

Міністерство освіти і науки України

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(назва факультету)

Кафедра будівельної механіки
(повна назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломної роботи
магістра
(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему:

**«Проект 60-ти квартирною житлового будинку з
підземним паркінгом в Житомирі»**

Виконав: студент (ка) 2 курсу, групи МБд-2

спеціальності 192

Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва спеціальності)

Намісник П.Р.

(прізвище та ініціали)

Керівник

к.т.н., доцент Конончук О.П.

(наук ступінь, вч. звання, прізвище та ініціали)

Рецензент

(наук ступінь, вч. звання, прізвище та ініціали)

м. Тернопіль – 2019

Міністерство освіти і науки України
 Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
 (повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет Інженерії машин, споруд та технологій

Кафедра Будівельної механіки

Освітній ступінь Магістр

Напрямок підготовки _____

(шифр і назва)

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

« _____ » _____ 2019 р.

ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ МАГІСТРА

Намісник Павло Романович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Проект 60-ти квартирної житлового будинку з підземним паркінгом в Житомирі

Керівник проекту (роботи) Конончук Олександр Петрович, к.т.н., доцент

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

Затверджені наказом по університету від « 29 » серпня 2019 року № 4/7 – 740

2. Термін подання студентом проекту (роботи) 15.12.2019 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) 15-ти поверховий житловий будинок з розмірами в плані 32,1×32,4 м, з підземним паркінгом для автомобілів, місто будівництва – Житомир, фундаменти мілкового закладання під паркінг та бурі набивні палі під несучі стіни будівлі, несучий каркас – збірний залізобетонний, несучі конструкції покриття – збірні з/б круглопустотні панелі, покрівля – рулонна, перекриття збірне з з/б круглопустотних панелей.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Інженерно-геологічні і гідрологічні умови будівництва, генплан будівництва, об'ємно-планувальні рішення, конструктивні рішення, теплотехнічний розрахунок стін, розрахунок збірної з/б круглопустотної плити за 1-ю та 2-ю групою граничних станів, розрахунок монолітної з/б колони паркінгу, розрахунок глибини закладення та площі подошви фундаментів, розрахунок несучої здатності та кількості буронабивних паль, розробка будгенплану та сіткового графіку будівництва, розробка технологічних карт на монтаж збірних з/б сходових маршів та площадок, порівняння трьох варіантів конструкцій зовнішніх цегляних стін, заходи з охорони праці, розрахунок заземлення, заходи з безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів) Фасад, генплан, ситуаційна схема, план 1-го поверху, план даху, план типового поверху, розріз по сходовій клітці, схема розміщення елементів перекриття, опалубочне креслення плити, схеми армування плити, сітки, каркаси, специфікація арматурних виробів, відомість витрат сталі, будгенплан, сітковий графік, техкарта на монтаж збірних з/б сходових маршів та площадок, ТЕП проекту.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Основна частина	Конончук О.П., к.т.н., доц.		
Спеціальна частина	Конончук О.П., к.т.н., доц.		
Організаційно-економічна частина	Мельник Л.М., д.е.н., доц.		
Охорона праці	Каспрук В.Б., к.т.н., доц.		
Безпека в надзвичайних ситуаціях	Стручок В.С., ст. викл.		
Екологія	Лясота О.М., к.т.н., доц.		
Нормоконтроль	Данильченко С.М., ст. викл.		

7. Дата видачі завдання

04.09.2019 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Обґрунтування прийнятого рішення ТЕП. Архітектурно-планувальне рішення ділянки.	16.09.2019	
2	Об'ємно-планувальне рішення. Конструктивні рішення.	20.09.2019	
3	Розрахунок збірної з/б плити перекриття.	27.09.2019	
4	Розрахунок монолітної колони паркінгу.	04.10.2019	
5	Інженерно-геологічні умови будівельного майданчика.	15.10.2019	
6	Збір навантажень та вибір типу фундаментів.	22.10.2019	
7	Розрахунок несучої здатності буронабивних паль.	07.11.2019	
8	Підрахунок об'ємів робіт.	11.11.2019	
9	Розробка технологічної карти на влаштування збірних з/б сходових маршів та площадок.	18.11.2019	
10	Розробка технологічних рішень.	25.11.2019	
11	Проектування сіткового графіка.	05.12.2019	
12	Проектування будівельного генерального плану.	08.12.2019	
13	Техніко-економічне порівняння варіантів конструкцій цегляних стін.	10.12.2019	
14	Кошторисні розрахунки.	11.12.2019	
15	Розрахунок заземлення та розробка заходів по охороні праці.	12.12.2019	
16	Цивільний захист населення.	13.12.2019	
17	Охорона навколишнього середовища.	15.12.2019	

Студент _____
(підпис)

Намісник П.Р. _____
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) _____
(підпис)

Конончук О.П. _____
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

1. **Тема дипломної роботи:** Проект 60-ти квартирнього житлового будинку з підземним паркінгом в Житомирі.
2. **Автор дипломної роботи:** Намісник П.Р. _____.
3. **Навчальний заклад в якому виконано дипломну роботу:** Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.
4. **Місце виконання дипломної роботи (назва кафедри):** кафедра будівельної механіки.
5. **Об'єм:** пояснювальна записка – 129 стор., графічна частина – 12 арк.
6. **Характер проекту:** індивідуальний.
7. **Прийняті основні рішення та їх новизна:**

Розміри будівлі в плані – 32,1×32,4 м.
Висота поверху – 3,0 м.
Фундаменти – мілкового закладення стаканного типу під паркінг та буронабивні палі під несучі стіни будівлі;
Зовнішні стіни – цегляні товщиною 510 мм;
Внутрішні стіни – цегляні товщиною 380 мм;
Перегородки – цегляні товщиною 120 мм;
Перекриття – круглопустотні панелі товщиною 450 мм; Покрівля – рулонна;
Сходи – збірні з/б марші та майданчики;
Підлоги: в квартирах – паркет, коридорах – плитка.
Двері зовнішні – двопільні щитові, двері внутрішні – щитові. Вікна пластикові;
Внутрішнє оздоблення – штукатурка, фарбування водоемульсійними фарбами;
Зовнішнє оздоблення – полімерна штукатурка, фарбування фасадними фарбами.
8. **Відповідність сучасному технічному рівню:** дипломна робота виконана на сучасному інженерно-технічному рівні.
9. **Використання ПЕОМ:** при виконанні дипломної роботи було використано АВК-5 та AutoCAD.

10. Що рекомендується до запровадження в будівельну практику: дана дипломна робота чи її окремі частини можуть бути використані в практиці будівництва будівель та споруд житлового та громадського призначення.

	Вступ.....	
1	Архітектурно-будівельний розділ.....	
1.1	Загальна характеристика ділянки	
1.1.1	Географічне положення ділянки. Кліматичні умови	
1.1.2	Транспортні зв'язки. Екологічний вплив на оточуюче середовище ..	
1.1.3	Інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови ділянки	
1.2	Генеральний план	
1.2.1	Обґрунтування прийнятого рішення	
1.2.2	Вертикальне планування (організація рельєфу)	
1.2.3	Заходи з дотримання санітарних та протипожежних норм охорони навколишнього середовища	
1.2.4	Техніко-економічні показники генерального плану	
1.3	Об'ємно-планувальне рішення	
1.3.1	Характеристика функціонального процесу	
1.3.2	Описання прийнятого рішення та його обґрунтування	
1.3.3	Техніко-економічні показники об'ємно-планувального рішення	
1.4	Конструктивні рішення	
1.4.1	Несучі конструкції. Обґрунтування їх вибору	
1.4.2	Огороджуючі конструкції	
1.4.3	Теплотехнічний розрахунок стін	
1.4.4	Матеріали для зведення будівлі, обґрунтування їх вибору	
1.5	Архітектурно-художнє рішення будівлі	
1.6	Санітарно-технічне обладнання	
1.6.1	Опалення	
1.6.2	Електропостачання	
1.6.3	Водопостачання та водовідведення	
1.6.4	Вентиляція	
2	Розрахунково-конструктивний розділ.....	
2.1	Розрахунок і конструювання збірної залізобетонної плити з	

	круглими пустотами
2.1.1	Матеріали для плити
2.1.2	Навантаження
2.1.3	Розрахунок плити за граничними станами першої групи
2.1.4	Розрахунок міцності нормального перерізу
2.1.5	Розрахунок міцності перерізів, нахилених до поздовжньої осі панелі
2.1.6	Розрахунок плити за граничними станами другої групи
2.1.6.1	Розрахунок плити за розкриттям тріщин, нормальних до поздовжньої осі
2.1.6.2	Розрахунок плити за розкриттям тріщин похилих до поздовжньої осі
2.1.7	Розрахунок прогину плити
2.1.8	Перевірка панелі на монтажні навантаження
2.2	Розрахунок колони
2.2.1	Навантаження на колону
2.2.2	Розрахунок міцності перерізів колони
3	Основи і фундаменти.....
3.1	Оцінка інженерно-геологічних умов будівництва
3.2	Визначення навантажень на фундаменти
3.3	Визначення несучої здатності висячої бурової палі
4	Технологія і організація будівельного виробництва.....
4.1	Опис виконання основних технологічних процесів
4.2	Охорона праці під час виконання робіт
4.3	Методи виконання робіт в зимній період
4.4	Визначення трудомісткості та термінів будівництва
4.4.1	Визначення обсягів загальнобудівельних робіт
4.4.2	Визначення трудомісткості робіт
4.5	Вибір монтажних механізмів для ведення робіт
4.6	Технологічна карта на монтаж сходових маршів і майданчиків

4.6.1	Область застосування
4.6.2	Технологія та організація будівельного процесу
4.6.3	Техніко-економічні показники
4.6.4	Матеріально-технічні ресурси
4.7	Визначення терміну будівництва
4.7.1	Сітковий графік будівництва
4.7.2	Карточка-визначник робіт і ресурсів сіткового графіка
4.7.3	Техніко-економічні показники сіткового графіка
4.8	Будівельний генеральний план
4.8.1	Розрахунок складських приміщень і ділянок
4.8.2	Розрахунок площ складів на будівництві
4.8.3	Розрахунок адміністративно-побутових будівель
4.8.4	Розрахунок тимчасового водозабезпечення об'єкту будівництва
4.8.5	Розрахунок тимчасового електрозабезпечення об'єкту будівництва
4.8.6	Техніко-економічні показники буд генплану
4.9	Охорона праці та техніка безпеки
5	Спеціальна частина.....
5.1	Описання прийнятих для розгляду варіантів
5.2	Аналіз і обґрунтування вибору для подальшого розроблення
6	Організаційно-економічна частина.....
6.1	Розробка проектно-кошторисної документації
6.2	Висновки
7	Охорона праці
7.1	Техніка безпеки та пожежна безпека на будівельному майданчику...
7.2	Техніка безпеки при бурових роботах
7.3	Розрахунок захисного заземлення
8	Безпека в надзвичайних ситуаціях
8.1	Цивільний захист населення
8.2	Закон України “Про цивільний захист”
8.3	Забезпечення працівників засобами індивідуального захисту

9	Екологія.....
9.1	Екологічні проблеми будівельної галузі
9.2	Забруднення навколишнього середовища при проведенні будівельних робіт під час будівництва будинку
9.3	Заходи по зменшенню забруднення довкілля при проведенні будівельних робіт
	Література
	Додаток 1

Вступ

З розбудовою крупних міст нашої держави відбувається відтік населення з села до міста, як наслідок виникає дефіцит житла. Це призводить до побудови житлових будинків, які б забезпечували комфортне проживання та відпочинок людей. Це будинки покращеного планування, квартири в двох рівнях і більше.

Оскільки державна політика України в умовах подорожчання паливно-енергетичних ресурсів спрямована на енергозбереження, особливу увагу під час проектування було звернуто саме на цю проблему. Крім цього, системи інженерного обладнання будівель повинні відповідати вимогам економії теплової енергії з тим, щоб при їх експлуатації можна було обмежитись мінімальним споживанням палива та тепла.

Враховуючи економічний стан України та недостатній сімейний бюджет необхідно врахувати: максимально скоротити видатки на інженерне обладнання, скоротити витрати на огорожуючі конструкції та визначити оптимальну кількість житлової площі будинку. Значного впливу на енергозбереження було досягнуто з використанням металопластикових вікон, а також утепленням зовнішніх стін пінопластом. Задля вирішення проблеми енергозбереження було введено ряд пропозицій та використано декілька новітніх інженерних технологій та комунікацій.

З огляду на все вище сказане, в даній дипломній роботі виконано проектування багатоповерхового житлового будинку з підземним паркінгом в м. Житомир. Дана будівля відповідає всім сучасним вимогам об'ємно-планувальних рішень та енергозберігання, має яскраво виражений архітектурний виляд та високе технічне оснащення квартир. Одним із факторів, що виокремлює даний проект серед інших, є наявність в підвальному приміщенні паркінгу для автомобілів мешканців.

Розділ 1

Архітектурно-будівельний розділ

1.1 Загальна характеристика ділянки

1.1.1 Географічне положення ділянки. Кліматичні умови

Територія під забудову багатоповерхового житлового будинку з паркінгом для автомобілів в цокольному поверсі відведена у м. Житомир на вулиці Лебедєва-Кумача (див. рис. 1.1).

Район забудови – місто Житомир, який розташована на півночі України. На півночі область межує з Білорусією, на північному сході з Київською областю, на заході – з Рівненською, на південному заході – з Вінницькою областю.

Географічні координати міста Києва $50^{\circ} 26$ північної широти і $30^{\circ} 32$ східної довготи. За даними географічних координат можна зробити висновок, що область розташована в середній смузі помірного поясу, де зона мішаних лісів переходить в зону лісостепу.

Безпосереднього виходу до моря область немає, але через систему Дніпра отримує вихід до Чорного моря. Так як Житомир обласний центр, то через нього проходять багато транспортних магістралей, що має сприятливе значення для сполучення з іншими областями та зарубіжними державами.



Рис. 1.1. Ситуаційна схема

Дана територія має такі кліматичні характеристики:

- розрахункова зимова температура зовнішнього повітря (найбільш холодної п'ятиденки з забезпеченістю 0,92): -22°C ;
- нормативна глибина промерзання ґрунту становить 0,8-1,0 м;
- кількість опадів за рік – 685 мм;
- середня вологість найбільш холодного місяця – 82% ;
- середня вологість найбільш теплого місяця – 52% ;
- максимальна температура зовнішнього повітря $+39^{\circ}\text{C}$;
- мінімальна температура зовнішнього повітря -32°C ;
- нормативний швидкісний напір вітру становить 0,3 кПа;
- вага снігового покриву на 1 м^2 горизонтальної поверхні – 0,7 кПа;
- переважаючі вітри – північно-західні.

1.1.2 Транспортні зв'язки. Екологічний вплив на оточуюче середовище

Транспорт Житомирщини забезпечує народно-господарський комплекс області у вантажних і пасажирських перевезеннях, впливає на економічну спеціалізацію окремих районів, зростає його значення у міжнародних зв'язках.

Сукупність всіх видів транспорту становить транспортний комплекс Житомирщини.

Залізничний транспорт

Так як Житомир є обласним центром, то через нього проходять основні залізничні магістралі, що зв'язують Житомир не тільки з областями і містами України, але і з закордонними містами.

З метою покращення роботи залізничного транспорту області впроваджується система автоматичного керування рухом, автоблокування, використовуються нові тепловози і електровози. Планується розширити контейнерні перевезення.

Автомобільний транспорт

Основна автотранспортна магістраль Київ-Львів-Ужгород-Чоп та інші дороги меншого значення, що зв'язують Житомир з містами України і закордону.

Автотранспорт негативно впливає на екологічну обстановку в місті Києві, наприклад смог. Розроблено ряд заходів, спрямованих на контроль і зниження викидів в атмосферу відпрацьованих автомобільних газів. Автотранспорт з дизельними двигунами перевіряється на димність.

Повітряний транспорт

Великого значення має повітряний транспорт. Бориспільський аеропорт має хорошу матеріальну базу. Споруджено сучасні приміщення аеровокзалу, просторі будівлі наземних служб, злітну смугу. Аеропорт зв'язаний з багатьма містами України та зарубіжжя.

Річковий транспорт

Для транспортного використання в області представлено Десна, Дніпро, Тетерів. Найбільшого значення має р. Дніпро, так як має достатню глибину і ширину для проходження барж, пароходів, катерів. Трапляються аварії на баржах тоді води річки забруднюються викидами. Для утримання барж на середині русла річки до неї чіпляють волокушу у вигляді великого ланцюга, який під час ходу каламутить воду, зменшує зимувальні ями.

Трубопровідний транспорт

Цей вид транспорту добре розвинутий на території Житомирщини. Через область проходять дві газотранспортні магістралі.

1.1.3 Інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови ділянки

Житомирська область розташована на Північно-Східному схилі Українського щита.

Згідно з інженерно-геологічними вишукуваннями геологічна структура майданчика складається із слідуєчих інженерно-геологічних елементів:

1. Насипний шар-грунт, суглинок з будівельним мусором до 40%, що злежався, на окремих ділянках з побутовим мусором до 50%, що не злежався;
2. Супісок лесовий, твердий, високопористий просідаючий $R \geq 0,58 - 1,85 \text{ кгс/см}^2$;
3. Суглинок лесовий, низькопористий, твердий просідаючий при $R > 1,70 \text{ кгс/см}^2$;
4. Суглинок низькопористий, від туго- до м'якопластичного, з прошарками піска мілкоого.

Гідрологічні вишукування показали, що ґрунтові води не помічені на глибині до 29,00 м. Площадка відноситься до потенційно невідтоплюємих.

1.2 Генеральний план

1.2.1 Обґрунтування прийнятого рішення

На розроблення генерального плану важливий вплив мали місцеві умови: розміщення інженерних комунікацій (електропостачання, водопостачання, водовідведення), складний ряд ділянки та ряд інших факторів.

Дане рішення задовільняє функціональні, санітарно-гігієнічні (див. п.2.2.3.), екологічні, архітектурно-естетичні вимоги, тощо.

Будівля в плані розташована перпендикулярно осі шосе, тобто таким чином, щоб головний фасад був розміщений паралельно осі шосе та червоній лінії забудови.

Дане розташування будівлі має логічний зміст, оскільки

-північно-західним вітрам, фронт яких є переважаючим на Житомирщині, відкрита лише одна площа будівлі;

-найкращі умови використання природнього освітлення;

-найраціональніше використання природнього рельєфу.

До будинку прокладена асфальтована дорога, обабіч якої влаштовані пішохідні доріжки з брущатки.

Всі зони озеленення засаджуються широким діапазоном дерев та кущів. Широкий вибір зелених насаджень, раціонально розміщених на рельєфі, дасть змогу створити вишуканий краєвид та неповторну панораму оточуючого середовища при прогулянці.

Влаштовано лави для відпочинку, подекуди облаштовуються квітники та клумби різноманітних конфігурацій. Підпірні стіни облицьовуються так званим “рваним каменем”

1.2.2 Вертикальне планування (організація рельєфу)

План організації рельєфу території наведено на листі. Роботи по організації рельєфу майданчика виконуються з метою влаштування пішохідних доріжок і автомобільної дороги для хорошої доступності людей і автомобілів. Також в ці роботи включається планування ділянки для водовідведення. Залишки води направляються штучними водовідводними канавками і зливними стоками в міську мережу для водовідводу.

Всі дороги влаштовані з відповідним уклоном в обох перпендикулярних напрямках, що забезпечує організований водовідвід атмосферних опадів.

1.2.3 Заходи з дотримання санітарних та протипожежних норм охорони навколишнього середовища

З метою дотримання санітарних вимог одразу від шосе влаштована так звана санітарна зона озеленення—зона шумозахисту та очищення повітря від пилу та смогу.

Санітарні норми в будівлі (тепловологісний режим, аерація повітря, тощо) дотримуються завдяки новітнім технологіям та сучасним інженерним комунікаціям.

З метою зручного пожежогасіння майже навколо будівлі влаштовується атомобільна дорога, яка дозволяє мати доступ до будівлі по всьму її периметру.

В будівлі влаштовані незадимляемі сходи.конструкції та матеріали будівлі використовуються негорючі та важкогорючі (бетон, залізобетон, гіпсокартон, цегла).По всій будівлі влаштовується пожежна сигналізація.

По закінченні будівництва, так як верхній шар ґрунту становив будівельне сміття, навозиття чорнозем для влаштування благоустрою території.

Будівля в цілому шкідливих викидів в атмосферу не має.

1.2.4 Техніко-економічні показники генерального плану

1.	Загальна площа ділянки.....	8127,5
2.	Площа забудови.....	1654,24
3.	Площа заощення.....	2870,27
4.	Площа озеленення.....	3602,99

1.3 Об'мно-планувальне рішення

1.3.1 Характеристика функціонального процесу

В даному проекті розроблено житловий будинок для забудови ділянки на вул. Лебедєва-Кумача. Проектом передбачено односекційний 17-ти поверховий житловий будинок. На першому поверсі розташовані приміщення для обслуговуючого персоналу, третьому, четвертому та інших поверхах розташовані 2-2-ох кімнатні квартири, 1-3-ох кімнатна квартира, 1-4-ох кімнатна квартира. Комфорт перебування в будинку забезпечується його об'ємно-планувальним рішенням та сучасним обладнанням. Також в будинку присутній паркінг для автомобільного транспорту. Вхід в яке здійснюється з вулиці. Існуючі вікна в паркінгу обладнані ґратами. Тамбур в будинку забезпечує не потраплянню холодного повітря до приміщення при відкриванні зовнішніх дверей. В кожній з квартир є вихід на балкон. В квартирах присутні по два санвузли.

1.3.2 Описання прийнятого рішення та його обґрунтування

В проекті розроблено житловий будинок з паркінгом в цокольному поверсі. Будинок з трьох сторін має заокруглені виступи, радіус заокруглення стін $R=1800\text{мм}$. Це придає житловому будинку значну архітектурну виразність. Контури балконів, якими облаштовані квартири також заокруглені, що гармонує з контурами будинку.

Всі кімнати в квартирах ізольовані. Площа кухні коливається в межах $13,00-20,55\text{м}^2$, що значно більше ніж значення СНіПу -8м^2 .

Прийнявши таке рішення при ефективному використанні будівельного об'єму ми досягаємо максимального ефекту при досягненні максимально можливих площ кімнат та задоволення потреб мешканців.

1.3.3 Техніко-економічні показники об'ємно-планувального рішення

Дані наведені для багатопверхового житлового будинку в осях 1/0-14:

1. Площа паркінгу в цокольному поверсі.....1003,89
2. Площа підсобних приміщень для персоналу паркінгу.....210,01

3. Площа приміщень першого поверху для обслуговуючого персоналу будинку.....	344,16
4. Площа технічних поверхів.....	526,26
5. Житлова площа квартир типового поверху.....	274,73
6. Загальна житлова площа квартир.....	4120,95
7. Будівельний об'єм.....	94358

1.4 Конструктивні рішення

1.4.1 Несучі конструкції. Обґрунтування їх вибору

Конструктивна схема прийнята змішана з поперечними та поздовжніми несучими стінами, на які будуть опиратися плити перекриття.

-Фундаменти:

Прийнято рішення влаштування фундаментів із бурин'єкційних паль $\varnothing 520$ з важкого мілкозернистого бетону групи А класу В25 по міцності. Це обумовлено тим, що поруч стоять будівлі і при влаштуванні таких паль на них не будуть впливати ніякі навантаження.

-Перекриття:

Перекриття будинку здійснюється за допомогою залізобетонних пустотних плит, а саме ПК 63.12; ПК 54.12; ПК 57.12; ПК 48.12; ПК 48.15; ПК 30.5.6., а також присутні монолітні ділянки.

Вмістях де були пробиті отвори не порушуючи отворів їх потрібно заармувати.

Плити з'єднуються між собою та стінами за допомогою арматурної сталі так званих анкерів які вмуровуються в стіни.

-Покриття:

Покриття здійснюється залізобетонними, пустотілими плитами, які опираються на ригелі. В місцях де залишаються пройми використовують монолітні ділянки.

