cdot 37,85 = 400,85 \text{ тис.грн.}$$

Виходячи з середнього складу бригад покрівельників (у середньому 20 чоловік, встановлюються директивні нормативні терміни виконання всіх робіт.

$$T_{o.np.} = \frac{\sum T_p}{\varphi} = \frac{10598.64}{20} = 529.3$$

Потрібну кількість виконавців $\varphi_{сер.}$ в бригаді, виходячи з директивних термінів і нормативної трудомісткості за калькуляцією трудових витрат по об'єкту визначаємо за формулою:

$$\varphi_{бр} = \frac{\sum T_{p.n.}}{(T_{дир} \cdot K_n)} = \frac{529.23}{33.56 \cdot 1.1} = 14.35$$

де $\sum T_{pn}$ - нормативна трудомісткість за калькуляцією трудових

$$\text{витрат } \sum T_{pn} = 33,56.$$

K_n – коефіцієнт перевиконання норм, що дорівнює 1,1.

Таблиця 1.8 - Відомість розрахунку об'ємів робіт

№ з/п	Види робіт	Одиниця	розрахнок	Обсяг робіт
1	2	3	4	5
I Внутрішньоплощадочні роботи				
1	Планування поверхні	1000 м ²	$F_{пл} = L_{пл} \cdot B_{пл} = 50 \cdot 50 = 2500$	2.5
2	Зрізка рослинного шару	1000 м ³	$F_{пр} = F_{пл} = 2500$ $V = F \cdot h = 2500 \cdot 0.2 = 500$	0.5
3	Розробка котловану екскаватором	1000 м ³		3,023
4	Теж з навантаженням на самоскид	1000 м ³		3,023
5	Розробка ґрунту (вручну), підчистка	1000 м ³	7% від обсягу	2,12
6	Улаштування піщаної основи	м ³	h=150мм.	453
7	Зворотня засипка бульдозером	1000 м ³		0,712

Продовження табл. 4.8

1	2	3	4	5
II Основа та фундаменти				
8	Улаштування фундаментних плит	100 шт.	По специфікації	1,19
9	Улаштування фундаментних блоків	100 шт.	По специфікації	3,89
III конструкції підземних приміщень				
10	Кладка стін з цегли підвалини	м ³		59,15
11	Улаштування гідроізоляцій вертикальної і горизонтальної	100 м ²		9,88

1	2	3	4	5
12	Улаштування цегляних перегородок	100м ²		0,37
13	Монтаж сходів	100шт.	По проекту	0,02
14	Улаштування підстиляючого шару	м ³	h=0.1	0.144
IV Надземні приміщення				
15	Целяна кладка	м ³		164,34
16	Кладка зовнішніх стін	м ³		16,47
17	Улаштування перемичок	Шт..	По специфікації	109
18	Улаштування гіпсокартонних перегородок	100м ²		0,521

Продовження табл. 1.8

1	2	3	4	5
19	Влаштування плит перекриття	100 шт.	По специфікації	0,63
V Улаштування покрівлі				
20	Улаштування пароізоляції	100 м ²	Площа покрівлі	0,48
21	Улаштування теплоізоляції	м ³		113,76
22	Наклейка рулонного ковдри	100 м ³		0,948
VI Заповнення проїмів				
23	Монтаж металевих віконних перекриттів	100 м ²	По проекту	1,720
24	Заповнення віконних проїм	100 м ²		1,720

1	2	3	4	5
25	Заповнення дверних проїм	100 м ²		1,10
VII Внутрішні оздоблювальні роботи				
26	Оштукатурювання поверхні			
	а) стін	100 м ²		15,96
	б) стеля	100 м ²		8,39

27	Штукатурка пройм дверних, віконних.	100 м ²		1,717
28	Облицювання внутрішньої поверхні стін.	100 м ²		4,031