-Вертикальні несучі конструкції:

Вибір вертикальних несучих конструкцій зумовлений забезпеченням несучої здатності і жорсткості будівлі, можливістю вільного планування приміщень, а також покращення естетичного вигляду інтер'єру. В якості вертикальної несучої конструкції використовується звичайна цегла. Товщина стіни прийнята 510мм, прив'язка до осі 200мм, внутрішніх—380мм. В цокольному поверсі присутні монолітні колони перерізом 400×400мм. Для

забезпечення жорсткості будівлі виконуються монолітні пояси—4 шт. Висота монолітного поясу прийнята 0,3м. Монолітні пояси розташовані на відмітках
1 пояс—3,000; 2 пояс—18,000; 3 пояс—33,000; 4 пояс—48,000.

1.4.2 Огороджуючі конструкції

Вертикальні огороджуючі конструкції

Ми будемо утеплювати огороджуючу конструкцію зовнішньої стіни з зовні будинку. В якості утеплювача в нас будуть використані пінопористерольні плити, товщиною 100мм, які будуть оштукатурені спеціальним розчином „Церезит”, що придасть фасаду будинку архітектурної виразності. Всі перегородки були виконанні із звичайної цегли, армованої через шість рядів.

Для заповнення віконних отворів будуть приміненні євровікна зі склопакетами. Це дуже високо якісні вікна з прекрасними показниками по тепло втратах. Їх використання в будинку зробить, його більш естетично привабливим і стійким до тепловтрат, що в подальшій експлуатації приведе до економії грошових витрат на експлуатацію і обігрів житла.

Склопакети в конструкції вікна заповненні аргоном, а несуча коробка виконана з фібергласу. Як показала практика країн заходу вікна з таких матеріалів мають відмінні теплотехнічні характеристики і при цьому довговічність. Вони мають властивість акумулювати в приміщенні тепло, діючи по принципу діода пропускаючи тепло в середину, а на зовні не випускає.

Двері виконанні з використанням цінних порід деревини, таких як дуб, з приміненням не традиційного дизайну проектування їх вигляду .

Всі підлоги крім в ванних кімнатах виконані з дубового паркету, який вкладається на попередньо підготовлену поверхню. Підлога в ванних кімнатах буде виконана з застосуванням керамічної плитки високої якості виробництва Італії.

Горизонтальні огороджуючі конструкції.

Горизонтальна огорожуюча конструкція – покрівля, влаштована по плитах покриття, утеплена мінераловатними плитами та покрита пластичною мембраною. Одношарова морозостійка армована покрівельна мембрана на основі термопластичних поліолефінів.

1.4.3 Теплотехнічний розрахунок стін

Вихідні умови:

Район будівництва: м. Житомир.

Назва будівлі: житловий багатоповерховий будинок з паркінгом в цокольній частині

1. Параметри клімату району будівництва.

Параметри клімату району будівництва зводимо у табл. 1.1:

Таблиця 1.1 Розрахункові параметри клімату м. Києва

Температура зовнішнього повітря, °С		Зона вологості	Температурна зона
Найбільш холодної доби, із забезпеченням	Найбільш холодних п'яти діб, із забезпеченням		
0,98	0,92	0,92	
$t_1^{0,98} = -26$	$t_1^{0,92} = -29$	$t_5^{0,92} = -22$	нормальної вологості I

2. Параметри мікроклімату приміщення.

Параметри мікроклімату приміщення зводимо у табл. 1.2:

Таблиця 1.2 Розрахункові параметри мікроклімату приміщень

Температура внутрішнього повітря $t_B, ^\circ\text{C}$	Вологість внутрішнього повітря $\varphi_B, \%$
18	55

Конструкція стіни зображена на рис. 1.2. Умови її експлуатації “Б”.

Теплотехнічні показники матеріалів стіни зводимо у табл. 1.3.

Загальний термічний опір R_0 для усієї конструкції стіни визначається за формулою:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H};$$

де: α_B і α_H - коефіцієнти тепловіддачі і тепло сприймання;

δ_i і λ_i - відповідно товщина шарів і теплопровідність матеріалів.

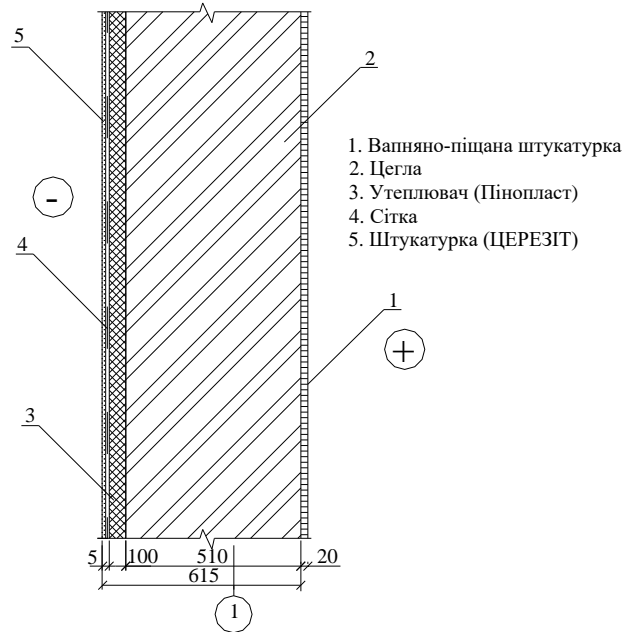


Рис. 1.2 До визначення товщини утеплювача

В узгодженні із наказом Міністерства України у справах будівництва і архітектури за № 117 від 27.06.96 р. “Про введення в дію нових нормативів опору зовнішніх огорожуючих конструкцій житлово-цивільних споруд” коефіцієнти опору теплопередачі огорож повинні бути

- Зовнішніх стін $2,2 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт}$
- Покрівлі $2,7 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт}$
- Вікна та балконні двері $0,5 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт}$.

Таблиця 1.3 Розрахункові характеристики матеріалів

№ шару	Найменування матеріалу	Щільність ρ_0 , кг/м ³	Товщина δ , м	Коефіцієнти	
				теплопровідності λ , Вт/(м·°C)	теплозахоплення s , Вт/(м ² ·°C)
δ_1	Штукатурка вапняно-піщана	1600	0,02	0,81	9,76
δ_2	Цегляна кладка із суцільної глиняної звичайної цегли на цементно-піщаному розчині	1800	0,51	0,81	10,12
δ_3	Пінопласт ПВ-1	100	X	0,052	0,8

$$R_o = R_o^H = 2,2 \text{ м}^2 \text{ °C/Вт};$$

$$\lambda_3 = \left(2,2 - \frac{1}{23} - \frac{0,02}{0,81} - \frac{0,51}{0,81} - \frac{1}{8,7} \right) \cdot 0,052 = 0,072 \text{ м}$$

Приймаємо плити пінопласту товщиною 100мм.Робимо перерахунок з прийнятою товщиною.

$$R_o = \frac{1}{23} + \frac{0,02}{0,81} + \frac{0,51}{0,81} + \frac{0,1}{0,052} + \frac{1}{8,7} = 2,74 \text{ °C/Вт};$$

$$R_o = 2,74 > R_o^H = 2,2 \text{ м}^2 \text{ °C/Вт}.$$

Вище приведене рівняння говорить про те, що дана конструкція стіни придатна для застосування при будівництві житлового будинку.

1.4.4 Матеріали для зведення будівлі, обґрунтування їх вибору

Стіни несучі та самонесучі виконуємо із звичайної цегли. Зовнішні стіни піддаються поклейці пінополістерольними плитами клейовою сумішшю ПК-101.

Покрівельним матеріалом служить одношарова морозостійка армована покрівельна мембрана на основі термопластичних поліолефінів–ТПО ЕВЕРГАРД.

Строк служби такої покрівлі складає не менше 50 років. Цоколь будівлі облицьовується лицувальними плитами з природного каменю, за допомогою клейових розчинів. Фасадна частина плит має фактуру рваного каменю, що надає будівля особливого вигляду.

Для зовнішнього покриття підлоги житлових кімнат використовується паркет. Для підлог санвузлів, кухонь використовується керамічна плитка на цементно-піщаному розчині, на першому поверсі використовується мозаїчна підлога.

Стіни штукатуряться вапняно піщаним розчином після чого перетираються шпаклівкою з покраскою в колір чи клеяться обоями.

1.5 Архітектурно-художнє рішення будівлі

Велике значення для зорового сприйняття будівлі має колір, фактура зовнішніх стін, величина та форма віконних проїомів.

Архітектурне рішення будівлі формує її силует, що в свою чергу обумовлене виступаючими частинами кімнат з заокругленими кутами.

За рахунок виступання окремих частин будинку будуть виступати світлотіні, які позбавлять відчуття одноманітності та монотонності будинку.

Також особливий вигляд будівлі надає цоколь, який облицьований плитами з натуральних порід каменю. Стіни та стеля першого поверху пофарбовані в білий колір надають людині, що знаходиться в приміщенні відчуття просторості, помпезності за рахунок світлових рефлексів від білих поверхонь.

1.6 Санітарно-технічне обладнання

1.6.1 Опалення

Опалення житлового будинку централізоване. В приміщеннях влаштовані так звані “теплі підлоги” – в підлозі прокладені поліамідні труби, через які і здійснюється обігрів приміщень

1.6.2 Електропостачання

Електропостачання будівлі централізоване від міської межі живлення.

Для умов безпечної евакуації припожежі передбачається аварійне освітлення від акумуляторних батарей.

1.6.3 Водопостачання та водовідведення

Водопостачання та водовідведення будівлі централізоване. Водопостачання в будівлю здійснюється енергозберігаючими трубами Екофлекс Термо (ізольовані труби для використання в якості зовнішніх систем та внутрішніх систем гарячого водопостачання.)

Водовідведення здійснюється багатопаровими трубами Непсо.

1.6.4 Вентиляція

Вентиляція приміщень здійснюється через вентиляційну систему, що обладнана рекуператорами (прилади, які утилізують тепло повітря, що виходить назовні і даним теплом обігривають свіже повітря, що надходить в приміщення), що дозволяє не тільки освіжити повітря, а й підтримувати стабільний тепловий режим приміщення.

Розділ 2

Розрахунково-конструктивний розділ

2.1 Розрахунок і конструювання збірної залізобетонної плити з круглими пустотами

2.1.1 Матеріали для плити

По ступені відповідальності будівля відноситься до другого класу.
Коефіцієнт надійності за призначенням $\gamma_n = 0,95$.

Клас бетону В20 (бетон важкий) по міцності на стиск.

$$\gamma_b = 0,9, R_b = 0,9 \cdot 11,5 = 10,35 \text{ мПа}$$

$$R_{bt} = 0,9 \cdot 0,9 = 0,81 \text{ мПа} \quad R_{b,ser} = 15 \text{ мПа}$$

$$R_{bt,ser} = 1,4 \text{ мПа}, E_b = 24000 \text{ мПа}.$$

Повздовжня арматура із сталі А 300С.

$$R_s = 280 \text{ мПа}, E_s = 210000 \text{ мПа}.$$

Армування зварними сітками і каркасами; зварні сітки у верхній і нижній полицях панелі – з дротяної арматури класу

$$\text{ВР-I} \quad R_s = 365 \text{ мПа}, \quad R_{sw} = 265 \text{ мПа} \quad \text{при } d = 4 \text{ мм}$$

$$R_s = 360 \text{ мПа}, \quad R_{sw} = 260 \text{ мПа} \quad \text{при } d = 5 \text{ мм}$$

$$E_s = 170000 \text{ мПа} .$$

Зварні каркаси з поздовжньої монтажної та поперечної арматури класу А 240С, $R_s = 225 \text{ мПа}, R_{sw} = 175 \text{ мПа}.$

2.1.2 Навантаження

Збір навантаження на збірну залізобетонну плиту виконуємо в табличній формі (див. табл. 2.1).

Таблиця 2.1 Збір навантаження на плиту

№ з/п	Вид навантаження	Характ. н-ня, н/м ²	Коеф по навант.	Розрах. н-ня, н/м ²
1	Паркетна підлога; t = 0,02 м ρ=800 кг/ м ³	160	1,1	176
	Шлакобетонний шар t = 0,065 м ρ=1600 кг/ м ³	1040	1,2	1249
	Пінобетонна звукоізоляційна плита t = 0,06 м ρ=500 кг/ м ³	300	1,2	360
	З/б плита t = 0,11м ρ=2500кг/ м ³	2750	1,1	3025
	Перегородки*	500	1,1	550
	Постійне	4750	-	5360
2	Тимчасові	3000	1,2	3600
	короткочасне	2100	1,2	2520
	довготривале	900	1,2	1080
	Повне	7750		8960

* Так як фактичне розміщення тимчасових перегородок невідоме, навантаження від них приймається як рівномірно розподілене по перекриттю з інтенсивністю 500 Н/м².

Навантаження на 1 м довжини панелі з врахуванням коефіцієнту надійності за призначенням $\gamma_n=0,95$.

- розрахункове постійне

$$p = 5360 \cdot 1,2 \cdot 0,95 = 6110,4 \text{ Н/м} = 6,11 \text{ кН/м};$$

- розрахункове повне

$$q = 8960 \cdot 1,2 \cdot 0,95 = 10214 \text{ Н/м} = 10,2 \text{ кН/м};$$

- характеристичне постійне

$$p_n = 4750 \cdot 1,2 \cdot 0,95 = 5415 \text{ Н/м} = 5,42 \text{ кН/м};$$

- характеристичне повне

$$q_{п} = 7750 \cdot 1,2 \cdot 0,95 = 8835 \text{ Н/м} = 8,84 \text{ кН/м.}$$

- характеристичне постійне та довготривале

$$p = 5650 \cdot 1,2 \cdot 0,95 = 6441 \text{ Н/м} = 6,44 \text{ кН/м;}$$

- характеристичне короткочасне

$$p = 2100 \cdot 1,2 \cdot 0,95 = 2394 \text{ Н/м} = 2,39 \text{ кН/м.}$$

2.1.3 Розрахунок плити за граничними станами першої групи

Встановлюємо розрахункових розмірів плити і визначаємо зусиль від зовнішніх навантажень.

Визначаємо розрахунковий прольот плити перекриття

$$l_0 = 5700 - 0,5(250 + 250) = 4500 \text{ мм.}$$

Поперечний переріз багатопустотної плити (див. рис. 2.1) замінюємо еквівалентним двотавровим перерізом (див. рис. 2.2).

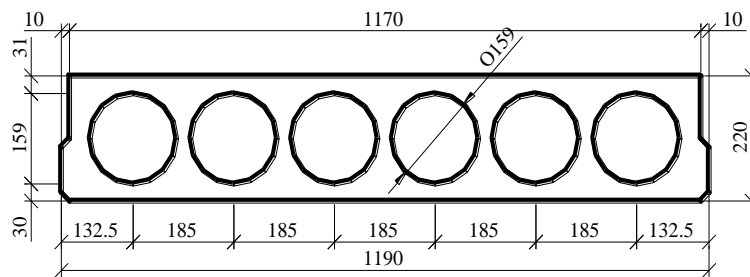


Рис. 2.1 Поперечний переріз плити

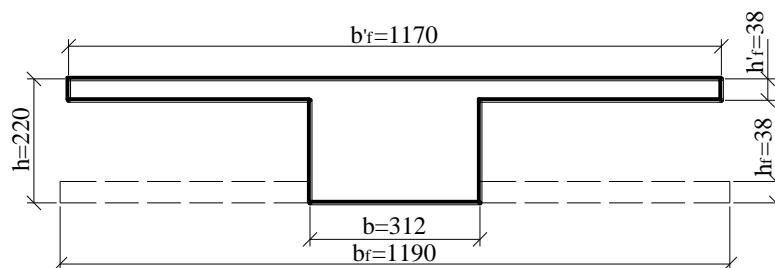


Рис. 2.2 Розрахунковий переріз плити

Висота перерізу плити приймається $h \approx l_0 / 25 = 545 / 25 = 21,8 \approx 22$ (см);

робоча висота $h_o = h - a = 22 - 3 = 19$ (см).

Решта розмірів розрахункового перерізу (див. рис. 2.2):

Замінюємо площу круглих пустот прямокутниками тієї ж площі і того ж моменту інерції. Вираховуємо:

$$h_l = 0,9d = 0,9 \cdot 15,9 = 14,3 \text{ см};$$

товщина верхньої і нижньої полиць $h_f' = h_f = (22 - 14,3) \cdot 0,5 = 3,8 \text{ см};$

ширина верхньої і нижньої полиць, відповідно, $b_f' = 117(\text{см}), b_f = 119 \text{ см},$

ширина ребра $b = 117 - 6 \cdot 14,3 = 31,2 (\text{см}).$

Визначаємо зусилля в плиті під дією зовнішніх навантажень (рис. 2.3).

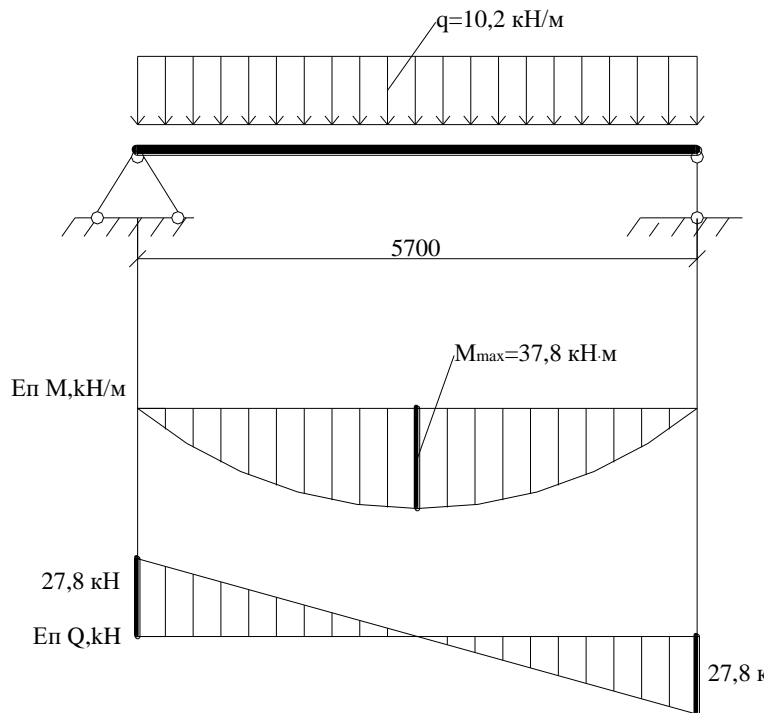


Рис. 2.3 Розрахункова схема

Згинаючий момент від розрахункового навантаження:

$$M = (q \cdot l_0^2) / 8 = (10,2 \cdot 5,45^2) / 8 = 37,87 \text{ кНм}$$

Поперечна сила від розрахункового навантаження:

$$Q = (q \cdot l_0) / 2 = (10,2 \cdot 5,45) / 2 = 27,8 \text{ кН}$$

Згинальний момент від повного характеристичного навантаження:

$$M = (8,84 \cdot 5,45^2) / 8 = 32,82 \text{ кНм}$$

Поперечна сила від повного характеристичного навантаження.

$$Q = (8,84 \cdot 5,45) / 2 = 24,09 \text{ кН}$$

Зусилля від дії характеристичного навантаження постійного та довготривалого

$$M = (6,44 \cdot 5,45^2) / 8 = 23,91 \text{ кНм}$$

$$Q = (6,44 \cdot 5,45) / 2 = 17,55 \text{ кН}$$

Зусилля від дії характеристичного навантаження короткочасного

$$M = (2,39 \cdot 5,45^2) / 8 = 8,87 \text{ кНм.}$$

2.1.4 Розрахунок міцності нормального перерізу

В розрахунках вводиться вся ширина полиці $b_f' = 117$ (см), так як $(b_f' - b) / 2 = (117 - 31,2) / 2 = 42,9$ (см) $< 1 / 6 \cdot l_o = 1 / 6 \cdot 545 = 90,83$ (см).

Положення межі стиснутої зони бетону визначаємо із залежності

$$M \leq \gamma_{b2} \cdot R_b \cdot b_f' \cdot h_f' \cdot (h_o - 0,5 \cdot h_f');$$

$$37,84 \cdot 10^5 < 0,9 \cdot 11,5 \cdot 117 \cdot 3,8 \cdot (19 - 0,5 \cdot 3,8) \cdot 100 = 78,69 \cdot 10^5 \text{ (Н} \cdot \text{см)}$$

Межа стиснутої зони бетону проходить в полиці, розрахунок ведемо як прямокутного перерізу з розмірами $b_f' \times h$.

Обчислюємо α_m за формулою

$$\alpha_m = \frac{M}{\gamma_{br} \cdot R_b \cdot b_f' \cdot h_o^2} = \frac{37,84 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 11,5 \cdot 117 \cdot 19^2 \cdot 100} = 0,087.$$

За табл. знаходимо значення $\xi = 0,092$, $\eta = 0,954$.

Характеристика стиснутої зони визначається за формулою при $\alpha = 0,85$ для важкого бетону

$$\omega = \alpha - 0,008 \cdot \gamma_{b2} \cdot R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 0,9 \cdot 11,5 = 0,767.$$

Гранична висота стиснутої зони визначається за формулою (25) [5]

$$\xi_r = \frac{\omega}{1 + \sigma_{sr} / \sigma_{sc,u} \cdot (1 - \omega / 1,1)} = \frac{0,767}{1 + 280 / 500 \cdot (1 - 0,767 / 1,1)} = 0,653$$

де $\sigma_{sr} = R_s = 280$ (МПа); $\sigma_{sc,u} = 500$ (МПа) при $\gamma_{b2} = 0,9 < 1,0$. $\xi = 0,092 < \xi_r = 0,653$.

Площа перерізу розтягнутої арматури

$$A_s = M / R_s \cdot \eta \cdot h_o = 37,84 \cdot 10^5 / 280 \cdot 0,954 \cdot 19 \cdot 100 = 7,46 \text{ (см}^2\text{)}$$

Приймаємо 6 Ø 14 А 300С з $A_s=9,23$ (см²).

2.1.5 Розрахунок міцності перерізів, нахилених до повздовжньої осі панелі

Перевіряємо умову необхідності встановлення поперечної арматури для багатопустотної панелі, $Q_{\max}=27,8$ кН.

Вираховуємо проекцію c похилого перерізу за формулою:

$$c = \frac{\varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot bh_0^2}{Q_b} = \frac{B_b}{Q_b},$$

де $\varphi_{b2} = 2$ —для важкого бетону; φ_f —коefficient, що враховує вплив зв'язів стиснутих полицок; в багатопустотній плиті при семи ребрах

$$\varphi_f = 7 \cdot 0,75 \cdot \frac{3 \cdot h_f'^2}{b \cdot h_0} = 7 \cdot 0,75 \cdot \frac{3 \cdot 3,8^2}{31,2 \cdot 19} = 0,385 < 0,5;$$

$\varphi_n = 0$, внаслідок відсутності зусилля обтиснення значення

$$B_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot \gamma_{b2} \cdot bh_0^2 = 2 \cdot (1 + 0,385) \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 31,2 \cdot 19^2 \cdot 100 = 25,27 \cdot 10^5 \text{ Н} \cdot \text{см}.$$

В розрахунковому похилому перерізі $Q_b=Q_{sw}=Q/2$, отже

$$c = \frac{B_b}{0,5Q} = \frac{25,27 \cdot 10^5}{0,5 \cdot 27800} = 182 \text{ см} > 2h_0 = 2 \cdot 19 = 38 \text{ см}.$$

Приймаємо $c=38$ см, тоді

$$Q_b = \frac{B_b}{c} = \frac{25,27 \cdot 10^5}{38} = 0,665 \cdot 10^5 \text{ Н} = 66,5 \text{ кН} > Q = 27,8 \text{ кН}.$$

Отже поперечна арматура по розрахунку непотрібна.