Продовження табл. 1.8

1	2	3	4	5
29	Фарбування масляною сполукою. а) стін б) стелі	100 м ² 100 м ²		11,93 8,39
30	Фарбування масляною фарбою металевих поверхонь	100 м ²		0,79
31	Фарбування масляною фарбою металевих віконних переплетінь	100 м ²		85,86
32	Фарбування дверей	100 м ²		1,10
33	Оклеювання стін шпалерами	100 м ²		4,47
VIII Підлога				
34	Улаштування цементної підлоги	100 м ²		1,894

1	2	3	4	5
35	Улаштування цементної стяжки вручну	100 м ²		9,47
36	Покриття підлоги лінолеумом	1 м ²		70,78
37	Улаштування підлоги керамічною плиткою	100 м ²		8,762
IX Різні роботи.				
38	Улаштування основи під підмостку	м ³	V=F·h h=0.1	10.8

Продовження табл. 1.8

1	2	3	4	5
39	Покриття підмостків асфальтовою сумішшю.	100 м ²		1,08
40	Благоустрій території	%	5	
41	Опалення та вентиляція	%	15	
42	Водопровід та каналізація	%	10	
43	Електромонтажні роботи	%	10	
44	Радіофікація	%	3	
45	Слаботочні мережі	%	4	

Таблиця 4.9 Відомість витрат основних матеріалів, напівфабрикатів і виробів

Бпіп	Найменування робіт	Вимірник	Кількість	Необхідний матеріал	Один.	Норма витрати	Загальна потреба
1	2	3	4	5	6	7	8
6-16-5	Улаштування плит перекриття та плит покриття	100шт	0,74	Бетон на 100 м ² Щити опалубки 25мм Доски 25-40мм Стойки інвентарні. Проволока стальна Мастило	м ³ м ² м ² шт. кг	101,5 550 24,7 7,3 0,88 18 0,6 220	

Продовження табл. 4.9

1	2	3	4	5	6	7	8
8-9-1	Кладка зовнішніх стін h=510мм	м ³	164,37	Цегла звичайна Цегла звичайна Розчин Пробки дерев'яні	Шт. Шт. м ³ м ³	265 134 0,243 0,005	43558 22025 39,78 0,08
3-12-1	Кладка стін в ½ цегли перег підвал	м ³	16,47	Цегла звичайна Цегла звичайна Розчин Пробки дерев'яні	Шт. Шт. м ³ м ³	353 0,14 0,18 0,005	24399 9,68 12,44 0,06
8-3-1	Улаштування піщаної основи під фундамент	100м ²	4,53	пісок	м ³	1,02	0,693
8-2-1	Улаштування стрічкових фундаментів	м ³	180,6	Камінь бутовий Розчин цементний Гідроізоляція Рулонний матеріал	м ³ м ³ м ²	1,03 0,13 1,82	186,02 23,48 328,9
8-14-1	Улаштування гіпсобетонних перегородок	100м ²	6,5,1	Плити гіпсові Бруски 50-60мм Поковки Сталь ароматурна Пісок Толь Цвяхи	м ² м ² кг кг м ² м ² кг	91,0 0,8 8,0 12,6 147,0 0,8 0,11	592 5,21 52,0 82,03 1158 1,30 520
8-19-3	Улаштування ганка із ступенями		12,47	Плити Сходинок Камінь бутовий	м ²	0,43	5,36
7-18-1	Улаштування сходів вагою до 8т.	100шт.	0,02	Площадки збірні Розчин цементний Бетон	шт. м ³ м ³	100 0,55 0,47	0,02 0,011 0,009

Продовження табл. 4.9

1	2	3	4	5	6	7	8
10-19-1	Улаштування	100м ²	0,09	Дошка підвіконна	м ²	50	49,5
10-19-2	дерев'яних підвіконь			Гіпс будівельний	м ²	0,2	0,198

10-19-3	в кам'яних стінах			Толь Розчин цементний Цвяхи будівельні смола	кг кг м ² кг	20,2 5 0,23 4	19,99 4,95 0,228 3,656
11-3-1	Улаштування гідроізоляції 2 шари з руберойду, смоли	100м ²	0,988	Руберойд «Бітумінополь» Грунтовочний склад Дрова.	м ² кг кг м ²	240 733 40 0,09	237 731,5 39,92 0,089
11-7-1	Улаштування тепло і звукоізоляції	1 м ²	94,7	Шлак	1м ³	1,06	100,3
11-8-1 11-8-3	Улаштування цементної стяжки	100 м ²	2,47	Розчин цементний Мастика бітумна пісок	1м ³ 1м ³ 1м ³	10,2 1,37 3,32	893 12,01 29,08
11-28-1	Улаштування покриття лінолеуму	100м ²	0,71	Лінолеум Клей шпакльовка	1м ² Кг кг	102 52 1,9	72,42 56,92 1,384
11-31-6	Розшивка швів сірою мастикою	100м ²	3,22	Мастика сіра Бетон	Кг кг	345,8 0,5	1113, 1,61
12-9-4	Утеплення покриття легким бетоном	1м ³	113,76	Бетон легкий	1м ³	1,03	117,06
125-9-8	Улаштування пароізоляції	100м ²	9,48	Грунтовка бітумна Мастика бітумна	Кг Кг	80 160	758,4 1516,8
12-10-1	Улаштування цементної стяжки	100м ²	0,48	Розчин цементний	1м ³	2,03	19,244

Продовження табл. 4.9

1	2	3	4	5	6	7	8
15-56-1 15-56-2	Штукатурка вікон і дверей (пройм)	100м ²	1,71	Розчин вапняний Розчин цементний	1м ³	4,2 0,1	7,182 0,171
15-57-1	Підбивка стін ізоляційним матеріалом	100м ²	24,35	Ізоляційний матеріал Цвяхи	1м ² кг	104 0,3	2352 7,305
15-160-4	Високоякісне пофарбування вікна	100м ²	1,10 0,86	Шпатлевка масляна Оліфа Шпатлевка масляна Оліфа Вітош Шліф бумага	кг кг кг кг кг м ²	56,5 25,5 11,3 59,2 26,7 0,36	62,15 28,05 12,43 50,91 22,96 0,706
12-6-1	Обробка водостічних воронок	1 шт	6	Цвяхи оцинковані Сталь листовая	кг м ²	0,001 0,028	0,006 0,168
12-24-1	Виготовлення бітумної мастики	1т		Азбест наповнювач Бітум нафтовий Тальк молотий	т т т	0,1 0,82 0,1	
7-11-2	Улаштування перемичок	100м ²	1,09	Перемички Розчин готовий плиточний	шт. м ³	100 0,33	109 0,359
7-11-1 7-11-3	Улаштування плит покриття	100шт	0,74	Плити залізобетонні Бетон Лісоматеріали Виготовлення монтажні	шт. м ³ м ³ кг	100 6,56 0,3 58	74 4,854 0,222 42,02

Продовження табл. 4.9

1	2	3	4	5	6	7	8
7-11-9 7-11-10	Улаштування плит покриття	100шт	0,12	Плити залізобетонні	шт.	100	12
				Бетон	м ³	19,23	2,308
				Лісоматеріали	м ³	0,56	0,067
				Виготовлення монтажні	кг	12,3	14,78
				Електроди	кг	21	2,52
Фарба	кг	10	1,20				

Таблиця 1.10 - Загальна відомість потреб матеріалів, напівконструкцій

№ п/п	Матеріал	Один. Вимір.	Загальний об'єм
1	2	3	4
1	Конструкції залізобетонні плити S до 10м ² S до 40м ²	Шт.	74
		Шт.	12
		Шт..	119
2	Плити фундаментні	Шт.	383
3	Перемички	Шт.	109
4	Гіпсобетонні перемички	Шт.	883
5	Сходи	Шт.	109
6	Пісок	м ³	592,41
7	Бетон	м ³	2
8	Шлак	м ³	89,029
9	Щебінь природного каменю 40-70мм	м ³	113,45
10	Розчин цементний	м ³	100,38
11	Розчин цементно-вапнянистий	м ³	0,091
12	Камінь бутовий	м ³	136,996
13	Гіпс будівельний	м ³	50,461