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{s} = \frac{175 \cdot 0,85}{10} 100 = 1487,5 \text{ кН/см}$$

Поперечну арматуру встановлюємо із конструктивних вимог, розташовуючи її з кроком

$$s \leq h/2 = 22/2 = 11 \text{ см}, \text{ а також } s \leq 15 \text{ см}.$$

Призначаємо поперечні стержні Ø6 А 240С через 10 см біля опор на ділянках довжиною 1/4 прольоту. В середній 1/2 частині панелі для зв'язку

поздовжніх стержнів каркасу з конструктивних міркувань ставимо поперечні стержні через 0,5м. В трьох каркасах передбачено $A_{sw}=3 \cdot 0,283=0,85 \text{ см}^2$.

2.1.6 Розрахунок плити за граничними станами другої групи

2.1.6.1 Розрахунок плити за розкриттям тріщин, нормальних до поздовжньої осі

Для конструкцій, що експлуатуються в закритих приміщеннях, до тріщиностійкості яких пред'являються вимоги 3-ої категорії, згідно, гранична ширина розкриття тріщин : короткочасна $[\alpha_{crc1}] = 0,4$ (мм), довготривала $[\alpha_{crc2}] = 0,3$ (мм).

Розрахунок ведеться за навантаженням із коефіцієнтом надійності за навантаженням $\gamma_f = 1,0$.

Ширина розкриття тріщин визначається за формулою

$$\alpha_{crc} = \varphi_1 \cdot \eta \cdot \delta \cdot \lambda \cdot \sigma_s / E_s \cdot d.$$

Напруження в поздовжній робочій арматурі визначається за формулою

$$\sigma_s = \frac{M}{A_s \cdot Z}.$$

Приймаємо плече внутрішньої пари сил

$$Z \approx h_o - 0,5 \cdot h_f' = 19 - 0,5 \cdot 3,8 = 17,1 \text{ (см)}.$$

Напруження в арматурі від дії постійного і довготривалого нормативних навантажень (згинаючий момент $M_{nl} = 23,91$ (кН· м)).

$$\sigma_s = \frac{2391000}{9,23 \cdot 17,1 \cdot (100)} = 151,49 \text{ (МПа)};$$

напруження в арматурі від дії повного нормативного навантаження, від якого згинаючий момент $M_n = 32,82$ (кН· м),

$$\sigma_s = \frac{3282000}{9,23 \cdot 17,1 \cdot (100)} = 207,94 \text{ (МПа)}.$$

Коефіцієнт армування приймаємо без врахування стиснутої зони бетону

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot (h - h'_f)} = \frac{9,23}{31,2 \cdot (22 - 3,8)} = 0,016.$$

Коефіцієнт φ_l приймається рівним :

-для короткочасних навантажень і нетривалої дії постійних і тривалих навантажень $\varphi_l = 1,0$;

-для тривалої дії постійних і довготривалих навантажень для конструкцій із важкого бетону природної вологості

$$\varphi_l = 1,6 - 15\mu = 1,6 - 15 \cdot 0,016 = 1,36.$$

Коефіцієнт $\eta = 1,0$ –для стержневої арматури періодичного профілю.

Коефіцієнт δ визначається за формулою

$$\delta = \frac{\alpha}{\varphi_d \cdot (1 + 2 \cdot \alpha \cdot \mu)},$$

де $\alpha = E_s / E_b = 21 \cdot 10^4 / 24 \cdot 10^3 = 8,75$;

$\varphi_d = 1,3$ – коефіцієнт, визначено за лінійною інтерполяцією.

Обчислюємо

$$\delta = \frac{8,75}{1,3 \cdot (1 + 2 \cdot 8,75 \cdot 0,016)} = 5,26.$$

Коефіцієнт λ визначається за формулою

$$\lambda = 2 \cdot \left(1 - \frac{1}{e^\omega}\right) \leq 1,45,$$

де коефіцієнт ω визначається за формулою

$$\omega = \frac{5 + 0,6 \cdot \frac{\sigma_s}{R_{b,ser}}}{\delta}.$$

Для короткочасних навантажень і нетривалої дії постійних і тривалих навантажень

$$\omega = \frac{5 + 0,6 \cdot \frac{207,94}{15}}{5,26} = 2,53;$$

для тривалої дії постійних і довготривалих навантажень

$$\omega = \frac{5 + 0,6 \cdot \frac{151,49}{15}}{5,26} = 2,1.$$

Обчислюємо коефіцієнт λ : для короткочасної дії навантаження

$$\lambda = 2 \cdot \left(1 - \frac{1}{e^{2,53}}\right) = 1,84;$$

для тривалої дії навантаження

$$\lambda = 2 \cdot \left(1 - \frac{1}{e^{2,1}}\right) = 1,76.$$

Визначаємо ширину розкриття тріщин

$$a_{crc1} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 5,26 \cdot 1,84 \cdot \frac{207,94}{21 \cdot 10^4} \cdot 14 = 0,134(\text{мм}) < [a_{crc1}] = 0,4\text{мм}$$

$$a_{crc2} = 1,36 \cdot 1,0 \cdot 5,26 \cdot 1,76 \cdot \frac{151,49}{21 \cdot 10^4} \cdot 14 = 0,127(\text{мм}) < [a_{crc2}] = 0,3\text{мм}.$$

Умова виконується.

2.1.6.2 Розрахунок плити за розкриттям тріщин похилих до поздовжньої осі

Ширина розкриття похилих тріщин повинна визначатися на двох рівнях: на рівні поперечної арматури і на рівні поздовжньої розтягнутої арматури.

Гранична ширина розкриття похилих тріщин аналогічна граничній ширині розкриття нормальних тріщин $[a_{crc1}] \leq 0,4$ мм, $[a_{crc2}] \leq 0,3$ мм.

Розрахунок плити за розкриттям тріщин, похилих до поздовжньої осі, на рівні поперечної арматури

Розрахунок ведеться за формулою

$$a_{crc} = \varphi_l \cdot \eta \cdot \delta \cdot \lambda \cdot \frac{\sigma_{s\omega}}{E_s} \cdot d_\omega,$$

де φ_l – коефіцієнт, що приймається рівним :

при короткочасній дії навантаження $\varphi_l = 1,0$,

при довготривалій дії $\varphi_l = 1,5$;

$\eta = 1,3$ – для стержневої арматури гладкої.

Коефіцієнт δ визначається за формулою

$$\delta = \frac{\alpha}{\varphi_d (1 + 2\alpha\mu_{s\omega})},$$

$$\text{де } \alpha = \frac{E_{s\omega}}{E_b} = \frac{21 \cdot 10^4}{24 \cdot 10^3} = 8,75;$$

$$\varphi_d = 1,0;$$

$$\mu_{s\omega} = \frac{A_{s\omega}}{b \cdot s} = \frac{0,85}{31,2 \cdot 10} = 0,0027.$$

Визначаємо

$$\delta = \frac{8,75}{1,0(1 + 2 \cdot 8,75 \cdot 0,0027)} = 8,36.$$

Коефіцієнт λ визначається за формулою

$$\lambda = 2 \cdot \left(1 - \frac{1}{e^{\omega}}\right) \leq 1,45,$$

в якій коефіцієнт ω визначається за формулою

$$\omega = \frac{5 + 0,6 \frac{\sigma_{s\omega}}{R_{b,ser}}}{\delta} \leq \frac{0,5(h_o - a')}{d_{\omega} \cdot s},$$

де d_{ω} – діаметр хомутів.

Напруження в хомутах визначається за формулою

$$\sigma_{s\omega} = \frac{Q - Q_{b1}}{\varphi_{s\omega} \cdot A_{s\omega} \cdot h_o} \cdot s \leq R_{s,ser},$$

тут :

$Q = Q_n = 24,09 \text{ кН}$ – від короткочасної дії всього нормативного навантаження;

$Q = Q_n = 17,55 \text{ кН}$ – від тривалої дії постійного і довготривалого навантаження;

Q_{b1} визначається за формулою

$$\varphi_{b3} (1 + \varphi_n) R_{bt,ser} \cdot b \cdot h_o \leq Q_{b1} \leq 2,5 R_{bt,ser} \cdot b \cdot h_o;$$

Обчислюємо $Q_{b1,max} = 2,5R_{bt,ser} \cdot b \cdot h_o = 2,5 \cdot 1,4 \cdot 31,2 \cdot 19 \cdot (10^{-1}) = 207,48$

(кН);

$$Q_{b1,min} = \varphi_{b3} (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt,ser} \cdot b \cdot h_o = 0,6 \cdot (1 + 0) \cdot 1,4 \cdot 31,2 \cdot 19 \cdot (10^{-1}) = 49,8(\text{кН})$$

Приймаємо $Q_{b1} = Q_{b1,min} = 49,8$ кН.

Коефіцієнт $\varphi_{s\omega}$ визначаємо за формулою

$$\varphi_{s\omega} = 0,45 + 50\mu_{s\omega} = 0,45 + 50 \cdot 0,0027 = 0,585 < 0,8.$$

Обчислюємо напруження $\sigma_{s\omega}$:

- від короткочасної дії всього нормативного навантаження

$$\sigma_{s\omega} = \frac{(24,09 - 49,8) \cdot (10)}{0,585 \cdot 0,85 \cdot 19} \cdot 10 < 0,$$

тобто похилі тріщини на рівні поперечної арматури не з'являються;

- від тривалої дії постійного і довготривалого навантаження : так як $Q = 17,55$ (кН) $< Q_{b,min} = 49,8$ (кН), це означає що $\sigma_{s\omega} < 0$, тобто похилі тріщини і від цього навантаження не з'являються.

Якщо ж станеться, що в одному або ж в обох випадках дії зовнішнього навантаження $\sigma_{s\omega} > 0$, то a_{crc} визначається за приведеною вище формулою, для якої вже визначені всі необхідні складові параметри.

Розрахунок плити за розкриттям тріщин, похилих до поздовжньої осі, на рівні поздовжньої розтягнутої арматури

В даному випадку розрахунок a_{cr} ведеться за наведеною вже раніше формулою, в якій напруження в розтягнутій арматурі σ_s визначається за формулою

$$\sigma_s = \frac{M - 0,5 \cdot C_o \cdot (Q - Q_{b1})}{A_s \cdot Z_s}$$

Тут : Q і Q_{b1} визначені в попередньому розділі;

приймаємо відповідно :

- для короткочасної дії зовнішнього навантаження $Q = 24,09$ (кН) і

$$Q_{b1} = Q_{b1,max} = 207,48 \text{ (кН);}$$

- для тривалої дії $Q = 17,55$ (кН) і $Q_{b1} = Q_{b1,max} = 207,48$ (кН);

Довжину проекції небезпечної похилої тріщини на поздовжню вісь елемента визначаємо за формулою

$$h_o \leq C_o = \sqrt{\frac{\varphi_{b2} (1 + \varphi_n + \varphi_f) R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2}{q_{s\omega}}} \leq 2h_o;$$

Обчислюємо

$$C_o = \sqrt{\frac{2 \cdot (1 + 0 + 0,385) \cdot 0,9 \cdot 31,2 \cdot 19^2 \cdot (100)}{1487,5}} = 43,45 \text{ (см)} > 2h_o = 2 \cdot 19 = 38 \text{ (см)},$$

приймаємо $C_o = 2 h_o = 38$ (см).

Наближено приймаємо $Z_s \approx h_o - 0,5 h'_f = 19 - 0,5 \cdot 3,8 = 17,1$ (см).

Визначаємо величину згинаючого моменту на відстані $C_o = 2 \cdot h_o = 38$ (см) від опори :

- при короткочасній дії всього навантаження

$$\begin{aligned} M = M_n &= \frac{(g_n + v_n) \cdot l_o}{2} \cdot C_o - \frac{(g + v_n) \cdot C_o^2}{2} = \\ &= \frac{8,84 \cdot 5,45}{2} \cdot 0,38 - \frac{8,84 \cdot 0,38^2}{2} = 8,52 \text{ (кН} \cdot \text{м)}; \end{aligned}$$

- при тривалій дії постійного і довготривалого навантаження

$$M = M_n = \frac{6,44 \cdot 5,45}{2} \cdot 0,38 - \frac{6,44 \cdot 0,38^2}{2} = 6,41 (\text{кН} \cdot \text{м}).$$

Скоректуємо відповідним чином величину поперечної сили, що діє на відстані $C_o = 38$ (см) від опори :

- короткочасна $Q = Q_n = 24,09 - 8,84 \cdot 0,38 = 20,73$ (кН);

- довготривала $Q = Q_n = 17,55 - 6,44 \cdot 0,38 = 15,1$ (кН).

Визначаємо σ_s :

- від короткочасної дії всього навантаження

$$\sigma_s = \frac{8,52 \cdot 10^5 - 0,5 \cdot 38 \cdot (20,73 - 207,48) \cdot 10^3}{9,23 \cdot 17,1 \cdot 10^2} = 278,79 (\text{МПа});$$

- від тривалої дії постійного і довготривалого навантаження

$$\sigma_s = \frac{6,41 \cdot 10^5 - 0,5 \cdot 38 \cdot (15,1 - 207,48) \cdot 10^3}{9,23 \cdot 17,1 \cdot 10^2} = 272,2 (\text{МПа}).$$

Обчислюємо a_{crc} :

- від короткочасної дії всього навантаження

$$a_{crc 1} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 5,26 \cdot 1,84 \cdot (278,79 / 21 \cdot 10^4) \cdot 14 = 0,18 (\text{мм}) < [a_{crc1}] = 0,4 (\text{мм})$$

Умова виконується;

- від тривалої дії постійного і довготривалого навантаження

$$a_{crc 2} = 1,36 \cdot 1,0 \cdot 5,26 \cdot 1,76 \cdot (272,2 / 21 \cdot 10^4) \cdot 14 = 0,23 (\text{мм}) < [a_{crc2}] = 0,3 (\text{мм})$$

Умова також виконується.

2.1.7 Розрахунок прогину плити

Прогин в середині прольоту плити визначають за формулою

$$f = s l_o^2 \cdot (l / r),$$

де s – коефіцієнт, який залежить від розрахункової схеми елемента. Для вільно опертої балки при рівномірно розподіленому навантаженні $s = 5 / 48$.

Граничний прогин для елементів перекриття з плоскою стелею при $l < 6\text{м}$ становить $[f] = l / 200 = 570 / 200 = 2,85$ (см).

Повна кривизна $1 / r$ в середині прольоту плити визначається за формулою

$$1/r = (1/r)_1 - (1/r)_2 + (1/r)_3,$$

де $(1/r)_1$ - кривизна від короткочасної дії всього навантаження;

$(1/r)_2$ – кривизна від короткочасної дії постійного і довготривалого навантаження;

$(1/r)_3$ – кривизна від тривалої дії постійного і довготривалого навантаження.

Кривизни $(1/r)_1, (1/r)_2, (1/r)_3$ визначаються за формулою

$$1/r = \frac{M \cdot \psi_s}{Z \cdot A_s \cdot E_s \cdot (h_o - x)},$$

при цьому $(1/r)_1$ і $(1/r)_2$ визначаємо при значенні ψ_s , що відповідає короткочасній дії навантаження, а $(1/r)_3$ - при ψ_s , що відповідає тривалій дії навантаження.

Коефіцієнт ψ_s , що враховує роботу розтягнутого бетону на ділянках між тріщинами, визначаємо за формулою

$$\psi_s = 1,25 - \varphi_{ls} \cdot \varphi_m \leq 1,0,$$

тут φ_{ls} коефіцієнт, що враховує тривалість дії зовнішнього навантаження, приймається по табл. 36:

$$\varphi_{ls1} = \varphi_{ls2} = 1,1; \varphi_{ls3} = 0,8.$$

Коефіцієнт φ_m визначається за формулою

$$\varphi_m = \frac{R_{bt,ser} \cdot W_{pl}}{M_r} \leq 1,0,$$

тут M_r – нормативне значення згинального моменту від відповідного навантаження, а саме : $M_{r1} = 32,82$ (кН· м), $M_{r2} = M_{r3} = 23,91$ (кН· м).

Пружньопластичний момент опору поперечного перетину відносно нижньої грані визначається за формулою $W_{p1} = \gamma \cdot W_{red}$,

де $\gamma = 1,5$ – для таврового перерізу з полицкою в стиснутій зоні бетону.

Момент опору приведенного поперечного перерізу по нижній зоні

$$W_{red} = I_{red}/Y_o.$$

Для обчислення I_{red} і Y_o визначаємо площу приведенного перерізу.

$$\text{При } \alpha = E_s/E_b = 21 \cdot 10^4 / 24 \cdot 10^3 = 8,75.$$

$$A_{red} = A + \alpha \cdot A_s = b_f' h_f' + b \cdot (h - h_f') + \alpha \cdot A_s = 117 \cdot 3,8 + 31,2 \cdot (22 - 3,8) + 8,75 \cdot 9,23 = 1093,2 (\text{см}^2).$$

Статичний момент приведенного перерізу відносно нижньої грані

$$S_{red} = b_f' \cdot h_f' \cdot (h - 0,5 \cdot h_f') + b \cdot (h - h_f') \cdot 0,5 \cdot (h - h_f') + \alpha \cdot A_s \cdot a = \\ = 117 \cdot 3,8 \cdot (22 - 0,5 \cdot 3,8) + 31,2 \cdot (22 - 3,8) \cdot 0,5 \cdot (22 - 3,8) + 8,75 \cdot 9,23 \cdot 3 = 14346 \\ (\text{см}^3).$$

Відстань від нижньої грані до центра ваги приведенного перерізу

$$Y_o = S_{red} / A_{red} = 14346 / 1093,2 = 13,12 (\text{см}).$$

Момент інерції приведенного перерізу відносно його центра ваги

$$I_{red} = b_f' \cdot (h_f')^3 / 12 + b_f' \cdot h_f' \cdot (h - 0,5 \cdot h_f' - y_o)^2 + b \cdot (h - h_f')^3 / 12 + \\ + b \cdot (h - h_f') \cdot (h - 0,5 \cdot h_f' - y_o)^2 + \alpha \cdot A_s \cdot (y_o - a)^2 = 117 \cdot 3,8^3 / 12 + 117 \cdot 3,8 \\ \times \\ \times (22 - 0,5 \cdot 3,8 - 13,12)^2 + 31,2 \cdot (22 - 3,8)^3 / 12 + 31,2 \cdot (22 - 3,8) \cdot (22 - \\ 0,5 \cdot 3,8 - 13,12)^2 + 8,75 \cdot 9,23 \cdot (13,12 - 3)^2 = 73807 (\text{см}^4).$$

Обчислюємо :

$$W_{red} = 73807 / 13,12 = 5626 (\text{см}^3);$$

$$W_{p1} = 1,5 \cdot 5626 = 8439 (\text{см}^3);$$

$$\varphi_{m1} = 1,4 \cdot (100) \cdot 8439 / 32,82 \cdot 10^5 = 0,36;$$

$$\varphi_{m2} = \varphi_{m3} = 1,4 \cdot (100) \cdot 8439 / 23,91 \cdot 10^5 = 0,5;$$

$$\psi_{s1} = 1,25 - 1,1 \cdot 0,2 = 1,03 > 1,0, \text{ приймаємо } \psi_{s1} = 1,0;$$

$$\psi_{s2} = 1,25 - 1,1 \cdot 0,5 = 0,7;$$

$$\psi_{s3} = 1,25 - 0,8 \cdot 0,5 = 0,85 .$$

Для спрощення подальшого розрахунку, без суттєвої похибки і її впливу на точність результатів, наближено приймаємо висоту стиснутої зони бетону рівної товщині полицки, тобто $x = h_f' = 3,8 (\text{см})$,

$$\text{тоді } z = h_o - 0,5 \cdot h_f' = 19 - 0,5 \cdot 3,8 = 17,1 (\text{см}).$$

Обчислюємо

$$(I/r)_1 = (32,82 \cdot 10^5 \cdot 1,0) / (17,1 \cdot 9,23 \cdot 21 \cdot 10^6 \cdot (19 - 3,8)) = 6,51 \cdot 10^{-5} (1/\text{см});$$

$$(I/r)_2 = (23,91 \cdot 10^5 \cdot 0,7) / (17,1 \cdot 9,23 \cdot 21 \cdot 10^6 \cdot (19 - 3,8)) = 3,32 \cdot 10^{-5} (1/\text{см});$$

$$(I/r)_3 = (23,91 \cdot 10^5 \cdot 0,85) / (17,1 \cdot 9,23 \cdot 21 \cdot 10^6 \cdot (19 - 3,8)) = 4,03 \cdot 10^{-5} \\ (1/\text{см});$$

$$(1/r) = (6,51 - 3,32 + 4,03) \cdot 10^{-5} = 7,22 \cdot 10^{-5} \text{ (1/см)}.$$

Кінцевий прогин плити в середині її прольоту

$$f = 5 / 48 \cdot 545^2 \cdot 7,22 \cdot 10^{-5} = 2,23 \text{ (см)} < [f] = 2,85 \text{ (см)},$$

тобто жорсткість плити достатня.

2.1.8 Перевірка панелі на монтажні навантаження

Панель має чотири монтажні петлі із сталі класу А-І, що розташовані на відстані 70 см від кінців панелі (рис.3.4.) з врахуванням коефіцієнтів динамічності $k_d = 1,4$ розрахункове навантаження від власної ваги панелі

$$q = k_d \gamma_f g b = 1,4 \cdot 1,1 \cdot 2750 \cdot 1,19 = 5050 \text{ Н / м},$$

де $g = h_{red} \cdot \rho = 0,11 \cdot 25000 = 2750 \text{ Н/м}^2$ – власна вага панелі; b – конструктивна вага панелі; ρ – щільність бетону.

Розрахункова схема панелі показана на рис.3.4. Від’ємний згинаючий момент консольної частини панелі

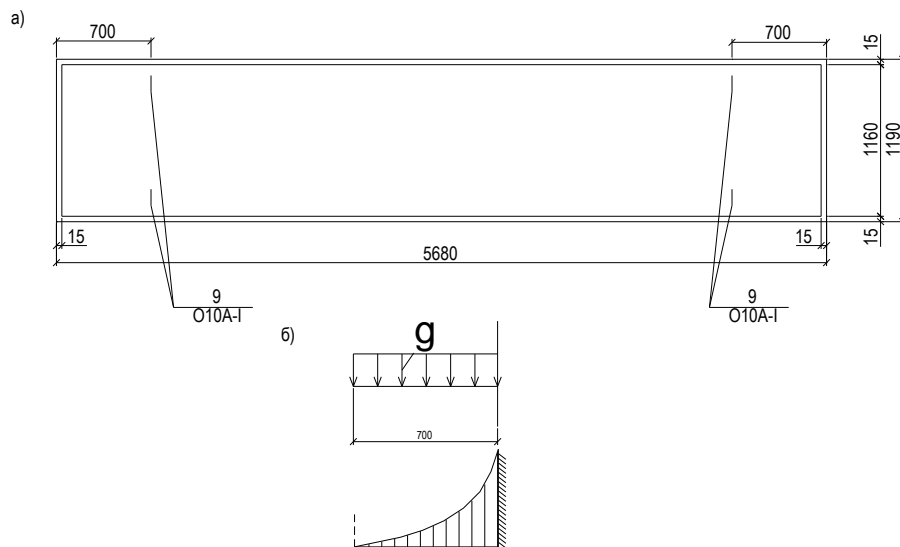


Рис. 2.4 До розрахунку панелі перекриття на монтажні навантаження

а – план панелі;

б – розрахункова схема та еюра моментів консольної частини панелі.

$$M = \frac{q l_1^2}{2} = \frac{5050 \cdot 0,7^2}{2} = 1240 \text{ Н / м}.$$

Цей момент сприймається поздовжньою монтажною арматурою каркасів. Припускаючи, що $z_1=0,9h_0$, потрібна площа січення вказаної арматури складає

$$A_s = \frac{M}{z_1 R_s} = \frac{124000}{0,9 \cdot 19 \cdot 225 \cdot 100} = 0,32 \text{ см}^2,$$

Що значно менше прийнятої конструктивно арматури $3\text{Ø}10$ А 300С, $A_s=2,36 \text{ см}^2$.

При підйомі панелі вага її може бути передана на дві петлі. Тоді зусилля на одну петлю складає

$$N = \frac{ql_0}{2} = \frac{5050 \cdot 5,45}{2} = 13761,25 \text{ Н}.$$

Площа січення арматури петлі

$$A_s = \frac{N}{R_s} = \frac{13761,25}{210 \cdot 100} = 0,655 \text{ см}^2;$$

Приймаємо конструктивно стержні діаметром 10 мм; $A_s=0,785 \text{ см}^2$.

2.2 Розрахунок колони

Розраховуємо колону паркінгу. Переріз призначаємо квадратний з розмірами $b_c=h_c=0,4$ м.

Умова $b_c \geq b_{mb}=0,3$ м—умова виконується.

Геометрична висота колони становить $l_0=3,2+0,05=3,25$ м.

Згідно рекомендацій норм (п.2.5, 2.19 [1]) призначаємо бетон класу В25.

$$R_{sn}=18,5 \text{ МПа};$$

$$R_{st,n}=1,6 \text{ МПа};$$

$$R_g=14,5 \text{ МПа};$$

$$R_{st}=1,05 \text{ МПа} \quad E_b = 30 \cdot 10^3 \text{ МПа}.$$

Арматура колони А 400С.

$$R_{sn}=390 \text{ МПа};$$

$$R_s=365 \text{ МПа};$$

2.2.1 Навантаження на колону

Визначаємо величину поздовжньої сили, що діє на елемент від повних розрахункових навантажень та постійних і тривалих. Для цього попередньо обчислюємо необхідні величини:

$$A_f = l_{sb} \cdot l_{mb} = 3 \cdot 6,35 = 19,05 \text{ м}^2;$$

Навантаження від надпаркингового покриття

$$G_s = 8,215 \cdot 19,05 \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 163,54 \text{ кН}$$

Навантаження від ригелів. Кількість ригелів—2

$$G_p = 18,8 \cdot 3 \cdot 0,95 = 53,58 \text{ кН}$$

Снігове навантаження визначається за ДБН “Нагрузки и воздействия”. м. Житомир відноситься до другого снігового району.

$$S_0 = 0,7 \text{ кПа}; \mu = 1, \text{ так як } \alpha < 25^\circ;$$

$$S^n = S_0 \cdot \mu = 0,7 \cdot 1 = 0,7 \text{ кПа}; \gamma_f = 1,4;$$

$$S = 1,4 \cdot 0,7 \cdot 0,95 = 0,93 \text{ кПа}.$$

Повне навантаження на колону від снігу:

$$G_{сн} = 19,05 \cdot 0,93 = 17,72 \text{ кН}.$$

Навантаження від власної ваги колони:

$$G_k^n = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 25 \cdot 3,2 = 12,8 \text{ кН};$$

$$G_k = 1,3 \cdot G_k^n = 12,8 \cdot 1,3 \cdot 0,95 = 15,81 \text{ кН}.$$

Загальне навантаження яке діє на колону:

$$N = 163,54 + 53,58 + 3,0 \cdot 19,05 + 17,72 + 15,81 = 307,8 \text{ кН}$$

$$N_l = 163,54 + 53,58 + 0,3 \cdot 3,0 \cdot 19,05 + 0 + 15,81 = 250,08 \text{ кН}$$

2.2.2 Розрахунок міцності перерізів колони

Розрахункова довжина колони $l_0 = 0,7 \cdot 3,25 = 2,275 \text{ м}$.

Відношення $l_0 / b_c = 2,275 / 0,3 = 7,58 < 20$, отже розрахунок ведемо як центрально стиснутого елемента.

Призначаємо попередньо коефіцієнт $\varphi = 0,9$, тоді необхідна площа перерізу робочої арматури становить

$$A_{s,tot} = \frac{N/\varphi - R_b A}{R_{sc}} = \frac{307,8/0,9 - 1,45 \cdot 0,9 \cdot 1600}{36,5} = -47,84 \text{ см}^2,$$

$$\text{де } A = b_c h_c = 40 \cdot 40 = 1600 \text{ см}^2.$$

Приймаємо площу арматури виходячи з мінімального армування $\mu_{min} = 0,05$.

$$A_s = A \cdot \mu_{min} = 1600 \cdot 0,005 = 8 \text{ см}^2.$$

Приймаємо робочу арматуру в колоні 4Ø16 А 400С з $A_s = 8,04 \text{ см}^2$.

Перевіряємо несучу здатність колони для цього обчислюємо коефіцієнти:

$$\alpha = \frac{36,5 \cdot 8,04}{1,45 \cdot 0,9 \cdot 1600} = 0,14$$

За значеннями $\frac{N_l}{N} = \frac{250,08}{307,8} = 0,81$, та $\frac{l_0}{b_c} = \frac{3,25}{0,4} = 8,13$ визначаємо

$$\varphi_b = 0,909, \text{ та } \varphi_{sb} = 0,909.$$

$$\varphi = 0,909 + 2(0,909 - 0,909)0,14 = 0,909 = \varphi_{sb} = 0,909.$$

Приймаємо в розрахунку $\varphi = \varphi_{sb} = 0,909$.

Несуча здатність елемента

$$N_u = 0,909(1,45 \cdot 0,9 \cdot 1600 + 36,5 \cdot 8,04) = 2164,7 \text{ кН} > N = 307,8 \text{ кН}, \text{ несуча}$$

здатність колони забезпечена.

Поперечну арматуру приймаємо із сталі А 240С, діаметром 8 мм і з кроком $S = 500 \text{ мм}$ (рис. 2.5.)

Армування колони

КП 1

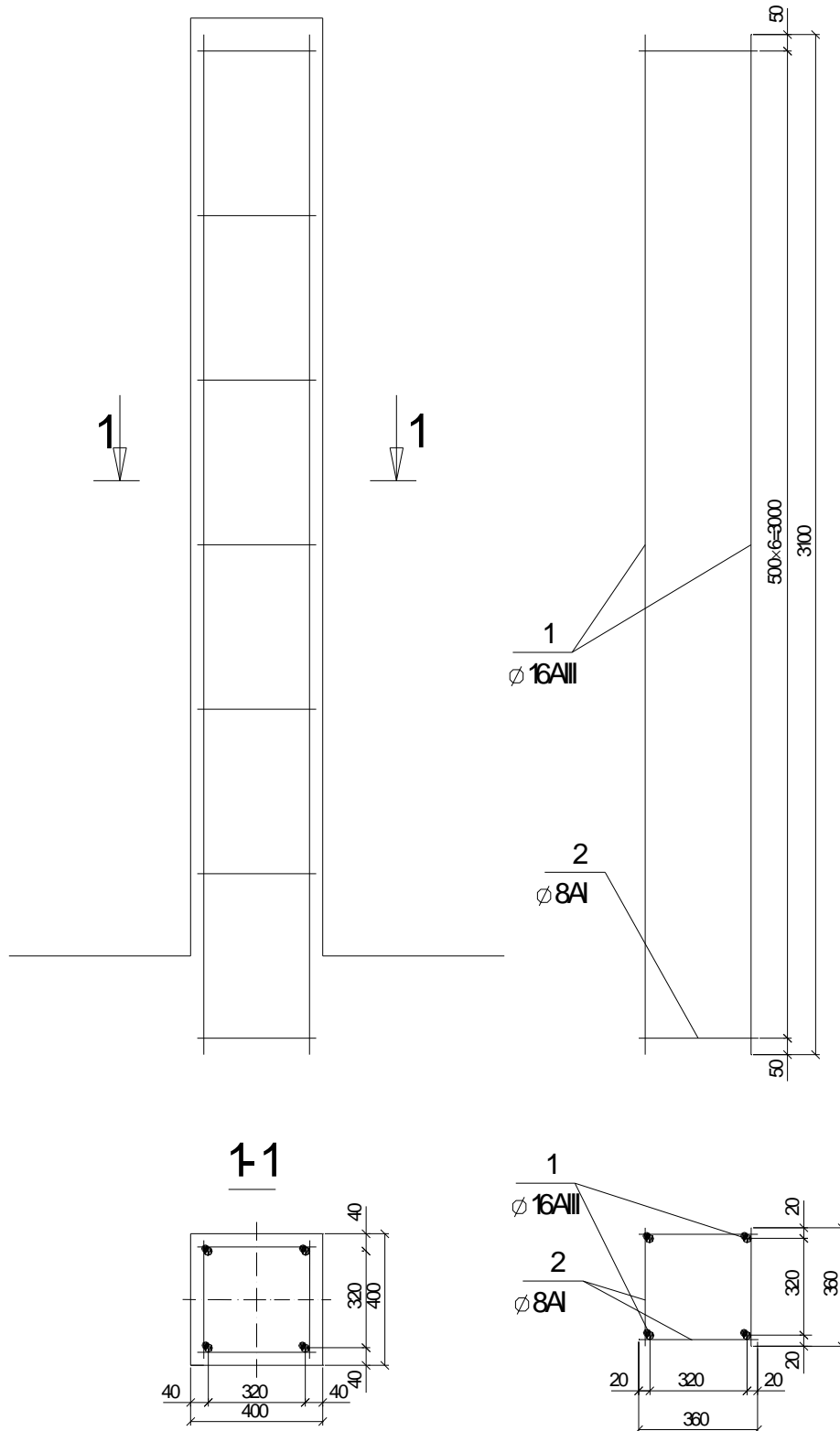


Рис. 2.5 Армування монолітної колони

Розділ 3

Основи і фундаменти

3.1 Оцінка інженерно-геологічних умов будівництва

В геоморфологічному відношенні ділянка знаходиться на Київському плато.

На основі результатів вишукувань в 2001 р ТЗОВ “Січ” Було досліджено геологічні умови майданчика.

Згідно з інженерно-геологічними вишукуваннями геологічна структура майданчика складається із 4 інженерно-геологічних елементів.

Геологічна будова майданчика зображена інженерно-геологічним розрізом (рис. 3.1.)

Інженерно-геологічний розріз 1-1

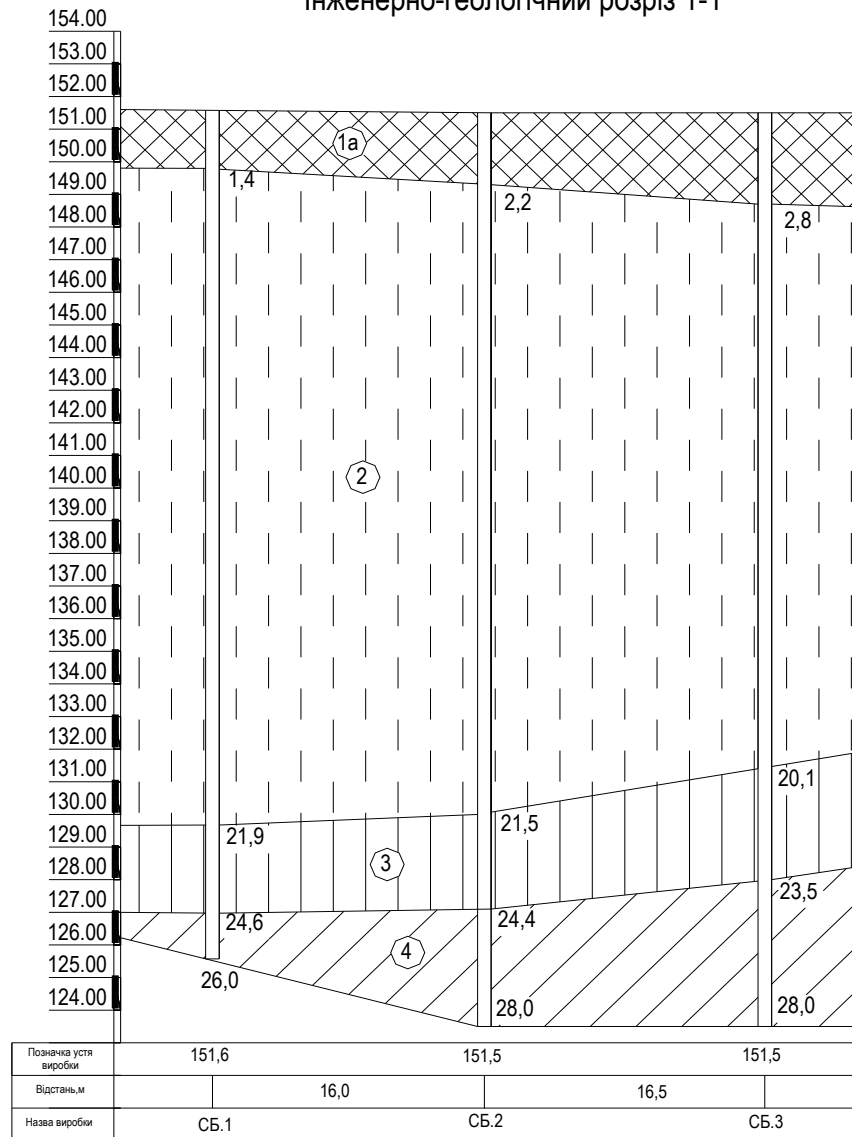


Рис. 3.1. Інженерно-геологічний розріз 1-1

Гідрологічні вишукування показали, що ґрунтові води не помічені на глибині до 29,00 м, але на глибині 26,0-27,0 м, ґрунти м'якопластичні. Площадка відноситься до потенціально непідтоплюємих. Тип ІV.

По ґрунтовим умовам площадка відноситься до ІІ типу просідання.

Висновок:

На основі проведених польових та лабораторних досліджень встановлено 4 ІГЕ. По даних вишукувань на прилеглих територіях і результатах даних вишукувань, признаков присутності карстово-суфозних процесів не виявлено.

В пробурених свердловинах передбачається замочувати просідаючий ґрунт, для його ущільнення. Ущільненні таким способом ґрунти можна

вважати просідаючими ґрунтами I типу. В ґрунтах I типу по просіданню бокове тертя в просідаючому ґрунті можна не враховувати.

Дані основні показники фізикомеханічних визначень ґрунтів рекомендовані для розрахунку природної основи (див. табл. 3.1).

3.2 Визначення навантажень на фундаменти

а) Фундамент по осі 14

Визначимо ширину стрічкового фундаменту

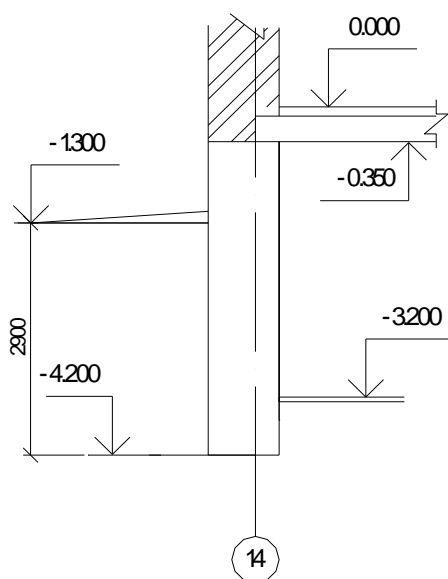


Рис. 3.2 До визначення ширини підшви стрічкового фундаменту

Глибина закладання фундаменту $d=2,9$ м. Є підвал, глибина якого від поверхні ґрунту $d_b=1,9$ м. Під підшовою фундаменту залягає супісок лесовий, високо пористий, просідаючий з показником текучості $I_L=-0,28$, коефіцієнтом пористості $e=0,811$.

Таблиця 3.2 Конструктивні особливості та вага 1 м^2 конструкції

№ з/п	Вид навантажень	Формула розрахунку	Характ. навантаження, кН/м^2 $N_n=N_{II}$	Коефіцієнт надійності за навантаженням, γ_f	Розрахункове навантаження кН/м^2 N_I

1	Дах Пластична мембрана $\rho = 0,14 \text{ кН/м}^2$		0,14	1,3	0,182
2	Цементна стяжка, $\rho = 22 \text{ кН/м}^3$, $t = 20 \text{ мм}$	22 x0,02	0,44	1,3	0,572
3	Утеплювач (мінвата) $t = 80 \text{ мм}$, $\rho = 4 \text{ кН/м}^3$	0,08x4	0,32	1,2	0,384
4	Пароізоляція(поліетиле нова плівка) $t=0,002\text{мм}$, $\rho = 6 \text{ кН/м}^3$	0,002x6	0,012	1,3	0,0156
5	Плита круглопустотна $\rho = 2,5 \text{ кН/м}^2$		2,5	1,1	2,75
Разом			3,016	1,24	3,9036
1	Горищне перекриття Цементна стяжка $t = 20 \text{ мм}$, $\rho = 22$ кН/м^3	0,02x22	0,44	1,3	0,57
2	Ніздрюватий бетон $t = 100 \text{ мм}$, $\rho = 5 \text{ кН/м}^3$	0,1x5	0,5	1,3	0,65
3	Пароізоляція $\rho = 0,05 \text{ кН/м}^2$		0,05	1,3	0,06
4	Плита круглопустотна $\rho = 2,5 \text{ кН/м}^3$		2,5	1,1	2,75
Разом			3,54	1,25	4,03
1	Перекриття решти поверхів Паркет $t = 20 \text{ мм}$, $\rho = 5 \text{ кН/м}^3$	0,020x5	0,10	1,3	0,13
2	Клеєрозчинна суміш для наклеювання паркету $t=10\text{мм}$		0,010	1,2	0,012
3	Шлакобетон $t = 50 \text{ мм}$, $\rho = 10 \text{ кН/м}^3$	0,05x10	0,5	1,3	0,65
4	Плита круглопустотна $\rho = 2,5 \text{ кН/м}^3$		2,5	1,1	2,75
Разом			3,110	1,22	3,542

	Надпідвальне перекриття				
1	Паркет $t = 20$ мм, $\rho = 5$ кН/м ³	0,020x5	0,10	1,3	0,13
2	Клесрозчинна суміш для наклеювання паркету $t=10$ мм		0,010	1,2	0,012
3	Цементно-піщана стяжка $t = 20$ мм, $\rho = 20$ кН/м ³	0,020x20	0,4	1,3	0,52
4	Підсіпка з керамзиту $t=30$ мм, $\rho = 5$ кН/м ³	0,030x5	0,15	1,3	0,195
5	Утеплювач пінопласт $t = 50$ мм, $\rho = 1$ кН/м ³	0,05x1	0,05	1,2	0,06
6	Пароізоляція (1 шар руберойду) $\rho = 0,05$ кН/м ²		0,05	1,3	0,065
7	Плита круглопустотна $\rho = 2,5$ кН/м ³		2,5	1,1	2,75
Разом			3,26	1,24	3,73
	Надпаркингове покриття				
1	Бетонні плити $t = 50$ мм, $\rho = 24$ кН/м ³	0,05x24	1,2	1,3	1,56
2	Кварцовий пісок $t = 30$ мм, $\rho = 21,5$ кН/м ³	0,030x21,5	0,645	1,3	0,84
3	Гаряча покрівельна мастика $\rho = 0,15$ кН/м ²		0,15	1,3	0,195
4	Цементно-піщана стяжка армована $t = 30$ мм, $\rho = 24$ кН/м ³	0,030x24	0,72	1,3	0,936
5	Керамзит $t = 150$ мм, $\rho = 5$ кН/м ³	0,15x5	0,75	1,3	0,975
6	Гідроізоляційний шар $\rho = 0,25$ кН/м ²		0,25	1,3	0,325
7	Монолітна з/б плита $t = 80$ мм, $\rho = 25$ кН/м ³	0,080x25	2,0	1,3	2,6
8	Плита покриття $\rho = 2,5$ кН/м ²		2,5	1,1	2,75
Разом			8,215	1,275	10,181

Таблиця 3.3 Навантаження на фундамент колони по осі 14 (A=1,375)

№ з/п	Вид навантаження	Формула визначення навантаження	Характ. навантаження і розрахункове для розрахунку за деформаціями $N_{II}=N_{II}$, кН	Коефіцієнт надійності для навантаження γ_f	Розрахункове навантаження для розрахунку за несучою здатністю $N_I=N_{II}*\gamma_f$, кН
1	2	3	4	5	6
1	А. Сталі навантаження: Вага надпаркінгового	$8,215*1,375$	11,3	1,275	14,41
2	покриття	$1*3,2*18*0,55$	31,68	1,1	34,85
	Вага стіни підвалу				
Разом сталих навантажень			42,98	-	49,26
1	Б. Тимчасові навантаження: Снігове для розрахунків - за несучою здатністю	$0,7*1,375*0,9$	-	1,4	1,21
Разом тимчасових навантажень			-	-	1,21
Разом			42,98	-	50,47

На 1м довжини фундаменту: $n_{II}=42,98/1=42,98$ кН/м,
 $n_I=50,47/1=50,47$ кН/м.

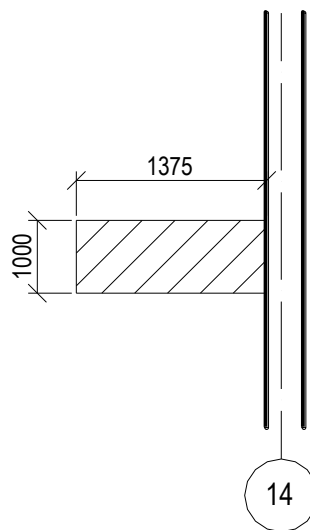


Рис. 3.3 Вантажна площа по осі 14

Збір навантажень виконуємо в табличній формі (табл. 3.3).

Вантажна площа на яку діє навантаження (рис.3.3): $A=1 \cdot 1,375=1,375$ м²

$N_{II}=42,98$ кН/м.

Знаходимо значення $R_0=200$ кПа.

Визначаємо в першому наближенні ширину підшови фундаменту

$$b = \frac{N_{II}}{R_0 - \bar{\gamma}d} = \frac{42,98}{200 - 20 \cdot 2,9} = 0,3 \text{ м.}$$

Уточнюємо значення R прийнявши $b=0,3$ м.

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_n \cdot \gamma_{II} + (M_q - 1)d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot C_{II}]$$

$$\gamma_{c1} = 1,25; \gamma_{c2} = 1,0;$$

$$M_\gamma = 0,51; M_q = 3,06; M_c = 5,66;$$

$$k = 1; k_z = 1;$$

$$\gamma_{II} = 16,9 \text{ кН/м}^3; \gamma'_{II} = 16,9 \text{ кН/м}^3;$$

$$C_{II} = 10,4 \text{ кПа.}$$

$$d_1 = d - d_b = 2,9 - 1,9 = 1,0 \text{ м.}$$

$$R = \frac{1,25 \cdot 1}{1} [0,51 \cdot 1 \cdot 0,3 \cdot 16,9 + 3,06 \cdot 1,0 \cdot 16,9 + (3,06 - 1)1,9 \cdot 16,9 + 5,66 \cdot 10,4] = 224,14 \text{ кПа.}$$

4. Уточнюємо значення b :

$$b = \frac{N_{II}}{(R - \gamma \cdot d)} = \frac{42,98}{224,14 - 20 \cdot 2,9} = 0,26 \text{ м.}$$

Так як стіна в нас товщиною 615 мм, то приймаємо товщину блоку $b=0,6$ м.

б) Фундамент по осі 10

Збір навантажень виконуємо в табличній формі (таблиця 4.4).