Продовження табл. 1.10

1	2	3	4
14	Грунтовка бітумна	Кг	191,38
15	Цегла	Шт.	1171,05
16	Цвяхи будівельні	Кг	2816,23
17	Дошки, рейки дрова	м ³	90156,56
18	Тирса	Кг	255,401
19	Вітош	Кг	8,0015
20	Шліфувальна бум ага	м ³	0,13
21	Толь	м ³	10,042
23	Пробки дерев'яні	Кг	19,609
24	Шурупи, дюбеля	Кг	137,22
25	Бетон пористий	М	117,173
26	Волок будівельний	Шт.	19,99
27	Руберойд	М	4670,76
28	Лісоматеріали	М	3,065
29	Стіклотканина	М	6,162
30	Дума склиста	М	1,33
31	Плити ДВП	Шт.	2,844

32	Джгут	М	7,864
34	Хомут обжимний	шт	1,5
35	Пароізоляційні матеріали	М	167,04
36	Сталь арматурна	Кг	328,69
37	Сітка проволочена	Кг	82,03
38	Штирі металеві	Шт.	127,879
39	Оліфа	Кг	282,485
40	Пемза	Кг	29,946
41	Лак масляний	Кг	558,218
42	Шпаклівка масляна	Кг	1781,27

Продовження табл. 4.10

1	2	3	4
43	Шпалери	м	500,64
44	Папір	Кг	31,734
45	Клей КМЦ (сухий)	Кг	13,043
46	Паста крейдова	М	43,46
47	Плитка керамічна	М	411,06
48	Мастика сіра	Кг	42,42
49	Мастика бітумна	Кг	39,92
50	Ізоляційні матеріали	М	13,0
51	Папля, волок	Кг	1113,48
52	Бордюр	шт	196
53	Конструкції монтажні	Шт.	57,68
54	Електроди	Кг	16,58
55	Фарба лаки	Кг	8,60
56	Стеля підвісна	М	
57	Настил з деревини	М	41,7
58	Блоки віконні	Шт.	99
59	Блоки дверні	Шт.	110
60	Клей КН-2	кг	39,92

Опис будгенплану.

Будівельний генплан на будівництво об'єкту “26-х поверхового житлового будинку” відповідає нормативним документам та прийнятим принципам проектування БГП.

Так, для організації цілорічного виконання робіт влаштовуються тимчасові шляхи до місць складування, до побутового майданчика та до місць роботи всіх механізмів у будь якої пори року.

Шляхи для руху автотранспорту поєднані з шляхами для руху стрілових кранів. На території будівельного майданчику відповідно до протилежних вимог влаштуємо два виїзди. Шляхи прокладені за кільцевою схемою.

Для створення у зоні будівництва необхідних санітарно-гігієнічних умов запроектоване побутове містечко, яке розміщено поза небезпечною зоною роботи кранів, але у максимальній близькості від основних трас руху учасників будівництва. Робітники від міського транспорту потрапляють до побутового містечка, переодягаються і йдуть на робочі місця.

Віддаленість від робочих місць до місця прийняття їжі, відпочинку, туалетів значно нижче норм.

Для створення необхідних умов в темний час доби передбачено освітлення всієї території будівництва, побутового містечка, проходів, проїздів та передбачено резерв потужності для локалізованого освітлення робочих місць, мережа якого буде переміщуватися по мірі пересування робочих місць.

Для забезпечення працюючих питною водою обладнуть зони з питною водою.

Склади конструкції та матеріалів розміщені поблизу місць їх використання, в зоні роботи кранів.

Економічну ефективність проекту показано у ТЕП будгенплану.

Заходи по охороні праці і пожежної безпеки.

Питання охорони праці та техніки безпеки вирішують відповідно вимог стандартів питання пожежної безпеки – відповідно вимог пожежної безпеки.

При організації будівельного майданчику, крім конкретних рішень по створенню безпечного виконання робіт на будівельному майданчика та робочих місцях, по санітарно-гігієнічному обслуговуванню працюючих, по достатньому освітленню будівельного майданчика, проходів та проїздів, робочих місць, необхідно на межі небезпечної зони роботи кранів вивішати добре видні, а у темряві освітлені попереджувальні написи або знаки безпеки.