Вантажна площа на яку діє навантаження (рис. 3.4): $A = 1 \cdot 2,6 = 2,6 \text{ м}^2$

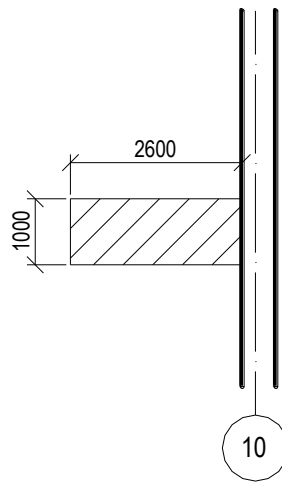


Рис. 3.4 Вантажна площа по осі 10

Таблиця 3.4 Навантаження на фундамент колони по осі 10 (А=2,6)

№ з/п	Вид навантаження	Формула визначення навантаження	Характ. і розрахункове для розрахунку за деформаціями $N_n = N_{II}$, кН	Коефіцієнт надійності для навантаження γ_f	Розрахункове навантаження для розрахунку за несучою здатністю $N_f = N_n * \gamma_f$, кН
1	2	3	4	5	6
1	А. Сталі навантаження: Вага покриття (даху)	$3,016 * 2,6$	7,84	1,24	9,72
2		$3,54 * 2,6$	9,204	1,25	11,51
3	Вага горищного перекриття	$3,110 * 2,6 * 16$	129,38	1,22	157,84
4	Вага перекриття 16-ти поверхів	$3,26 * 2,6$	8,476	1,24	10,51
5	Вага надпідвального перекриття	$1 * 3,2 * 18 * 0,55$	31,68	1,1	34,85
6		$1 * 3 * 18 * 0,55 * 1$	504,9	1,1	555,39
7		7	31,48	1,1	34,63
8	Вага стіни підвалу Вага стіни 1-17 го поверху Вага парапету і стіни вище горищного перекриття Вага внутрішньо квартирних перегородок на 17-ти поверхах	$0,5 * 2,6 * 17$	22,1	1,1	24,31
Разом сталих навантажень			745,06	-	838,76

1	Б. Тимчасові навантаження:				
	Снігове для розрахунків	0,7*2,6*0,9	-	1,4	2,29
	- за несучою здатністю	0,7*2,6*0,9	1,638	1,3	2,13
2	На орищне перекриття				
3	Навантаження на перекриття житлових приміщень для розрахунків	17*0,3*2,6*0,9	12,6	-	-
	- за деформаціями	5	-	1,3	77,57
	- за несучою здатністю	17*1,5*2,6*0,9			
Разом тимчасових навантажень			14,238	-	81,99
Разом			759,3	-	920,75

На 1м довжини фундаменту: $N_{II}=759,3/1=759,3$ кН/м,

$N_I=920,75/1=920,75$ кН/м.

3.3 Визначення несучої здатності висячої бурової палі

Довжина палі 23,5 м, діаметр 500 мм. Паля влаштовується в лесовому просідаючому ґрунті II типу, але замочивши його ми ущільнемо його та будемо мати лесовий ґрунт I типу просідання, який при розрахунках не враховується.

Нижнім кінцем паля опираються на суглинок низькопористий, з прошарками піску дрібного.

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + u \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i),$$

де $\gamma_c=1,0$; $\gamma_{CR}=1,0$

d – діаметр палі або її розширення, м; $d=0,5$ м;

h – глибина закладання, м, до лішнього кінця палі або її розширення, $h=23,5$ м;

$$A – \text{площа опирання палі, } A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,5^2}{4} = 0,196 \text{ м}^2;$$

U – периметр палі $u=\pi d=3,14 \cdot 0,5=1,57$ м; $\gamma_{cf}=0,8$

R – для глинистих ґрунтів визначається з табл.7. Для суглинка з $I_L=0,25$ на глибині 23,5 м $R=1995$ кПа;

f_i – визначається з табл.2.

для суглинки з $I_L=0,25$

на глибині 20,08м – $f_1=68,6$ кПа;

на глибині 21,57м – $f_1=70,14$ кПа;

на глибині 22,78м – $f_1=72,56$ кПа;

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + u \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i) = 1,0 (1 \cdot 1995 \cdot 0,196 + 1,57 \cdot (0,8 \cdot 68,6 \cdot 2,0 + 0,8 \cdot 70,14 \cdot 0,968 + 0,8 \cdot 72,56 \cdot 1,45)) = 780,76 \text{ кН}.$$

Несуча здатність палі $F_d=780,76$ кН. Допустиме навантаження

$$P = F_d / \gamma_k = 780,76 / 1,4 = 557,69 \text{ кН}.$$

Визначимо відстанні між палями в фундаменті.

Навантаження на фундамент стіни багатоповерхового будинку $N_I=920,75$ кН/м. Допустиме навантаження на палю $P=557,69$ кН.

$$a = \frac{P}{N_I} = \frac{557,69}{920,75} = 0,61 \text{ м}.$$

Палі розміщуємо в два ряди на відстані не більше 1,2 м

Збір навантажень виконуємо в табличній формі (табл. 3.5).

Вантажна площа на яку діє навантаження (рис. 3.5):

$$A = 3 \cdot 6,35 = 19,05 \text{ м}^2$$

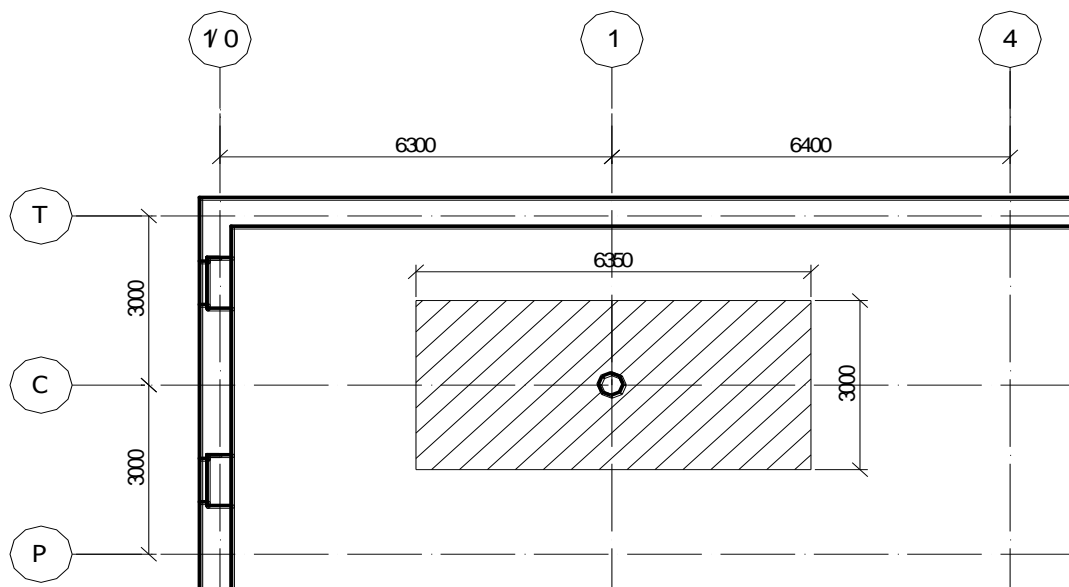


Рис. 3.5 Вантажна площа по осі С

Таблиця 3.5 Навантаження на фундамент колони по осі С ($A_k=19,05$)

№ з/п	Вид навантаження	Формула визначення навантаження	Характ. навантаження і розрахункове для розрахунку за деформаціями $N_n=N_{II}$, кН	Коефіцієнт надійності для навантаження γ_f	Розрахункове навантаження для розрахунку за несучою здатністю $N_I=N_n*\gamma_f$, кН
1	2	3	4	5	6
1	А. Сталі навантаження: Вага надпаркингового	$8,215*19,05$	156,5	1,275	199,53
2	покриття Вага колони Вага 2 ригелів	$0,4*0,4(3,2+0,2)*$	13,6	1,1	14,96
3		25	37,6	1,1	41,36
		$18,8*2$			
Разом сталих навантажень			207,7	-	255,85
1	Б. Тимчасові навантаження: Снігове для розрахунків - за несучою здатністю	$0,7*19,05*0,9$	-	1,4	18,67
Разом тимчасових навантажень			-	-	18,67
Разом			207,7	-	274,52

На 1м довжини фундаменту: $N_{II}=207,7/1=207,7$ кН/м,

$N_I=274,52/1=274,52$ кН/м.

Таблиця 3.1 Зведена інженерно-геологічна таблиця нормативних і
розрахункових
значень показників властивостей ґрунтів

Номер інженерно-геологічного елемента	Описання інженерно-геологічних елементів	Нормативні значення								
		Природна вологість	Число пластичності	Межа розкатування	Показник текучості	Коефіцієнт пористості	Степінь вологості	Об'ємна вага природної вологості	Об'ємна вага скелету	Модуль деформації
		ω	I_p	ω_p	I_L	e	S_p	γ	γ	E
		Частки одиниці						г/см ³	г/см ³	МПа
1а	Насипний шар-ґрунт, суглинок з будсміттям до 40% злежавшогося, на окремих ділянках з побутовим сміттям до 50%, що не злежався (насіпом)						1,58			
2	Супісок лесовий, твердий, високопористий, просідаючий при $P \geq 0,058 - 0,185$ МПа, карбонізовані	$\frac{0,13}{0,29}$	0,05	0,15	-0,28	0,811	$\frac{0,46}{>1,0}$	$\frac{1,69}{1,92}$	1,49	$\frac{10}{7}$
3	Суглинок лесовий, низькопористий, твердий, просідаючий при $P > 0,17$ МПа, карбонізований	$\frac{0,15}{0,27}$	0,10	0,16	$\frac{-0,08}{>1,0}$	0,738	$\frac{0,54}{>1,0}$	$\frac{1,77}{1,96}$	1,54	$\frac{16}{11,5}$
4	Суглинок низькопористий, від туго до мякопластичного, з прошарками піску дрібного	$\frac{0,22}{0,25}$	0,13	0,16	$\frac{0,25}{1,00}$	0,698	$\frac{0,84}{0,97}$	$\frac{1,93}{1,99}$	1,59	$\frac{18,6}{15}$

Розділ 4

Технологія і організація будівельного виробництва

4.1 Опис виконання основних технологічних процесів

На протязі підготовчого періоду (18 робочих дні) на майданчику виконуються такі роботи:

- ділянка звільняється від існуючих насаджень (тобто викорчуюють всі заважаючі кущі і дерева);
- розбивається геодезична сітка з влаштуванням тимчасових та постійних реперів;
- завозяться на майданчик і встановлюються тимчасові будівлі;
- проводяться необхідні комунікації.

Після закінчення всіх цих робіт настає черга монтажу.

Земляні роботи

Земляні роботи починаються з зрізання рослинного шару ґрунту товщиною 30 см по всій площі будівельного майданчика. Виконує цю роботу бульдозер в дві зміни ґрунт згортають в тимчасові кавальєри.

Для зменшення втрат ґрунту відвал бульдозера обладнаний боковими відкрilками. Зрізання ґрунту проводять клиновидною зрізкою, траншейним методом виконання робіт. Бульдозер багаторазово проходить по одному і тому ж сліду виробляючи траншею до 0,6 м стінки якої попереджують розсипання ґрунту. Між траншеями залишають перемички шириною 0,4 – 0,5 м, потім їх зрізують тим же методом.

Розробка ґрунту являється ведучим процесом і виконується ескаватором зі зворотньою лопатою. Ґрунт розробляє ескаватором в котловані.

Ущільнення ґрунту виконується після зворотньої засипки і підсипки ґрунту під підлогу трамбівками.

Влаштування фундаменту

Під стіни з блоків (паркинг) влаштовують стрічкові фундамент из бетонних блоків, а під будівлю фундаменти запроектовані буроінекційні.

До початку влаштування фундаментів зачищають та сплановують днище котловану, а потім влаштовується піщана підготовка. Після виконання підготовчих робіт починають влаштування буроінекційних паль.

Блоки викладають по верху ростверка на цементно – піщаному розчині. Кладка фундаментних блоків виконується з перев'язкою як вздовж стіни (не менше 240 мм), так і в місцях примикання повздовжніх та поперечних стін (не менше 300 мм).

Необхідна перев'язка блоків забезпечується з допомогою примінення монолітних ділянок.

Зведення стін з цегли

Зведення стін виконують потоковим методом розбивши весь об'єм на шість захваток. Одночасно з кладкою стін бригада монтажників влаштовує риштування, а такелажники краном КБ-504.2 подають піддони з цеглою до місця кладки.

Контроль якості кладки провести в процесі зведення стін бригадиру та майстру.

Влаштування перекриття та покриття

Після зведення стін підвалу монтують плити підвального перекриття. До місця вкладання плити подаються краном КБ–504.2. Після того провести анкеровку плит, загнути монтажні петлі та замонолітити шви. Потім мулярам звести стіни, після чого провести монтаж плит перекриття в тій же послідовності.

Роботи по монтажу плит перекриття і покриття вести поточним методом. Монолітні ділянки перекриття і покриття вести в такій послідовності:

- влаштувати опалубку;

- вкласти арматурні сітки;
- бетонування;
- ущільненити бетону суміш;
- догляд за бетоном;
- зняти опалубку.

Влаштування підлоги

Підлоги в проекті передбачені трьох типів: паркетна, керамічна та мозаїчно – бетонна (в коридорах та технічних кімнатах).

Роботи починати з влаштуванням бетонних підготовок, а потім стяжок.

Підлоги влаштовують дві бригади: перша – паркетники, друга – бетонники.

Влаштувавши паркетну підлогу в підвалі бригада паркетників переходить на перший поверх, а на їх місце приходять бетонники і влаштовують мозаїчну підлогу. Потім повторюють шлях першої бригади.

Благоустрій території

Демонтувавши з майданчика всі риштування і відправивши техніку починають роботу по благоустрою території.

На оголені місця повертають рослинний шар, влаштовують газони.

Асфальтують по майданчику сітку доріжок і ротанд, бетонують сходи. Садять дерева та інші види насаджень. Всі роботи виконують у відповідності до генплану.

4.2 Охорона праці під час виконання робіт

При виконанні будівельно-монтажних робіт необхідно керуватись вимогами ДБН “Техніка безпеки в будівництві”.

Всі вантажепідйомні механізми повинні бути випробувані і оформлені актом випробовування. На всіх небезпечних ділянках майданчика повинні бути вивішені плакати і попереджувальні написи.

Монтаж конструкцій повинен виконуватись робітниками з необхідною кваліфікацією і які пройшли відповідний інструктаж по техніці безпеки і пожежної безпеки. До висотних робіт допускаються спеціально підготовлені робітники не нижче третього розряду і стажем роботи не менше року.

Перед підніманням вантажу краном потрібно впевнитись в надійності строповки. Строповку вантажів може здійснювати лише строповщик, який має на це допуск. Забороняється знаходитись в зоні дії крана постороннім людям. Робітники монтажники повинні бути забезпечені спецодягом, касками та ремнями безпеки, які кріпляться до конструкцій при роботі на висоті.

При монтажі монтажники повинні знаходитись на спеціальних пересувних площадках обладнаних поручнями, які виключають можливість падіння з висоти.

Конструкції які переміщуються повинні бути підняті вище виступаючих конструкцій на 0,5 – 1,0 м.

Особи, що відповідають за експлуатацію вантажопідійомних машин та механізмів обстежують траверси не рідше як через 6 місяців, захвати через місяць, стропи через кожні 10 днів.

На будівельному майданчику повинна існувати єдина система сигналізацій та зв'язку стропальщикою з кранівником.

При складанні конструкцій необхідно дотримуватись на ступних правил:

- складувати матеріали в місцях вказаних в проекті;
- для матеріалів, які складуються в штабелях використовувати прокладки для запобігання зминання конструкцій.

При розвантаженні машини чи навпаки їх навантаження водій повинен виходити з машини для запобігання нещасних випадків.

Транспортування великогабаритних вантажів здійснюється на спеціальних транспортних засобах. Вантажі закріплюють так, щоб виключити можливість їх перекочування або падіння.

При транспортуванні горючих матеріалів таких як краска, бітум необхідно прийняти міри протью перегріву та загорання.

Земляні роботи дозволяються проводити тільки після затвердження проекту виконання робіт.

У випадку виявлення підземних споруд, непередбачених проектом роботи припиняють до тих пір, поки небудуть отримані додаткові вказівки.

Безпосередній близькості до електрокабелю, газопроводу ґрунт повинен розроблятися вручну з використанням лопат. Для спуску робітників в котлован використовують стрімянки шириною 0,5 м.

При кам'яній кладці забороняється викладувати стінку стоячи на ній. На підмостях між стіною, складеними матеріалами і інвентарем слід залишати прохід не менше 60 см. До влаштування столярних виробів віконні і дверні отвори необхідно хагороджувати.

4.3 Методи виконання робіт в зимній період

Земляні роботи

Ґрунт, який підлягає розробці в зимовий час попереджують від промерзання шляхом спущування на глибину 20 см з допомогою ескаваторів або дизель молота С-254. При незначних об'ємах для вспущування рекомендується приймати відбійні молотки.

При зворотній засипці лід та сніг збирають, мерзлі ґрунові грудки розбивати.

Кам'яні роботи

Основним методом для здійснення кладки в зимовий період являється метод заморожування: мурування ведеться на відкритому повітрі не підігрітою по очищеною від снігу цеглою на підігрітому розчині, яка забезпечить можливість стиску розчину в швах кладки. При температурі повітря $t = -4^{\circ}\text{C}$ до -20°C марка розчину для зимової кладки підвищується на одну ступінь у порівнянні з маркою встановленою для літньої кладки.

Бетонні роботи

При мінімальній добовій температурі повітря бетонна суміш повинна готуватися на підігрітій воді. До підігріву заповнювача приходять тоді коли, тепло, яке вводиться в бетон з гарячою водою – не достатньо.

Перемішування бетонної суміші збільшується в порівнянні з літнім часом на 50%. Вкладання бетонної суміші проводиться на незамерзлу і очищену від снігу та льоду основу.

4.4 Визначення трудомісткості та термінів будівництва

4.4.1 Визначення обсягів загальнобудівельних робіт

Таблиця 4.1 Відомість об'ємів робіт

№ з/п	Найменування робіт	Од. вим.	К-сть
1	2	3	4
1	Планування майданчика	м ²	3682,24
2	Зрізка рослинного шару	м ²	3682,24
3	Розробка ґрунту в котловані екскаватором	м ³	6134,06
4	Доробка ґрунту в котловані	м ² м ³	2051,65 205,17
5	Влаштування щебеневої підготовки під фундаменти	м ²	86,416
6	Монтаж стінових блоків	шт	1219
7	Влаштування бурінекційних паль	м ³	950,53
8	Влаштування ростверку	м ³	330,34
9	Горизонтальна гідроізоляція із двох шарів руберойда	м ²	423,8
10	Вертикальна гідроізоляція із двох шарів бітума	м ²	1069,8
1	2	3	4
11	Влаштування монолітних колон в паркінгу	м ³	5,63
12	Монтаж плит перекриття над паркінгом	шт	138
13	Зворотна засипка пазах ґрунтом	м ³	1189,29
14	Ущільнення ґрунту трамбівками	м ³	1189,29
15	Влаштування підстиляючого бетонного шару	м ²	1066,86
16	Цегляна кладка зовнішніх стін	м ³	2792,51
17	Цегляна кладка внутрішніх стін	м ³	2857,0
18	Цегляна кладка перегородок	м ²	1632
19	Влаштування монолітних поясів t=300мм (4 пояси)	м ³	80,2
20	Монтаж сходиноквих площадок	шт	34

21	Монтаж сходиноквих маршів	шт	34
22	Монтаж плит перекриття та покриття	шт	1282
23	Бетонування монолітних ділянок перекриття та покриття	м ³	172,7
24	Заповнення віконних прорізів	м ²	1328,1
25	Заповнення дверних прорізів	м ²	1357,1
26	Влаштування пароізоляції	м ²	580,68
27	Утеплення покриття плитами мінераловатними	м ²	580,68
28	Влаштування цементно-піщаної стяжки	м ²	580,68
29	Влаштування мембранної покрівлі	м ²	580,68
30	Утеплення надпаркингового перекриття	м ²	546,3
31	Влаштування шлакобетонного шару по підлозі	м ²	9034,55
32	Влаштування бетонної підлоги в підвалі	м ²	1233,42
33	Вирівнювання поверхні стелі	м ²	9034,55
34	Водоемульсійне фарбування стелі	м ²	9034,55
35	Штукатурка внутрішніх стін	м ²	25992,7
36	Водоемульсійне фарбування стін	м ²	24804,7
37	Покращена окраска стін олійними фарбами	м ²	24804,7
38	Вапняне фарбування стелі	м ²	9034,55
39	Влаштування керамічної підлоги	м ²	2248,49
40	Влаштування мозаїчної підлоги	м ²	1434,2
41	Влаштування паркетної підлоги	м ²	5362,14
42	Покриття лаком паркетної підлоги за 2 рази	м ²	5362,14
43	Облицювання внутрішніх стін керамічною плиткою	м ²	1188
44	Влаштування вимощення	м ²	178,3
45	Облицювання цоколя	м ²	195,05
46	Підготовка поверхні фасаду	м ²	6529,73
47	Утеплення плитами із пінопласту	м ²	6529,73
48	Гідроізоляція	м ²	6529,73
49	Грунтування поверхонь	м ²	6529,73
50	Окраска фасада	м ²	6529,73

4.4.2 Визначення трудомісткості робіт

Таблиця 4.2 Відомість трудомісткості робіт

№ з/п	Обґрунтування ДБН	Найменування робіт	Од. вим.	К-сть	Трудомісткість	
					Норма на одиницю	На весь об'єм
1	2	3	4	5	6	7
1	1-30-2	Планування майданчика	1000 м ²	3,682	3,12	1,44
2	1-21-6	Зрізка рослинного шару	1000	3,682	20,6	9,48

			м ²			
3	1-13-5	Розробка ґрунту в котловані екскаватором	1000 м ³	6,134	84,66	64,91
4	1-13-5	Доробка ґрунту в котловані	1000 м ³	0,205	84,66	2,17
5	11-2-4	Влаштування щебеневої підготовки під фундаменти t=100 мм	100 м ²	0,864	5,12	0,55
6	7-1-3	Монтаж стінових блоків	100 шт	12,19	87,97	134,04
7	5-29-2	Влаштування буріювських паль Ø500	м ³	950,53	2,98	354,07
8	6-19-1	Влаштування ростверку	100 м ³	3,30	1196,25	493,45
9	8-4-3	Горизонтальна гідроізоляція із двох шарів руберойда	100 м ²	4,238	31,76	16,82
10	8-4-7	Вертикальна гідроізоляція із двох шарів бітума	100 м ²	10,698	33,5	44,80
11	6-15-1	Влаштування монолітних колон в паркінгу	100 м ³	0,563	833,75	58,68
12	7-45-6	Монтаж плит перекриття над паркінгом	100 шт	1,38	332,05	57,28
13	1-27-2	Зворотна засипка пазух ґрунтом	1000 м ³	1,189	137,0	20,36
14	1-134-1	Ущільнення ґрунту трамбівками	100 м ³	1,189	18,36	2,73
15	11-2-9	Влаштування підстиляючого бетонного шару	100 м ²	10,669	5,78	7,71
16	8-19-3	Цегляна кладка зовнішніх стін t=510 мм	м ³	2792,51	7,17	2502,80
17	8-19-3	Цегляна кладка внутрішніх стін t=510 мм	м ³	2857	6,92	2471,30
18	8-7-3	Цегляна кладка перегородок з армуванням t=65 мм	100 м ²	16,32	225,94	460,92
19	6-19-1	Влаштування монолітних поясів t=300мм (4 пояси)	100 м ³	0,802	1196,25	119,92
20	7-47-2	Монтаж сходиноквих площадок	100 шт	0,34	343,65	14,61
21	7-47-4	Монтаж сходиноквих маршів	100 шт	0,34	319,0	13,56
22	7-45-6	Монтаж плит перекриття та покриття	100 шт	12,82	332,05	532,11
23	6-22-3	Бетонування монолітних ділянок перекриття та покриття	100 м ³	1,727	932,35	201,27
24	10-18-1	Заповнення віконних прорізів	100 м ²	13,281	252,8	419,68
25	10-26-1	Заповнення дверних прорізів	100 м ²	13,571	142,1	241,05
26	12-20-1	Влаштування пароізоляції	100 м ²	5,807	24,49	17,78
27	12-18-1	Утеплення покриття плитами мінераловатними	100 м ²	5,807	29,39	21,33
28	12-22-1	Влаштування цементно-піщаної стяжки	100 м ²	5,807	38,39	27,87
29	12-1-6	Влаштування мембранної покрівлі	100 м ²	5,807	21,8	15,82

30	12-18-1	Утеплення надпаркингового перекриття	100 м ²	5,463	29,39	20,07
31	12-18-1	Влаштування шлакобетонного шару по підлозі	100 м ²	90,345	29,39	331,91
32	11-15-1	Влаштування бетонної підлоги в подвалі	100 м ²	12,334	57,04	87,94
33	15-64-2	Вирівнювання поверхні стелі	100 м ²	90,345	74,25	838,51
34	11-27-3	Влаштування керамічної підлоги	100 м ²	22,485	167,48	470,72
35	11-17-3	Влаштування мозаїчної підлоги	100 м ²	14,342	289,14	518,36
36	11-34-3	Влаштування паркетної підлоги	100 м ²	53,621	162,47	1088,98
37	15-151-2	Водоемульсійне фарбування стелі	100 м ²	90,346	16,66	188,15
38	15-61-1	Штукатурка внутрішніх стін	100 м ²	259,93	107,25	3484,69
39	15-151-2	Водоемульсійне фарбування стін	100 м ²	248,05	16,66	516,56
40	15-152-1	Вапняна окраска стін	100 м ²	248,05	15,18	470,67
41	15-152-1	Вапняне фарбування стелі	100 м ²	90,346	15,18	171,43
42	15-171-2	Покриття лаком паркетної підлоги за 2 рази	100 м ²	53,62	18,48	123,86
43	11-27-2	Облицювання внутрішніх стін керамічною плиткою	100 м ²	11,88	167,48	248,71
44	11-19-3	Влаштування вимощення	100 м ²	1,783	32,86	7,32
45	15-5	Облицювання цоколя	100 м ²	1,951	742,5	181,08
46	15-69-2	Підготовка поверхні фасаду	100 м ²	65,297	48,51	395,94
47	26-12-1	Утеплення плитами із пінопласту	100 м ²	65,297	9,44	77,05
48	8-4-5	Гідроізоляція	100 м ²	65,297	73,94	603,51
49	15-185-1	Грунтування поверхонь	100 м ²	65,297	78,72	642,52
50	15-155-2	Окраска фасада	100 м ²	65,297	30,85	251,80
					∑	18946,27
		Підготовчий період	1%			189,46
		Сантехнічні роботи	3%			568,39
		Електротехнічні роботи	2%			378,93
		Благоустрій території	1%			568,39
		Здача об'єкта	0,5%			94,73
		Непередбачені роботи	10%			1894,63
					∑	22640,8

Нормативний термін будівництва складає 450 днів.

4.5 Вибір монтажних механізмів для ведення робіт

Вибір монтажних кранів здійснюється по наступним монтажним характеристикам:

$$H_n = h_1 + h_2 + h_3 + h_4, \text{ де}$$

h_1 – висота монтуємої будівлі – 54,68 м

h_2 – висота монтуємого елемента – 0,22 м

$h_3 = 0,5 \text{ м}$ – висота від верхньої відмітки будівлі до вантажа;

$h_4 = 2,7 \text{ м}$ – висота вантажозакріплюючих пристосувань.

$$H_n = 54,68 + 0,22 + 0,5 + 2,7 = 58,1 \text{ м}$$

Необхідний виліт стріли:

$$L = l + c/2 + d + t$$

l – ширина будинку в осях, м;

c – товщина стінки, м

d – мінімальна відстань, від найбільш виступаючої частини стіни (по умовам техніки безпеки приймається не менше 1 м.);

$$L = 32,1 + 0,25 + 11 + 2,5 + 4 = 39,85$$

Необхідна вантажопід'ємність:

$$Q_m = Q_k + Q_{np} + Q_{об} = 3,025 + 0 + 0,04 = 3,065 \text{ т,}$$

де Q_m – вантажопідйомність крана, т; Q_k – маса конструкції, т;

Q_{np} – маса монтажних пристроїв, т; $Q_{об}$ – маса елементів оббодови, т.

По даним характеристикам вибираємо кран КБ – 504.2.

Таблиця 4.3 Технічні характеристики крана

Модель крана	Вантажопід'ємність крана, т	Виліт, м	Висота підйому, м
КБ – 504.2	4,5	45	80

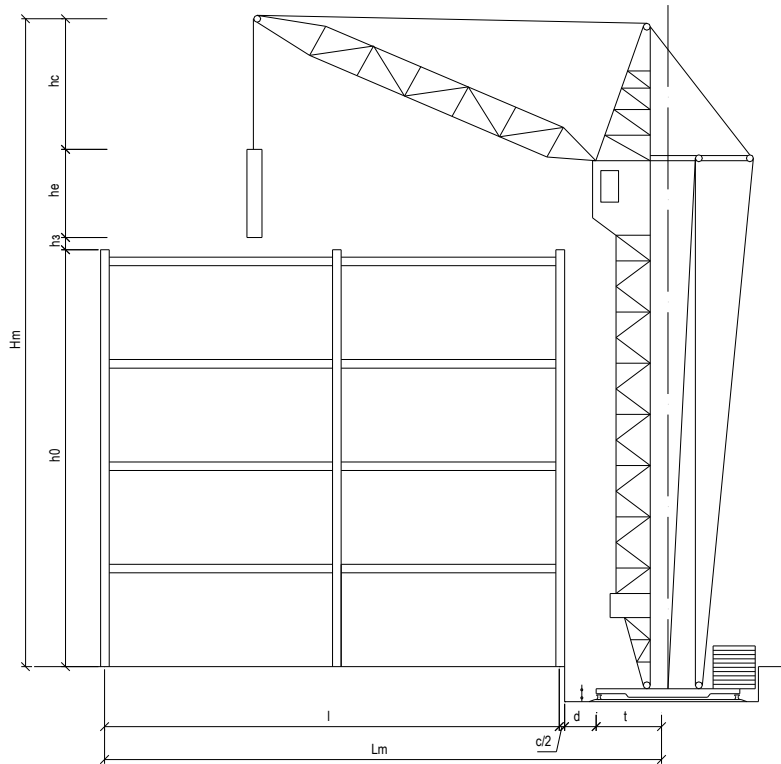


Рис. 4.1 Схема для визначення параметрів баштового крана

4.6 Технологічна карта на монтаж сходових маршів і майданчиків

4.6.1 Область застосування

Технологічна карта розроблена на монтаж сходових маршів та площадок для сходової клітки 15-поверхової будівлі з паркінгом в цокольній частині. Монтаж виконується баштовим краном КБ-504, висота поверху—3,0 м;

Роботи виконуються в дві зміни.

4.6.2 Технологія та організація будівельного процесу

Сходинкові клітки зводяться разом із виконанням цегляної кладки і монтажом елементів поверхів.

До початку встановлення сходинкових маршів та площадок необхідно:

–закінчити цегляну кладку стін сходової клітки до відмітки низу площадки;

–підготувати інструмент, інвентар, пристосування необхідні для укладення сходових площадок та маршів;

–розмітити місце укладання сходових площадок по горизонталі та нанести відмітки відстаней між площадками по вертикалі;

–виконати перевірку розмірів сходових маршів та площадок.

Сходові марші та площадки знаходяться на приоб'єктному складі в зоні дії крана з врахуванням послідовності монтажу.

Комплекти збірних виробів при монтажу будівлі з приоб'єктного складу по мірі вкладання безперервно поновлюється.

При складуванні сходових маршів і площадок в горизонтальному положенні нижній ряд укладається на дерев'яні підкладки на попередньо вирівняну горизонтальну основу.

У всіх ярусах по висоті штабеля прокладки січенням 8×7 см розташовуються по вертикалі в одній площині.

Підйом і переміщення елементів сходових маршів та площадок при погрузці і вигразці виконується плавно, без ривків, розкачувань з приміненням відтяжок.Строповка сходових маршів та площадок здійснюється за монтажні петлі шестивітковим стропом.

При монтажі залізобетонних сходових маршів та площадок спочатку піднімається конструкція краном на висоту 0,2-0,3 м над землею і відержується деякий час на вазі для перевірки надійності строповки і правильності положення піднімаючого елемента і потім продовжується підйом. При горизонтальному переміщенні конструкція піднімається не менше як на 0,5м вище перешкод,які зустрічаються на шляху.

Поданий елемент опускають на місце установки не більш ніж на 30 см вище проектного положення, після чого монтажники наводять його на місце установки.

Установку сходових маршів та площадок необхідно виконувати по ходу виконання цегляної кладки сходової клітки.

Порядок монтажу збірних залізобетонних конструкцій сходової клітки слідує:

–установлюють першу базову площадку, вивіряють її та закріплюють, потім монтує другу площадку і по ній укладають сходовий марш і т.д.

Особлива увага надається установці першої площадки, так як допущені помилки при монтажі площадки потягнуть за собою дефекти в монтажі всіх елементів сходової клітки.

Горизонтальність площадок перевіряється нівеліром на рівні перекриття кожного поверху.

При установці площадок слід дотримуватись слідує правил:

–постіль на яку установлюють площадку, повинна бути товщиною не більше 12 мм. Шви розшиваються розчином.

Монтаж збірних залізобетонних площадок та маршів виконується монтажною ланкою:

Монтажник IV р.—1

Монтажник III р.—1

Такелажник III р.—1

При монтажі виконуються слідує операції:

–підготовка інструментів;

–підноска розчину;

–прийом і установка сходового марша і площадки;

–вивірка сходового маршу та площадки;

–розстроповка;

–конопатка і заливка швів.

Спочатку монтажники за допомогою стальної рулетки намічають по проекту місце установки сходової площадки з винесенням відміток на стіну. Влаштовують монтажники із розчину постіль і розстелюють його по поверхні стіни шаром 10-12 мм. В цей час такелажник стропить площадку за 4 монтажні петлі. Піднімається площадка і переміщається. Приймається площадка монтажниками і укладається на місце згідно розміток. Один монтажник вивіряє положення площадки шаблоном, який має форму сходового марша. Другий коректує монтажним ломом положення площадки і укладає в проектне положення. Стики заробляються розчином.

Установка сходового марша починається з очистки поверхні сходової площадки для опирання марша і влаштування постілі із розчину. Такелажником стропується сходовий марш за 4 петлі і піднімається краном. Монтажники приймають марш на висоті 0,2-0,3 м і орієнтують його на місце укладки. При цьому один монтажник знаходиться на верхній площадці, а другий на проміжній. За допомогою монтажних ломів доводиться марш в проектне положення. По закінченні вивірки перевіряється горизонтальність сходів. Розстроплюється марш і заробляються стики розчином. Розчин ущільнюється по всій площині опирання сходового марша і загладжується.

При виконанні робіт необхідно дотримуватись правил техніки безпеки, звертаючи особливу увагу на наступне:

– всі робітники, які зайняті на монтажних роботах, повинні пройти навчання і інструктаж по безпеці прийомів праці у відповідності з інструкцією по техніці безпеки при монтажі сталевих і залізобетонних конструкцій.

– настели підмостей і стрем'янок, розташованих вище 1 м над рівнем землі або перекриття, повинні бути огорожені перилами висотою не менше 1 м

– забороняється перебування людей на поверхах і сходових клітках нижче тих, на яких виконуються будівельно-монтажні роботи (на одній хватці), а також в зоні переміщення елементів і конструкцій кранами;

–монтажнику, який працює на висоті повинний бути виданий спецодяг і випробувані пояс безпеки, яким він повинен постійно користуватись під час роботи на висоті більше 1,5 м від землі;

–огородити небезпечні зони на шляху руху крана і на робочих місцях;

–на території монтажних площадок повинні бути встановлені вказівники робочих проходів та проїздів, визначені зони, небезпечні для проходу і проїзду, які повинні бути огорожені, а також написи і сигнали, видимі і вдень і вночі, які повідомляють про небезпеку або заборону руху.

–вантажнозахватні пристосування повинні бути виготовлені в повній відповідності з “Правилами влаштування і безпечної експлуатації вантажопідійомних кранів”, а також Державними стандартами.

4.6.3 Техніко-економічні показники

Таблиця 4.5 Техніко-екномічні показники

№ з/п	Найменування показників	Од. вим.	К-сть
1	Об'єм робіт	м ³	93,5
2	Тривалість виконання робіт	дні	156
3	Трудомісткість робіт	л-дн.	388,3
4	Питома трудомісткість робіт	л-дн./м ³	4,15
5	Виріток в натуральних показниках на 1 робочого	м ³ л-дн.	0,24
6	Виріток бригади за зміну	м ³	0,72
7	Зарплата на весь об'єм	грн	7911,42
8	Середньозмінна зарплата одного робітника	грн	20,37

4.6.4 Матеріально-технічні ресурси

Таблиця 4.6 Основні конструкції, матеріали

№ з/п	Найменування	Марка	Одиниця виміру	Кількість
1	Сходовий марш	ЛМ30.11	шт	34
2	Сходова площадка	ЛП22.13.2	шт	34
3	Розчин цементний	М -100	м ³	0,85

Таблиця 4.7 Машини, обладнання, інструменти

№ з/п	Найменування	Тип	Марка	К-сть	Технічна х-ка
1	Монтажний кран	баштовий	КБ-504.2	1	-
2	Строп шестивітковий універсальний вантажопід'ємністю 2,5т з довжиною стропа 4,0м.	-	ЦИНИОМТП 054-1000	1	-
3	Драбина-площадка для строповки маршів і площадок	-	НИИОМТ	2	-
4	Ящик для розчину ємністю 0,27 м ³	-	Креслення №1107 треста Мособлоргтехбуд	2	-
5	Відро для розчину	-	-	1	-
6	Освітлювальна установка (мачта)	-	інститут Оргенергобуд	1	-
7	Прожектор	ПЗС-35	-	12	500Вт
8	Монтажний пояс з карабінами, скобами	-	ГОСТ 718-51	2	-
9	Метр сталевий	-	ГОСТ 7253-54	1	-
10	Рулетка сталевий	РС-20	ГОСТ 7202-61	1	-
11	Щітка металічна	-	-	2	-
12	Лом сталевий монтажний	ЛМ-4	ГОСТ 1405-65	2	-
13	Кельма муляра	КБ	ГОСТ 9533-60	4	-
14	Молоток-кирочка сталевий	МКИ	ГОСТ 11042-64	4	-
15	Рівень будівельний	ІС1-300	ГОСТ 9416-67	1	-
16	Лопата совкова	ПР	ГОСТ 3620-87	2	-
17	Лопата штикова	ПКО-1	ГОСТ 3620-61	1	-
18	Канат пеньковий Ø15,9мм для відтяжки	-	-	40 м.п.	-
19	Каска для захисту голови від ушкоджень	-	ГОСТ 9819-61	3	-
20	Прожекторна інвентарна переносна опора	-	-	1	-

4.7 Визначення терміну будівництва

Тривалість терміну будівництва регламентується нормами тривалості будівництва і заділу в будівництві.

Для будівництва 15-ти поверхового житлового будинку з підземним паркінгом термін будівництва складає 443 дні.

4.7.1 Сітковий графік будівництва

Сітковий графік складений з дотриманням основних правил його побудови з врахуванням використання комплексної механізації, технологічної послідовності, строків виконання робіт їх поточності і максимального можливого суміщення.

Сітковий графік має 65 подій і розрахований на основі картки визначника. Для складання картки визначника використані дані відомості об'ємів і трудомісткості робіт.

Всі роботи підземної частини запроектовані на 2 захватки.

Наземна частина – зведення каркасу виконується по поверхах і за захватку прийнято 3 поверхи.

Дах покривається пластичною мембраною, поділений на дві захватки

Опоряджувальні роботи виконуються зверху до низу і за захватку приймається:

1 захватка – 18–16 поверхи

2 захватка – 15–13 поверхи

3 захватка – 12–10 поверхи

4 захватка – 9–7 поверхи

5 захватка – 6–4 поверхи

6 захватка – 3–1 поверхи

Паралельно опоряджувальним роботам внутрішнім виконується зовнішнє опорядження.

4.7.3 Техніко-економічні показники сіткового графіку

Загальна тривалість будівництва $T_{кр} \leq T_{норм}$ 344 < 350 дні.

Показник суміщення будівельних процесів за часом

$$K_{сум} = \frac{\sum_1^n t_{m-n}}{T_{кр}} = \frac{1196}{442} = 2,7$$

$T_{кр}$ – тривалість критичного шляху в днях;

T – тривалість робіт в днях за сітковим графіком.

Показник нерівномірності руху трудових ресурсів

$$K_{нер} = \frac{N_{max}}{N_{сер}} = \frac{76}{51} = 1,5$$

N_{max} – максимальне число робітників на добу;

$N_{сер}$ – середньосписочна к-сть робітників.

$$N_{сер} = \frac{\sum Q}{T_{кр}} = \frac{22640,8}{443} = 51$$

$\sum Q$ – сумарна трудомісткість яка необхідна для зведення об'єкта чи споруди, люд-дн.

Показник змінності

$$K_{зм} = \frac{N}{\sum_1^n t_{m-n}} = \frac{2153}{1196} = 1,8$$

N – загальна кількість відпрацьованих змін за період зведення об'єкта.

$\sum_1^n t_{m-n}$ – сумарна к-сть відпрацьованих днів за період зведення об'єкта.

4.8 Будівельний генеральний план

Будгенплан є однією з важливих частин проекту організації будівництва і виробництва робіт. На основі розробленого будгенплану визначається об'єм першочергових підготовчих по будівництву будівель і споруд, виконання якого обумовлює строки зведення будівлі.

На плані показано розміщення тимчасових споруд зони дії кранів.

Радіуси заокруглення доріг прийнято такими, щоб можна було транспортувати необхідні типорозміри будівельних виробів. На майданчику розміщена система водозабезпечення з пожежними гідрантами, фонтанами, водозабірними кранами, підводкою до душових приміщень, столової.

Тимчасова електрична система дозволяє повністю забезпечити струмом будівельний майданчик для роботи в нічний час, та підключати всі агрегати та механізми.

Місце для трансформаторної підстанції та розподільних щитів огорожене для попередження попадання сторонніх осіб на їх території і ураження електрострумом.

Будівельний майданчик зі всіх боків закритий тимчасовою огорожею.

4.8.1 Розрахунок складських приміщень і ділянок

Розрахунок площ складів виконуємо в табличній формі (табл. 4.9).

Для розрахунку площ складів попередньо необхідно зробити вибірку основних будівельних матеріалів з виробничими нормами витрат матеріалів згідно ДБН.

Таблиця 4.9 Вибірка будівельних матеріалів

№ з/п	Нормативне джерело по ДБН	Найменування робіт	Об'єм робіт		Витрати матеріалів	
			Одиниці вимірювання	Кількість одиниць	На одиницю	На весь об'єм
					люд-год	люд-дні
1	5	2	3	4	6	7
1	8-19-3	Кладка зовнішніх стін. Цегла, розчин	м ³	2792,51	394шт 0,24 м ³	1100249шт 670,2 м ³
2	8-19-3	Кладка внутрішніх стін. Цегла, розчин	м ³	2857	394шт 0,24 м ³	1125658шт 685,68 м ³
3	8-7-3	Кладка цегляних перегородок. Цегла, розчин	100 м ²	16,32	2700шт 0,77 м ³	44064шт 12,57 м ³
4	7-45-6	Монтаж панелей перекриття Плити перекриття. Розчин	100шт	12,82	– 4,1 м ³	1282шт 52,56 м ³
5	7-47-4	Монтаж сходових маршів. Розчин цемент.	100шт	0,34	– 0,16 м ³	34шт 0,054 м ³
6	7-47-2	Монтаж сходових площадок. Розчин.	100шт	0,34 –	– 0,16 м ³	34шт 0,054 м ³
7	10-18-1	Віконні блоки	100 м ²	13,28	–	1328 м ²
8	10-26-1	Дверні блоки	100 м ²	13,57	–	1357 м ²
9	12-1-6	Покриття пластичною мембраною. Пластична мембрана	100 м ²	5,807	-	580,7 м ²
10	12-18-1	Утеплення плитами з мінвати. Утеплювач	100 м ²	11,27	1,03 м ³	11,61 м ³
11	12-20-1	Пароізоляція із плівки. Плівка	100 м ²	5,807	110 м ²	638,8 м ²
12	11-27-3	Керамічна підлога. Керам.плитка. Розчин	100 м ²	22,485	102 м ² 1,32 м ³	2293,5 м ² 29,68 м ³
13	11-34-3	Паркетна підлога. Паркет. Лак паркетний	100 м ²	53,621	102 м ² 30кг	5469,34 м ² 1608,63 кг
14	15-61-1	Шпаклювання стін, стелі. Шпаклівка	100 м ²	350,28	79,4кг	27812,2 кг
15	15-152-1	Фарбування стін, стелі. Вапно	100 м ²	338,4	15,1кг	5110кг
16	11-27-1	Облицювання стін плиткою. Плитка. Розчин	100 м ²	11,88	102 м ² 1,5 м ³	1212 м ² 17,82 м ³

Таблиця 4.12 Розрахунок тимчасових будинків і споруд

№ з/п	Назва тимчасових будинків	$R_{розр}$	Норма на одного працюючого	Розрах. площа M^2	Тип прийнятого будинку	Розміри	К-сть будинків	Прийнята площа M^2
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Прохідна	–	–	9	Конт.	3x3	1	9
2.	Прорабська	10	4	40	Конт.	3x3	5	45
3.	Гардеробні	76	0,6	45,6	Конт.	3x4	4	48
4.	Душові	41	41:8x3	15,4	Конт.	3x3	2	18
5.	Умивальні	57	57:7x1,5	12,2	Конт.	3x5	1	15
6.	Туалет	57	57:15x3	11,4	Конт.	3x2	2	12
7,	Прим.для сушіння одєжі	41	0,25	10,25	Конт.	3x4	1	12
8,	Прим. для прийому їжі	57	1,0	57	Конт.	3x5	4	60
								$\Sigma 219 M^2$

4.8.4 Розрахунок тимчасового водозабезпечення об'єкту будівництва

Проектування тимчасового водопостачання рекомендується виконувати в такій послідовності :

- визначення споживачів води;
- визначення потреби води споживачів;
- визначення розрахункових витрат води на будівництво;
- встановлення вимог до якості води;
- вибір джерел водопостачання;
- проектування систем водопостачання і вибір схеми мережі;
- розрахунок діаметра труб.

Вихідними даними проектування водопостачання є:

- номенклатура і об'єми робіт;
- терміни виконання робіт;
- кількість робітників, які зайняті на будівельному майданчику;
- дані про джерела водопостачання.

Розрахункові секундні витрати води визначаються за формулами для кожного споживача окремо.

На виробничі цілі секундні витрати води дорівнюють:

$$Q_b = \frac{V \cdot q_1 \cdot k_1}{n \cdot 3600},$$

де Q_b -максимальні секундні витрати води на виробничі цілі,л;

V -об'єм будівельних робіт,або кількість продукції,яка випускається у зміну на будівельному майданчику;

q_1 -норма витрати води на відповідний вимірювач, приймається за додатком;

K_1 -коефіцієнт нерівномірності споживання води;

n -кількість годин у зміні.

На господарсько-питні потреби секундні витрати води дорівнюють:

$$Q_r = \frac{P_{роз}}{3600} \times \left(\frac{q_3 \cdot k_3}{n} + q_4 \cdot k_4 \right),$$

де Q_m -максимальні секундні витрати води на господарсько-питні потреби на будівельному майданчику,л;

$R_{роз}$ -максимальна кількість працюючих на будівництві у зміну;

q_3 -норма витрати води на одного чоловіка в зміну в л;

q_4 -норма витрати води на прийом одного душа в л;

k_3 -коефіцієнт нерівномірності споживання води на санітарно-побутові потреби;

k_4 -коефіцієнт, який враховує відношення робітників,які користуються душем до найбільшої численності робітників у зміну, приймається рівним 0,3...0,4.

n -кількість годин у зміні.

Для гасіння пожежі на будівельному майданчику секундні витрати води беруться за нормами ,які приймаються в залежності від площі будівельного майданчика, для площі ділянки до 30га–10л/с.

Дані розрахунку повинні бути зведені в таблицю потреб у воді на будівельному майданчику (табл. 4.13).