Для забезпечення безпечної одночасної роботи кранів необхідно чітко дотримуватися графіка одночасної роботи кранів та вести журнал одночасної роботи бригад на об'єкті.

Пожежна безпека на будівництві створюється дотриманням спеціальних протипожежних вимог, що ставляться як до всього майданчика, так і до окремих споруджуваних об'єктів та видів робіт:

Висновки та рекомендації

На сьогодні найважливіша проблема будь-якого українського підприємства, що працює в ринкових умовах, і яка для досліджуваного нами випадку не є виключенням, - це проблема його виживання як мінімум і забезпечення безупинного розвитку як максимум. Ефективне вирішення цієї проблеми полягає в створенні і реалізації конкурентних переваг, що значною мірою можуть бути досягнуті на основі грамотного стратегічного управління діяльністю підприємства, зокрема правильно розробленої загальної та загальноконкурентної стратегії та стратегічного набору підприємства, який представляє собою комплекс стратегій структурних одиниць і є похідним від загальних стратегій підприємства..

Ринковому середовищу характерна постійна зміна, що і породжує необхідність постійного удосконалення стратегічного управління ним.

Зміни щодо удосконалення стратегічного управління повинні максимально враховувати зміни в середовищі діяльності підприємства і використовувати всі його можливості, забезпечуючи при цьому: завоювання нової, більш сильної ринкової позиції, придбання конкурентних переваг, заняття ним гідного місця серед успішно діючих в галузі підприємств. Для забезпечення такого становища підприємства на ринку галузі, в якій воно працює, проводиться оцінка потенціалу наявного напрямку його стратегічної діяльності та потенціалу можливих напрямків діяльності, на основі чого приймаються відповідні рішення.

За результатами проведених досліджень можна зробити наступні висновки.

1. Дослідження технології розробки та технології виконання виробничих процесів дає можливість виявити напрями та розробити нові технології організації виконання робіт за сучасними методами потокової організації будівництва.

2. Дослідження технологічних процесів, що виконуються на будівельному майданчику, з врахуванням вимог та обмежень, що пов'язані з безпекою виконання робіт та захистом робітників від зовнішніх небезпечних факторів, що впливають на них в процесі виконання робіт дозволяють значно скоротити терміни виконання будівельно – монтажних робіт за рахунок використання методів потокової організації будівництва.
3. Дослідження та аналіз проекту будівлі з метою визначення складності та особливості інженерно – геологічних умов будівництва та завдання на проектування дозволив визначити шляхи оптимізації на етапі розробки проекту виконання робіт.
4. Розроблена методика планування технологічних процесів будівельних та монтажних робіт при зведенні багатоповерхових будівель на стадії розробки проекту організації будівництва дозволяє спростити проектування для схожих будівельних об'єктів.
5. Встановлено чинники, які впливають на тривалість виконання будівельних та монтажних робіт на етапі планування проекту організації зведення багатоповерхової будівлі та шляхи їх оптимізації.

Рекомендації.

Розробка проекту організації будівництва та проекту виконання робіт є вагомими чинниками визначення собівартості будівництва та термінів введення об'єкта будівництва в експлуатацію, тому дослідження процесів, які закладаються в ці проекти є актуальною задачею.