Таблиця 4.13 Потреби у воді на будівельному майданчику

№ з/п	Споживачі води	Об'єм робіт у змін		Витрати води, л	
		Одиниця виміру	Кількісний показник	Норма на одиницю виміру, л	Загальні витрати води в літрах
1	2	3	4	5	6
Виробничі потреби					
1	Штукатурні роботи	м ²	162,16	8,0	0,072
2	Малярні роботи	м ²	343,56	1,0	0,019
					∑0,091 л/сек
Господарсько-питні потреби					
	Питні витрати:	люди	57	15	0,08
	працюючих та інші потреби				
	Користав. душем	люди	34	30	0,035
					∑0,115 л/сек
Протипожежні потреби					
	Площа до 30га				10/сек

Розрахункові секундні витрати приймаються за найбільшою величиною

$$Q_{1роз} = Q_B + Q_G = 0,091 + 0,115 = 0,206 \text{ л/сек}$$

$$Q_{2роз} = Q_{П} + 1/2(Q_B + Q_G) = 10 + 1/2(0,091 + 0,115) = 10,103 \text{ л/сек}$$

Розрахунок діаметра труб

Розрахунок діаметра труб водопровідної мережі необхідно виконувати на періоди її найбільш напруженої роботи, тобто вона повинна забезпечити споживачів води в частині максимального водозабору і на термін гасіння пожежі. Розрахунок діаметра труб виконується за формулою:

$$D = \sqrt{\frac{4Q_p \cdot 1000}{\pi V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,103 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 92,63 \text{ мм.}$$

де V – швидкість руху води по трубах $V = 1,2 - 2 \text{ м/с}$ (для тимчасового водопостачання).

Приймаємо азбестоцементні труби з $\varnothing 100 \text{ мм}$ із пожежним гідрантом 100 мм.

4.8.5 Розрахунок тимчасового електрозабезпечення об'єкту будівництва

Необхідна кількість електроенергії визначається за потужністю силових пристроїв, зовнішнього та внутрішнього освітлення та потреб виробництва.

Для розрахунку за календарним планом виробництва робіт встановлюється період максимальних потреб електроенергії, а потім витрати електроенергії за окремими споживачами, які розташовані на окремому майданчику.

Таблиця 4.14 Витрати електроенергії

№ з/п	Споживачі води	Одиниця виміру	Кількісний показник	Норма на одиницю або встановлена потужність, кВт	Загальні витрати електроенергії
1	2	3	4	5	6
Силова електроенергія					
1	Баштовий кран КБ-504.2	шт	1	50,0	50
2	Електрозварювальний апарат	шт	1	20,0	20
					Σ70
Внутрішнє електроосвітлення					
	Контора, диспетчерська, побутові приміщення	м ²			
	Душові та туалети	м ²	219	0,015	3,285
	Навіси	м ²	11,53	0,015	0,173
	Закриті склади	м ²	20,9	0,003	0,31
					Σ3,77
Зовнішнє освітлення					
	Територія майданчика	100 м ²	71,16	0,015	1,07
	Відкриті склади	100 м ²	5,11	0,05	0,26
	Основні дороги і проїзди		0,19	5,0	0,95
	Майданчик для кам'яних робіт	100 м ²	4,25	0,08	0,34
	Аварійне освітлення	км	0,1	3,5	0,35
					Σ2,97

Наближені витрати електроенергії на будівельному майданчику на технологічні потреби і електроосвітлення, для роботи електродвигунів, будівельних машин, механізмів і агрегатів визначається за технічними характеристиками або нормами.

Розрахункова потужність трансформаторної підстанції буде дорівнювати:

$$P = 1,1 \left(\frac{70 \cdot 0,6}{0,75} + 0 + 3,77 \cdot 0,8 + 2,97 \cdot 1,0 \right) = 68,18 \text{ кВт.}$$

Приймаємо трансформатор ТМ 100/6 з потужністю 100 кВт.

4.8.6 Техніко-економічні показники буд генплану

1. Площа території будівництва $F_{\phi} = 7511,67 \text{ м}^2$
2. Площа зайнята постійними спорудами $F_n = 1654 \text{ м}^2$
3. Площа зайнята тимчасовими спорудами $F_m = 219 \text{ м}^2$
4. Довжина тимчасових доріг 222м
5. Довжина електромереж (постійних та тимчасових) 450м
6. Довжина водопровідних мереж (постійних та тимчасових) 250м
7. Довжина огороженч 347м
8. Коефіцієнт забудови

$$K_1 = \frac{K_T}{F_{\phi}} = \frac{222}{7512} = 0,0296$$

9. Коефіцієнт використання площі

$$K_2 = \frac{K_T + F_c + F_{T.K} + F_{I.K}}{F_{\phi}} = \frac{25 + 22,5 + 888 + 1654 + 219}{7512} = 0,374$$

де F_T - площа яка зайнята тимчасовими спорудам;

F_c - площа складів;

$F_{T.K}$ - площа яка зайнята транспортними комунікаціями;

$F_{I.K}$ - площа , яка зайнята інженерними комунікаціями;

F_{ϕ} - площа території будівельного майданчик

4.9 Охорона праці та техніка безпеки

Всі будівельно-монтажні роботи повинні проводитись з дотриманням вимог норм техніки безпеки в будівництві.

Забороняється проводити роботи, складувати будівельні матеріали, влаштовувати стоянки машин в охоронній зоні діючих ліній електропередач без узгодження з експлуатуючою їх організацією.

По периметру будуючих споруд встановлюють і позначають зону небезпечну для людей, ширина якої повинна бути не менше 7 м.

При роботі ескаватора в радіусі дії ескаватора плюс 5 м перебування людей заборонено.

Зона установки, небезпечна зона для знаходження людей під час переміщення, та закріплення конструкцій повинні добре видимі попереджувальними знаками або сигналізацією.

В місцях проходження через траншеї, а також при необхідності по умовам роботи повинні бути встановлені мостики та ходи з перилами.

Розробка ґрунту неподалік комунікацій дозволяється тільки за допомогою лопат і при наявності письмового дозволу організації, яка відповідає за їх експлуатацію.

Риштування, підмостки та інші засоби для виконання будівельно-монтажних робіт на висоті повинні бути інвентарними та виготовлятися по типовим проектам.

Металічні риштування повинні бути закріплені. Розміщення тимчасових доріг, кранів, механізмів, складських приміщень, санітарно-побутових приміщень показано на будгенплані.

До початку виконання будівельно-монтажних робіт будівельний майданчик слід забезпечити електроенергією та водою, встановити та підключити пожежний гідрант, зона дії якого 100 м.

На території будівельного майданчика встановити пожежний щит з повним комплексом обладнання до нього та ящик з піском.

Підходи до засобів пожежегасіння повинні бути вільними.

Для оповіщення про пожежу підвести та підключити спеціальну сигналізацію з сиреною.

Територія буд майданчика до початку будівництва повинна бути з'єднана з дорогами загального користування.

Розведення багаття на території будівництва забороняється.

Освітлення робочих приміщень в неробочий час (за виключенням чергового освітлення) повинне бути виключене та електропроводку забезпечити на всі фази.

Всі будівельно-монтажні роботи повинні виконуватись з дотриманням правил пожежної безпеки при виробництві будівельно-монтажних робіт.

На період будівництва передбачити слідуєчі мроприємства по охороні навколишнього середовища:

–дерева, кущі ,розміщені на буд майданчику і на прилеглих по проекту зносу територіях повині бути збережені без пошкоджень;

–рослинний шар ґрунту складується окремо та використовується на благоустрій території;

–збір побутових відходів передбачити в металевий ящик, який встановлений на забетонованій площадці;

–організувати вивіз будівельного сміття автосамоскидами на найближчу звалку;

–після закінчення робіт тимчасову вбиральню розібрати, яму засипати.

Передбачити озеленення території деревами, кущами, газонами.

Таблиця 4.8 Калькуляція трудових витрат і заробітної плати

№ з/п	Обгрунтування норми ДБН	Найменування робіт	Один. виміру	Обсяг робіт	Середній розрід робіт	Норма часу на од.виміру л-год.	Витрати праці на весь обсяг л-дн	Розцінка на од. вим. грн	Вартість на весь обсяг робіт, грн
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7-47-4	Монтаж сходових маршів	100 шт	0,34	3,5	319	13,56	740-08	251,63
2	7-47-2	Монтаж сходових площадок	100 шт	0,34	3,7	343,65	14,61	817-88	278,08
3	8-6-7	Цегляна кладка стін сходової клітки в 1,5 цегли	м ³	416,34	2,7	6,92	360,13	17-73	7381,71
							Σ388,3		Σ7911,42

4.5.2 Карточка-визначник робіт і ресурсів сіткового графіка

Таблиця 4.9 Карточка-визначник робіт і ресурсів сіткового графіка

1	Кол роботи	Характеристика робіт		Обсяг робіт		Трудомісткість, люд, дн	Виконавець		К-сть змін на добу	Основні механізми	
		Назва робіт	Термін, дн	Одиниця виміру	К-сть одиниць		Бригада, професія	К-сть людей в зміні		Найменування	К-сть
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
-	1-2	Підготовчий період	18			189,46	Робітники 5р-1;4р-4;3р-5	10	1	Бульдозер	1
1-2	2-3	Планування і зрізка рослинного шару	2	1000м ²	7,364	10,92	Машиніст 6р-1	2	2	Бульдозер	2
2-3	3-4	Земляні роботи 1з	4	1000м ³	3,17	33,54	Машиніст 6р-1 Пом. машин. 4р-1	4	2	Екскатор	2
3-4	4-6	Земляні роботи 2з	4	1000м ³	3,17	33,54	-//-	4	2	Екскатор	2
3-4	4-5	Влаштування буріоіскційних паль 1з	14	м ³	475,27	177,04	Машиніст 3р-1 Бетонник 5р-1;4р-2; 3р-2	6	2	Бетонопомпа	1
4-6	6-8	Влаштування буріоіскційних паль 2з	14	м ³	475,27	177,04	-//-	6	2	Бетонопомпа	1
4-5	5-7	Влаштування ростверку 1з	14	100м ³	1,15	246,73	Машиніст 3р-1 Бетонник 5р-1;4р-2; 3р-4	8	2	Бетонопомпа	1
6-8	8-10	Влаштування ростверку 2з	14	100м ³	1,15	246,73	-//-	8	2	Бетонопомпа	1
6-8	8-9	Монтаж стінових блоків і плит перекриття 1з	14	100шт	14,95	133,69	Монтажник и 5р-1;4р-1;3р-2	4	2	КБ-504.2	1
8-10	10-11	Монтаж стінових блоків і плит перекриття 2з	14	100шт	14,95	133,69	-//-	4	2	КБ-504.2	1
8-9	9-11	Гідроізоляція і зворотня засипка ґрунту 1з	4	1000м ³	6,538	37,8	Ізолювальники 5р-2;4р-2;3р-4	8	1	-	-
9-11	11-12	Гідроізоляція і зворотня засипка ґрунту 2з	4	1000м ³	6,538	37,8	-//-	8	1	-	-

11 - 12	12 - 13	Цегляна кладка і монтаж елементів 1-3з	26	м ³	946,98	1052,7 5	Муляри 4 ланки “п’ятірка”	20	2	КБ-504.2	1
12 - 13	13 - 14	Цегляна кладка і монтаж елементів 4-6з	26	м ³	946,98	1052,7 5	5р-1;4р- 1;3р-2;2р-1	20	2	-//-	- //-
13 - 14	14 - 17	Цегляна кладка і монтаж елементів 7-9з	26	м ³	946,98	1052,7 5	-//-	20	2	-//-	- //-
14 - 17	17 - 21	Цегляна кладка і монтаж елементів 10-12з	26	м ³	946,98	1052,7 5	-//-	20	2	-//-	- //-
17 - 21	21 - 23	Цегляна кладка і монтаж елементів 13-15з	26	м ³	946,98	1052,7 5	-//-	20	2	-//-	- //-
21 - 23	23 - 25	Цегляна кладка і монтаж елементів 16-18з	26	м ³	946,98	1052,7 5	-//-	20	2	-//-	- //-
11 - 12	12 - 15	Установка дверних і віконних блоків 1-3з	26	100м ²	4,48	110,12	Столяр 4р- 1;3р-1	2	2	-	-
12 - 15	15 - 16	Установка дверних і віконних блоків 4-6з	26	100м ²	4,48	110,12	-//-	2	2	-	-
15 - 16	16 - 20	Установка дверних і віконних блоків 7-9з	26	100м ²	4,48	110,12	-//-	2	2	-	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16 - 20	20 - 22	Установка дверних і віконних блоків 10- 12з	26	100м ²	4,48	110,12	-//-	2	2	-	-
20 - 22	22 - 24	Установка дверних і віконних блоків 13- 15з	26	100м ²	4,48	110,12	-//-	2	2	-	-
22 - 24	24 - 26	Установка дверних і віконних блоків 16- 18з	26	100м ²	4,48	110,12	-//-	2	2	-	-
23 - 25	25 - 26	Влаштуванн я пароізоляції і утеплювача із	4	100м ²	5,807	19,56	Ізоловальни ки 5р-1;4р- 1;3р-2	4	1	-	-
25	26	Влаштуванн	4	100м ²	5,807	19,56	-//-	4	1	-	-

- 26	- 29	я пароізоляції і утеплювача 2з									
25 - 26	26 - 28	Влаштуванн я цем.ст. і пластичної мембрани 1з	4	100м ²	5,807	21,85	Покрівельни ки 5р-1;4р- 2;3р-2	5	1	-	-
26 - 29	29 - 30	Влаштуванн я цем.ст. і пластичної мембрани 2з	4	100м ²	5,807	21,85	-//-	5	1	-	-
29 - 30	30 - 31	Штукатурні роботи 1-3з	18	100м ²	58,38	720,53	Штукатури 6р-2;5р- 4;4р-6;3р-8	20	2	-	-
30 - 31	31 - 33	Штукатурні роботи 4-6з	18	100м ²	58,38	720,53	-//-	20	2	-	-
31 - 33	33 - 37	Штукатурні роботи 7-9з	18	100м ²	58,38	720,53	-//-	20	2	-	-
33 - 37	37 - 40	Штукатурні роботи 10-12з	18	100м ²	58,38	720,53	-//-	20	2	-	-
37 - 40	40 - 50	Штукатурні роботи 13-15з	18	100м ²	58,38	720,53	-//-	20	2	-	-
40 - 50	50 - 58	Штукатурні роботи 16-18з	18	100м ²	58,38	720,53	-//-	20	2	-	-
30 - 31	31 - 32	Підготовка під підлогу 1-3з	18	100м ²	18,02	114,77	Бетонники 5р-1;4р- 1;3р-4	6	1	-	-
31 - 32	32 - 36	Підготовка під підлогу 4-6з	18	100м ²	18,02	114,77	-//-	6	1	-	-
32 - 36	36 - 42	Підготовка під підлогу 7-9з	18	100м ²	18,02	114,77	-//-	6	1	-	-
36 - 42	42 - 49	Підготовка під підлогу 10-12з	18	100м ²	18,02	114,77	-//-	6	1	-	-
42 - 49	49 - 55	Підготовка під підлогу 13-15з	18	100м ²	18,02	114,77	-//-	6	1	-	-
49 - 55	55 - 61	Підготовка під підлогу 16-18з	18	100м ²	18,02	114,77	-//-	6	1	-	-
31 - 32	32 - 35	Влаштуванн я підлог 1-3з	18	100м ²	15,07	346,34	Робітники 5р-1;4р- 3;3р-5	9	2	-	-
32 - 35	35 - 41	Влаштуванн я підлог 4-6з	18	100м ²	15,07	346,34	-//-	9	2	-	-
35 - 41	41 - 48	Влаштуванн я підлог 7-9з	18	100м ²	15,07	346,34	-//-	9	2	-	-
41 - 48	48 - 54	Влаштуванн я підлог 10-12з	18	100м ²	15,07	346,34	-//-	9	2	-	-
48 - -	54 - -	Влаштуванн я підлог	18	100м ²	15,07	346,34	-//-	9	2	-	-

4.6.1 Розрахунок площ складів на будівництві

Таблиця 4.10 Відомість розрахунку складів

№ п/п	Найменування матеріалів конструкцій та деталей	Одиниці виміру	К-сть матеріалів	Розрх. період	Найбільші добові витрати	Прийнятний запас на складах	Запас в натуральних показ.	Норма збереження матер. на 1м ³ площі складу	Корисна площа складу м ²	Коефіцієнт
1	Цегла	т.шт	2269,97	156	20,8	10	208	0,7	297,14	0,
2	Плити перекриття	м ³	1282,0	156	11,75	5	58,75	1,0	58,75	0,
3	Сходові марші	м ³	26,5	156	0,24	5	1,2	1,0	1,2	0,
4	Сходові площадки	м ³	14,96	156	0,14	5	0,7	1,0	0,7	0,
5	Віконні блоки	м ²	1328	156	12,17	5	60,85	45	1,35	0,
6	Дверні блоки	м ²	1357	156	12,44	5	62,2	41	1,52	0,
7	Пластична мембрана	м ²	580,7	8	103,8	5	519	500	1,04	0,
8	Утеплювач	м ³	11,61	8	2,08	5	10,4	2,0	5,2	0,
9	Плівка	м ²	638,8	8	114,19	5	570,95	200	2,85	0,
10	Керамічна плитка	м ²	2293,5	108	30,37	10	303,7	80	3,8	0,
11	Паркет	м ²	5469,34	108	72,42	10	724,2	354	2,05	0,
12	Шпаклівка	т	27,81	108	0,37	10	3,7	0,8	4,63	0,
13	Вапно	т	5,11	108	0,068	10	0,68	2,6	0,26	0,

Відкриті склади – 511,14 м²; Закриті склади – 20,9 м²; Навісні – 11,53 м

4.6.2 Розрахунок адміністративно-побутових будівель

Таблиця 4.11 Розрахункова кількість працюючих

Кількість працюючих вимально зазначену ліній	Робітники неосновного виробництва	ІТР	Службовці	МОП і охорона	Розрахункова кількість робітників
R	R_1	R_2	R_3	R_4	$R_{розр}$
R_{max}	$R_1 = 0,1R$	$R_2 = 0,12 \cdot (R_1 + R)$	$R_3 = 0,02 \cdot (R_1 + R_2)$	$R_4 = 0,1 \cdot \left(R + R_1 + R_2 + R_3 \right)$	$R_{розр} = (R + R_1 + R_2 + R_3 + R_4)$
4,1	4,1=4,0роб	$R_2 = 0,12(4+41) = 6$роб	$R_3 = 0,02(4+6) = 1$роб	$R_4 = 0,1(41+4+6+1) = 5$роб	$R_{розр} = 41+4+6+1+5 = 57$

Розділ 5

Спеціальна частина

5.1 Описання прийнятих для розгляду варіантів

Згідно завдання на дипломний проект в даному порівнянні потрібно порівняти конструкції з зовнішньої стіни з цегли.

Головна вимога , що ставиться до зовнішньої стіни – огороджувати приміщення будівлі від впливів , сприяти створенню необхідного для проживання і роботи людей мікроклімату. В зв'язку енергетичної кризи , що спостерігається в нашій країні , до конструкцій зовнішньої стіни слід становити додаткові вимоги , що до їх енергозберігаючих властивостей .

Проведемо техніко-економічне порівняння кількох конструкцій зовнішньої стіни із них виберемо економічно найбільш доцільну.

Замовником п'ятнадцяти поверхового цегляного будинку являється управління капітального будівництва міськвиконкому м .Києва.

Генеральна і підрядна організація яка буде здійснювати будівництво являється “ Житомирміськбуд ”.

Підрядна організація має в достатній кількості працівників будівельників різних професій і кваліфікацій , а також інженерно-технічних працівників. Всі працівники будівельної організації забезпечені власним житлом , умовними та комунальними послугами .

В наявності в них є всі будівельні машини, а саме в даний час: плитовози, вантажно-розвантажувальні засоби та автосамоскиди, а саме

- автосамоскиди марки КрАЗ-6510;
- баштовий кран КБ-504.2;
- одноківшовий екскаватор ЕО-2621;
- автотягач КамАЗ-54115;
- бульдозер ДЗ-18 на базі Т-100.

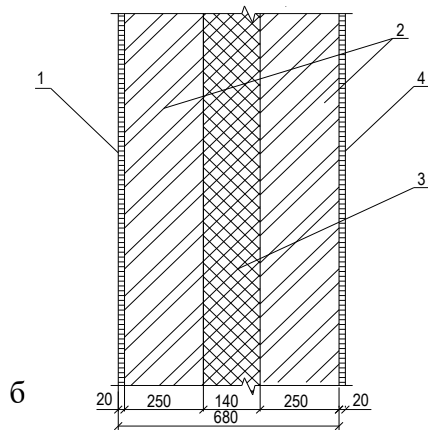
Складські приміщення розташовані на віддалі одинадцять кілометрів від будівельного майданчика . На склади матеріали завозять з Житомира, Києва .

Вироби, конструкції та матеріали будуть перевозитися автомобільним транспортом по дорогах 1-ї групи з досконалим покриттям

Від діючої мережі водопостачання на період будівництва буде проведений тимчасовий трубопровід, для забезпечення робітників водою; для технічних цілей.

Будемо порівнювати наступні конструкції цегляної стіни по варіантах:

а) перший варіант: стіна полегшеної структури з шаром засипки.

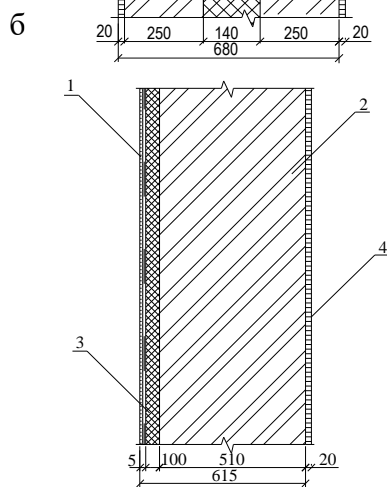


1 - зовнішнє тинькування цементно-вапняним розчином.

2 - цегляна кладка.

3 - засипка гравієм.

4 - внутрішнє тинькування вапняно-піщаним розчином.



ю 615 мм з глиняної цегли.

1 - цементно-піщаний розчин.

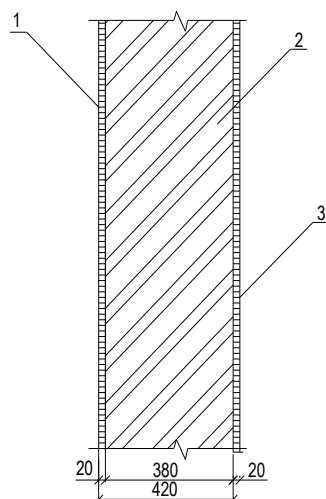
2 - глиняна цегла.

3 - пінополістирол.

4 - вапняно-піщаний розчин.

кладки, товщиною 420мм.

в) третій варіант: стіна з суцільної цегляної



1 - зовнішнє тинькування цементно-вапняним розчином.

2 - цегляна кладка.

3 - внутрішнє тинькування вапняно-піщаним розчином.

з цегляними стінами, розміри будівлі 32,4x32,1.

Витрати матеріалів по варіантах конструкцій зводимо в таблицю 5.1.

Всі розрахунки, що стосуються техніко-економічного порівняння розглянутих варіантів конструкцій зовнішніх стін приведені в додатку 1.