Проведені в кваліфікаційній роботі дослідження та їх результати дають можливість їх вивчення, аналізу та використання для аналогічних проектів будівництва, що дозволить уникнути складних та непередбачуваних ситуацій для проектантів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН А.2.2-3-2014 «Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва»;
2. ДБН В.2.2-3:2018 «Заклади освіти. Будинки і споруди»;
3. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування і забудова територій;
4. ДБН Б.2.2-5:2011 Благоустрій територій;
5. ДБН В.2.2-9-2018 Громадські будинки та споруди. Основні положення;
6. ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд;
7. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва;
8. ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека в будівництві;
9. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи. Норми проектування;
10. ДБН В.2.1-10-2018 Основи та фундаменти споруд;
11. ДБН В.2.6-198:2014 Сталеві конструкції. Норми проектування;
12. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції;
13. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди;
14. ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди;
15. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів (затверджені наказом МОЗ України від 19.06.1996 р. № 173) та інші документи.
16. ДСТУ Б В.3.1-2:2016 Ремонт і підсилення несучих і огорожувальних будівельних конструкцій та основ будівель і споруд
17. ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель»;
18. ДБН В.1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»;
19. НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні».
20. Посібник з проектування основ будинків і споруд. 1986р
21. Посібник до розроблення матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (до ДБН А.2.2-1-2003). Треття редакція. Харків 2004.
22. ДБНА.2.2-3-2012 "Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва".

23. ДБН В.1.1-7-2002 "Пожежна безпека об'єктів будівництва».
- 24.
25. НПАОП 0.00-4.09-07 "Типове положення про комісію з питань
26. охорони праці підприємства".
27. НПАОП 0.00-4.12-94 "Типове положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників по питаннях охорони праці".
28. НПАОП 0.00-4.15-98 "Положень про розробку інструкцій по охороні праці".
29. НПАОП 0.00-4.21-03 "Типове положення про службу охорони праці".
30. . НПАОП 0.00-4.29-97 "Типове положення про кабінет охорони праці».
31. НПАОП 0.00-6.23 -92 "Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці".
32. НПАОП 0.00-8.02-93 "Перелік робіт з підвищеною небезпекою".
33. НАОП 0.00-8.03-93 "Порядок опрацювання і затвердження власником нормативних актів про охорону праці, які діють на підприємстві".
34. Фундаменти будівель і споруд: Довід. посібник Ю.Л.Винников, В.А.Муха, А.В.Яковлев та ін.- К.: Урожай, 2002.- 432с.:іл.- Бібліогр.: с.423-424.
35. ДБН А.3.1-5-96 Організація будівельного виробництва/ СНиП 3.01.01-85/.
36. ДБН Г. 1-5-96. Нормативна база оснащення будівельних організацій містобудування України - К.,1997.
37. ДБН А.3.1-5-96 Організація будівельного виробництва, 1996 р.
38. Технологія будівельного виробництва: Підручник/В.К.Черненко, М.Г. Єрмоленко,Г.М. Батура та ін.; За ред. В.К. Черненка, М.Г. Єрмоленко.- К.: Вища шк.,2002.-430с.:іл.
- 39.Організація будівництва / С.А. Ушацький, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін.; За редакцією С.А. Ушацького.: Підручник. – Кондор, 2007. – 521с.
- 40.О.В. Лізунков, В.В. Дарієнко, І.О. Скриннік Організація будівництва

Навчальний посібник,- Кропивницький: ЦНТУ. - 2020.- 146с.

- 41.Державні будівельні норми України ДБН А.3.1 – 5 – 2016 “Організація будівельного виробництва”. Держкомітет України у справах містобудування і архітектури., Київ, 2016.- 51с.
- 42.Т. Г. Ровенчак, О. В. Христинч Стандартизація, управління якістю і сертифікація продукції. Навчальний посібник. - Вінниця: ВНТУ, 2005.- 20с.
- 43.Державні будівельні норми України ДБН А.2.2 – 3 – 97 “Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва”. Держкомітет України у справах містобудування і архітектури., Київ, 1998.- 35с.
- 44.Державні будівельні норми України ДБН А.3.1 – 2 – 93 “Порядок надання дозволу на виконання будівельних робіт”. Держкомітет України у справах містобудування і архітектури., Київ, 1994.- 32с.
- 45.Державні будівельні норми України ДБН А.3.1 – 3 – 94 “Прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об’єктів. Основні положення”. Держкомітет України у справах містобудування і архітектури., Київ, 1995.- 31с.
- 46.Кизима В., Яковчук В. Технологія та організація будівельних робіт. Тернопіль. Підручники і посібники, - 2006. - 312с.