Для порівняння ми будемо зводити 15-ти поверховий житловий будинок з підземним паркінгом

Таблиця 5.1 Витрати матеріалів по варіантах конструкцій

№ з/п	Назва матеріалу	Одиниці виміру	Кількість		
			(а) 8-19-5	б)8-6-1	в)8-6-2
1	Цегла М250 .	м ³	395	380	390
2	Розчин для кладки цементно - Вапняний М25 .	м ³	0,11	0,24	0,24
3	Розчин для звичайного тиньку цементно – вапняний 1:1:12	м ³	0,10	0,08	0,08
4	Розчин для внутрішнього тиньку .	м ³	0,10	0,08	0,08
5.	Гравій керамзитовий $\gamma=400$ кН/м .	м ³ м ³	0,10 0,27	-	-
6	Плити пінополістиролу (50 кг/м)	кг	-	3,2	-

Таблиця 5.2 Вартість робіт по зведенню і опорядженню

№ з/п	Назва матеріалу	Одиниці виміру	Одиниці розмірн. грн.	Затрати праці люд-год	Нормативне джерело ДБН
1	Кладка зовнішньої стіни . Кладка при до h=4м	м ³	36,46	8,14	8-6-1
2	Кладка стіни полегшеної $\gamma=140$ мм	м ³	27,86	6,35	8-19-5
3	Кладка стін з глиняної цегли з заповнювачем .	м ³	28,86	5,37	8-19-2
4	Бокова гідроізоляція обмазка 2 шари бітуму.	100м ²	167,3	34,61	8-4-7
5	Приклеювання плит піно-пласту до стіни .	м ³	82,24	29,61	26-33-1
6	Тинькування фасадів висо – коякісним декоративним р-м.	100м ²	538,89	105,13	15-51-1
7	Тинькування інтер'єру висо – коякісним розчином.	100м ²	546,91	113,2	15-60-5
8	Побілка вапняним розчином	100м ²	40,8	97,9	15-151-3

Таблиця 5.3 Вартість робіт по зведенню і опорядженню

Назва матеріалів	Одиниці виміру	Оптова ціна	Нормативне джерело	Вартість перевезення	Розвантаження
Цегла полегшана М250.	м ³	155,63	Держбуд України. Ціноутворення у будівництві. Збірник офіційних документів та роз'яснень, №3, березень 2005р. –К.: «Інпроект», 2005р.	15,33	4,11
Цегла глиняна звичайна повнотіла М250.	м ³	296,4		24,01	3,2
Цегла глиняна звичайна повнотіла М250.	м ³	152,21		24,01	3,2
Розчин для кладки цементно-вапняний 1:1:12.	м ³	33,40		15,02	2,36
Розчин для внутрішнього тинькування, вапняно піщаний 1:3.	м ³	27,28		15,02	2,68
Гравій керамзитовий $\gamma=400$	м ³	22,45		20,17	3,71
Плити пінополістиролу	т	2140		22,19	0,21
-		-		-	

5.2 Аналіз і обґрунтування вибору для подальшого розроблення

Порівнюючі приведені витрати

$$Z_{np1} = 2412,12 \text{ грн.} > Z_{np2} = 2289,76 \text{ грн.} > Z_{np3} = 1852,27 \text{ грн.}$$

ми робимо висновок, що найбільш оптимальним варіантом покриття є варіант №3 стін, стіна з суцільної цегляної кладки, але враховуючи теплотехнічний розрахунок і температурний режим будівлі оптимальним є другий варіант. Надалі в інших розділах приймаємо стіну по другому варіанту.

Розмір економічного ефекту, що отриманий в результаті застосування в проекті конструктивних рішень другого варіанту:

$$E_{\Phi 1-2} = Z_{np1} - Z_{np2} = 2412.12 - 2289.7 = 122.42 \text{ грн.}$$

$$E_{\Phi 1-3} = Z_{np2} - Z_{np3} = 2289.7 - 1852.27 = 437.43 \text{ грн.}$$

Отже, для подальших інженерно-технічних розрахунків в дипломному проекті приймаємо стіну з звичайної цегли з утеплювачем.

Розділ 6

Організаційно-економічна частина

6.1 Розробка проектно-кошторисної документації

Кошторисна документація на будівництво багатоквартирного житлового будинку з підземним паркінгом в м. Житомир складена в програмному комплексі АВК – 5 із застосуванням:

- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (*РЕКН*) (*ДСТУ Б Д.2.2*);
- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи - індивідуальні норми;
- Ресурсних елементних кошторисних норм на монтажні роботи (*РЕКНМУ*) (*ДСТУ Б Д.2.3*);
- Ресурсних елементних кошторисних норм на ремонтно-будівельні роботи (*РЕКНр*) (*ДСТУ Б Д.2.4*);
- Збірника єдиних середніх кошторисних цін на матеріали, вироби та конструкції (*ЗЕКЦ-97*) (*ДБН IV-4-97*);
- Збірника єдиних середніх кошторисних цін на матеріали, вироби та конструкції - індивідуальні норми;
- Каталогів поштучних виробів, конструкцій, типових вузлів і деталей;
- Прейскурантів на устаткування і матеріали;
- Збірника цін на перевезення ґрунту;
- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (*ДСТУ*);

Кошторисна вартість будівництва визначена відповідно до *ДСТУ Б Д.1.1-1:2013* «Правила визначення вартості будівництва». Вартість матеріальних ресурсів і машино-годин прийнято за регіональними поточними цінами станом на дату складання документації та за усередненими даними Держбуду України. Загальновиробничі витрати розраховані відповідно до усереднених показників *ДСТУ Б Д.1.1-1:2013*.

6.2 Висновки

Після проведення розрахунку усіх видів робіт та операцій при будівництві багатоквартирного житлового будинку з підземним паркінгом громадського призначення в м. Житомир за допомогою програмного комплексу АВК – 5, а також з врахуванням усіх витрат можна сказати, що даний проект є економічно доцільним для будівництва. При складанні розрахунків інших витрат прийняті такі нарахування у відповідності з ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 «Правила визначення вартості будівництва»:

1. Усереднений показник для визначення розміру кошторисного прибутку 3,78 грн./люд.-г;

2. Усереднений показник для визначення розміру адміністративних витрат 1,37 грн./люд.-г.

Середньомісячна заробітна плата на 1 робітника в режимі повної зайнятості:

- для будівельних, монтажних і ремонтних робіт при середньомісячній нормі тривалості робочого часу 166,75 люд.-г та розряді робіт 3,8 складає 3400,00 грн;

- зайнятих на керуванні та обслуговуванні будівельних машин та механізмів, для будівельних, монтажних і ремонтних робіт при середньомісячній нормі тривалості робочого часу 166,75 люд.-г та розряді робіт 3,8 складає 2600,00 грн.

Всі техніко-економічні показники проекту наведені на листі 12 графічної частини дипломної роботи.

Розділ 7

Охорона праці

7.1 Техніка безпеки та пожежна безпека на будівельному майданчику

Організація будівельного майданчика, ділянок робіт та робочих місць повинна забезпечувати безпеку праці працюючих на всіх етапах виконання робіт.

Майданчик будівництва знаходиться в центрі міста, тому, щоб запобігти доступу сторонніх осіб, повинен бути огорожений. Огородження, які примикаються до місць масового проходу людей, необхідно облаштувати суцільним захисним козирьком. Конструкція огороження повинна задовільняти вимоги ГОСТ 23407-78: конструкція огороження повинна бути збірною-розбірною з уніфікованими елементами, з'єднаннями і деталями кріплення, висота захисних панелей з козирьком становить 2,0 м, в розріжених панелях огороження відстань в просвіті (розрідженість) між деталями заповнення полотна панелей повинна бути в межах 80-100 мм, захисний козирьок встановлюється по верху огороження з підйомом до горизонту під кутом 20° в сторону тротуару, панелі козирька повинні забезпечити перекриття тротуару і виходити за його край (зі сторони руху транспорту) на 50-100 мм.

Зони потенційно діючих небезпечних виробничих факторів повинні мати сигнальні огороження, які задовільняють вимоги ГОСТ 23407-78: висота стійок сигнального огороження повинна бути 0,8 м, відстань між стійками не повинна перевищувати 6,0 м.

На будівельний майданчик влаштовані 1 в'їзд та 1 виїзд, тимчасові дороги шириною 6,0 м дозволяють рухатись автомобільному транспорту зпід'їздом до всіх складів та вузлів.

При в'їздах на будівельний майданчик повинна бути встановлена схема руху транспортних засобів, а на обочинах доріг і проїздів – добре видимі

дорожні знаки, що регламентують порядок руху транспортного засобу в відповідності з правилами дорожнього руху.

Швидкість руху автотранспорту поблизу місць виробництва робіт не повинна перевищувати 10 км/год на прямих ділянках і 5 км/год на поворотах.

На будівельному майданчику огороженні всі небезпечні зони (монтажна зона, зона дії крана).

Відкритий котлован, траншеї огородити захистним огородженням.

До монтажних робіт допускаються чергові люди, які пройшли медичний огляд та мають допуск до роботи на висоті.

Стропування вантажів проводять згідно техкарти, розстроповку вантажів та залізобетонних елементів проводять після їх закріплення.

Засоби риштування повинні мати рівні робочі настили з зазором між досками не більше 5 мм, а при розміщенні настилу на висоті 1,3 м і більше – огороження і бортові елементи. З'єднання щитів настилів внахлест допускається тільки по їх довжині, при чому кінці елементів, що стикаються, повинні бути розміщені на опорі і перекривати її не менше ніж на 0,2 м в кожную сторону. Риштування повинні бути прикріплені до стіни будинку, що будується. При відсутності особливих вказівок в інструкції заводу-виготовлювача кріплення риштувань до стін будівлі повинно виконуватись не менше ніж через один ярус для крайніх точок, через два прольоти для верхнього яруса і одного кріплення на кожні 50 м² проекції поверхні риштувань на фасад будівлі.

Приміщення, в яких проводяться роботи з пиловидними матеріалами, а також робочі місця біля машин дроблення, розмолу і просіювання цих матеріалів повинні бути забезпечені вентиляційними системами (провітрюванням).

На робочих місцях, де застосовуються або готуються клеї, мастики, фарби і інші матеріали, що виділяють вибухонебезпечні або шкідливі речовини, не допускаються дії з використанням відкритого вогню або іскри.

На території будівництва в місцях розташування тимчасових будівель, складів, майстерень встановлюються пожежні щити /стенди/ та бочки з водою. Для запобігання

розповсюдження пожежі необхідно забезпечити будівництво достатньою кількістю засобів пожежогасіння, дотримуватись правил зберігання, розміщення і обмеження кількості палих речовин і матеріалів, а також дотримуватися інших вимог ГОСТ 12.1.004-76.

Порушники правил пожежної безпеки, якщо порушення мали тяжкі наслідки, притягаються до кримінальної відповідальності згідно з Кримінальним кодексом, наказуються виправними роботами строком до 2 років, а якщо мали місце і людські жертви, - позбавленням волі до 8 років.

На будмайданчику повинні бути організовані пости з протипожежними засобами, а також визначені особливо небезпечні зони у пожежному відношенні. В межах цих зон не допускається зберігання масляних фарб, оліфи, смоли, масел, паливно-мастильних матеріалів, вказані матеріали повині зберігатись в окремих складських приміщеннях або під навісом. Зберігання в одному приміщенні кисневих балонів та балонів з іншими горючими газами забороняється. Всі роботи пов'язані з використанням відкритого вогню, допускається вести лише з дозволу відповідального за пожежну безпеку на будівельному майданчику.

Пожежна безпека - це стан об'єкту, при якому виключається можливість пожежі, а у випадку її виникнення виключається дія на людей небезпечних факторів пожежі і забезпечується захист матеріальних цінностей.

Пожежна безпека забезпечується завдяки створенню системи заходів пожежної профілактики і активного пожежного захисту.

Пожежна профілактика - комплекс організаційних заходів і технічних засобів, що спрямовані на запобігання можливого виникнення пожежі чи зменшення її наслідків,

Система активного пожежного захисту - це комплекс організаційних заходів і технічних засобів по боротьбі з пожежами і запобігання дії на людей небезпечних чинників пожежі, а також обмеження матеріальних збитків від неї.

Для запобігання пожеж у будівельних організаціях розробляють організаційні, технічні, режимного характеру, пожежно-евакуаційні, тактико-профілактичні, будівельно-конструктивні та інші заходи режимів експлуатації

машин і обладнання, за яких повністю виключається можливість виникнення іскор і полум'я при роботі, контакт нагрітих деталей обладнання з горючими матеріалами.

До організаційних заходів належать правильний вибір технології; недопущення захаращення приміщень і будівельних майданчиків; навчання працівників правилам пожежної безпеки; спеціальне розміщення матеріалів на складах та техніки в гаражах і ремонтних майстернях.

До технічних належать заходи, що стосуються правильного добору і монтажу електрообладнання, систем блискавкозахисту об'єктів і влаштування заземлення, іскрогасників тощо.

Заходи режимного характеру - це заборона куріння, запалювання вогню, правильне зберігання промаслених ганчірок, постійний контроль за зберіганням матеріалів, що можуть самозагорятись і т. ін.

Тактико-профілактичні заходи передбачають швидку дію пожежних команд, забезпечення об'єктів первинними засобами вогнегасіння, а також підтримування постійно в справному стані водопровідної системи тощо.

Заходів будівельно-конструктивного характеру вживають в процесі проектування і будівництва споруд, створення протипожежних конструкцій будівель, а також при конструюванні машин і обладнання.

7.2 Техніка безпеки при бурових роботах

Правильна організація бурових робіт переслідує дві основні мети:

- 1) змонтувати бурову установку відповідно до вимог безпеки;
- 2) провести монтаж і демонтаж бурової установки в найкоротший термін.

Безпека праці при бурових роботах значною мірою залежить від конструкції бурової установки. Бурова установка включає наземну споруду і бурове енергетичне обладнання, конструкція установки повинна забезпечувати раціональну організацію технологічних процесів по бурінню скважин, високу продуктивність і безпеку бурової бригади.

Бурова установка повинна бути забезпечена засобами малої механізації, а також механізмами і приладами, що підвищують безпеку праці. Манометри та інші контрольно-вимірювальні прилади встановлюють так, щоб їх позначки було добре видно обслуговуючому персоналу. Бурові вишки висотою 14 м і більше необхідно закріплювати розтяжками з сталених каїнів, діаметр яких визначається розрахунком.

Якщо за умови експлуатації робітникам необхідно підніматись на бурову вишку чи мачту, її обладнують драбинами-стрем'янками, маршовими драбинами або драбинами тунельного типу. Драбини повинні мати кут підйому ті більш як 60°, ширину не менш як 0,7 м, крок ступенів не більший за 0,3 м, бортову обшивку висотою 0,15 м і двосторонні перила висотою 1 м.

Бурові вишки повинні мати робочі площадки з укриттям для бурового робітника від несприятливих атмосферних умов. Площадки повинні мати ширину не менш як 0,7 м і перила висотою 1...1,25 м. Підлога всіх площадок і сходини драбин повинні бути зроблені з листової сталі, яка має рифлену поверхню, або з дощок товщиною не менш як 40 мм.

При пересуванні самохідних бурових установок робітника дозволяється перебувати лише в кабіні водія. При переїзді під лінію електропередач всі, крім водія, повинні залишити установку, а швидкість рух не повинна перевищувати 5 км/год. Забороняється працювати на буровій установці під лінією електропередач в охоронній зоні ЛЕІ роботи виконувати дозволяється лише після інструктування працюючих і видачі наряду-допуску.

Буровий агрегат повинен перевірятись до початку зміни буровим майстром, періодично, на рідше 1 разу в декаду старшим буровим майстром 1 один раз у 2 місяці техруком і механіком, виявлені недоліки треба усунути до початку роботи.

Обладнання, механізми і апаратура, що використовуються на бурових установках, повинні мати паспорти, а талеві канати - сертифікати. Паспорти повинні регулярно заповнятися механіком. Обладнання, вишки, станки і насоси повинні експлуатуватись при навантаженні й тиску, що не є перевищують допустимих за паспортом, контрольно-вимірювальні прилади (манометри,

індикатори маси тощо) повинні мати пломби чи клеймо організації, що здійснює ремонт.

При переміщенні установок використовують жорсткі буксирні тяги чи сталеві канати. Люди, що не зв'язані безпосередньо з роботою по переміщенню бурових установок, повинні бути виведені на небезпечну відстань, що дорівнює полуторній висоті вишки. Відстань від вишки до трактора, що здійснює її пересування, повинна становити не менше висоти вишки плюс 5 м. Переміщення вишок повинно здійснюватися вдень. Забороняється переміщувати їх у нічний час, при сильному тумані, під час ожеледиці, і при вітрі понад 5 балів.

Самохідні бурові установки, змонтовані на автомобілі, пересуваються з опущеною на опори і закріпленою мачтою.

Правилами безпеки при бурових роботах передбачається періодичне випробовування бурових вишок і мачт в ході їх експлуатації. Порядок випробовування і вибраковка вишок встановлений галузевим стандартом.

Бурові вишки і мачти підлягають випробовуванню по закінченні амортизаційного терміну експлуатації, модернізації чи капітального ремонту, після навантаження, що призвело до порушення металоконструкцій і аварій. Для випробовуваннязначається комісія. До початку його комісія оглядає бурову вишку, під час чого перевіряється цілість металоконструкцій і гвинтових з'єднань. При виявленні непридатних конструктивних елементів до початку випробовування їх заміняють якісними.

Буріння свердловини проводяться особисто буровим майстром чи досвідченим бурильником у його присутності. Обслуговування бурового обладнання в процесі буріння має важливе значення для створення умов безпечної праці. Перед пуском приводних двигунів бурового агрегату перевіряють наявність і справність огороження, відсутність на них сторонніх предметів. Після цього дається попереджувальний сигнал і проводиться включення. Під час роботи забороняють ремонтувати, чистити, змащувати механізми, знімати з них деталі, огороження, приводні паси, направляти руками талеві канати тощо.

Після закінчення бурових робіт на свердловині необхідно провести ліквідаційні роботи відповідно до "Правил ліквідаційного тампонажа бурових свердловин різного призначення, засипки горних виробок і закину тих колодязі в для запобігання забруднення і виснаження підземних вод", ліквідувати забруднення від паливно-мастильних матеріалів, вирівняти площадку і провести рекультивацію.

7.3 Розрахунок захисного заземлення

Виконуємо розрахунок захисного заземлення для заземлення бетонозмішувача з напругою $U=380\text{В}$ в трьохфазній сітці з ізольованою нейтраллю при таких даних:

Грунт - суглинок з з питомим електричним опором $\rho = 400\text{Ом} \cdot \text{м}$; в якості заземлювачів прийнято сталеві труби діаметром $d = 0,08\text{м}$ та довжиною $l = 2,5\text{м}$, розташовані вертикально і з'єднані на зварці сталюююю половою 40x4 мм.

Знаходимо опір одиночного вертикального заземлювача R_b , Ом, за формулою:

$$R_b = \frac{\rho_{\text{розр.}}}{2\pi \cdot l} \left(\ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \cdot \frac{4t + l}{4t - l} \right)$$

Приймаємо $\psi = 1,7$. Тоді $\rho_{\text{розр.}} = 400 \cdot 1,7 = 680 \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

$$R_b = \frac{680}{2\pi \cdot 2,5} \left(\ln \frac{2 \cdot 2,5}{0,08} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 \cdot 2,05 + 2,5}{4 \cdot 2,05 - 2,5} \right) = 192 \text{ Ом}.$$

Визначаємо опір сталююююю половою, яка з'єднує стержневі заземлювачі,

$$R_{II} = \left(\frac{\rho_{\text{розр.}}}{2\pi \cdot l} \right) \ln \left(\frac{l^2}{d \cdot t} \right) \text{ Ом}.$$

Знаходимо розрахунковий опір грунту $\rho_{\text{розр.}}$ при використанні з'єднувальної половою у вигляді горизонтального електрода довжиною 50м.

$$\rho_{\text{розр.}} = \rho \cdot \psi' = 400 \cdot 5,9 = 2360 \text{ Ом} \cdot \text{м}. \text{ При довжині половою 50 м } \psi' = 5,9$$

$$\eta_b \text{ та } \eta_r R_{II} = \left(\frac{2360}{2\pi \cdot 50} \right) \ln \left(\frac{50}{0,04 \cdot 0,8} \right) = 84 \text{ Ом.}$$

Визначаємо приблизну к-сть n одиночних стержневих заземлювачів за формулою:

$$n = \frac{R_b}{r_3 \cdot \eta_b} = \frac{192}{4 \cdot 1} = 48 \text{ шт.}$$

Приймаємо розміщення вертикальних заземлювачів по контуру з відстанню між суміжними заземлювачами рівним $2l$.

За табл. 3.2 та 3.3 [11] знаходимо дійсні значення коефіцієнта використання

$$\eta_b \text{ та } \eta_r. \text{Значення } \eta_b = 0,66 \text{ та } \eta_r = 0,39.$$

Знаходимо необхідну к-сть вертикальних заземлювачів

$$n = \frac{R_b}{r_3 \cdot \eta_b} = \frac{192}{4 \cdot 0,66} \approx 73 \text{ шт.}$$

Визначаємо загальний розрахунковий опір заземлюючого пристрою R з врахуванням з'єднувальної полоси

$$R = \frac{R_b \cdot R_r}{R_b \cdot \eta_r + R_r \cdot \eta_b \cdot n} = \frac{192 \cdot 84}{192 \cdot 0,39 + 84 \cdot 0,66 \cdot 73} \approx 3,91 \text{ Ом.}$$

Розрахунок виконаний вірно так як $R \leq [r_3] \ 3,91 < 4$.

Розділ 8

Безпека в надзвичайних ситуаціях

8.1 Цивільний захист населення

Термін "цивільний захист" має використовуватися для визначення усіх гуманітарних заходів, спрямованих на захист життя людей, власності і навколишнього середовища від усіх катастроф та надзвичайних ситуацій природного або техногенного характеру.

Функціонування на території нашої країни численних об'єктів підвищеної небезпеки, переважно в зонах з підвищеною концентрацією населення, різко посилює небезпеку великих техногенних катастроф, провокує та збільшує негативну дію особливо небезпечних стихійних явищ. Щороку втрати від таких надзвичайних ситуацій вимірюються тисячами людських життів, мільярдними збитками та не виправною шкодою для природного середовища.

Масштабність і багатогранність завдань щодо протидії сучасним природним і техногенним загрозам вимагають висококваліфікованої, технічно оснащеної, мобільної державної системи цивільного захисту. Така система визнана складовою національної безпеки, а виконання її завдань - важливим обов'язком органів виконавчої влади всіх рівнів.

Усупереч розповсюдженій думці про те, що технічна цивілізація знизила ризик, який пов'язаний з впливом на людину несприятливих природних процесів та явищ, аналіз сучасного світу доводить, що він залишається вразливим до надзвичайних ситуацій, які дестабілізують соціальні та економічні системи.

Головними факторами, що призвели до кризи техногенно-екологічної безпеки є: урбанізація, індустріалізація та хімізація народного господарства.

8.2 Закон України "Про цивільний захист"

Цей Закон визначає правові та організаційні засади у сфері цивільного захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного, природного та військового характеру, повноваження органів виконавчої влади та інших органів управління, порядок створення і застосування сил, їх комплектування, проходження служби, а також гарантії соціального і правового захисту особового складу органів та підрозділів цивільного захисту.

Правовою основою цивільного захисту є Конституція України, цей Закон, закони України "Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру", "Про Цивільну оборону України", "Про правовий режим надзвичайного стану", "Про правовий режим воєнного стану", "Про аварійно-рятувальні служби", "Про пожежну безпеку", "Про об'єкти підвищеної небезпеки", "Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку", "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення", "Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи", міжнародні договори України, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України, та інші акти законодавства.

Цивільний захист здійснюється з метою реалізації державної політики, спрямованої на забезпечення безпеки та захисту населення і територій, матеріальних і культурних цінностей та довкілля від негативних наслідків надзвичайних ситуацій у мирний час та в особливий період; подолання наслідків надзвичайних ситуацій, у тому числі наслідків надзвичайних ситуацій на територіях іноземних держав відповідно до міжнародних договорів України, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України.

Цивільний захист здійснюється на принципах гарантування державою громадянам конституційного права на захист життя, здоров'я та їх майна, а юридичним особам - права на безпечне функціонування; добровільності при залученні людей до здійснення заходів у сфері цивільного захисту, пов'язаних з ризиком для життя і здоров'я; комплексного підходу до вирішення завдань цивільного захисту; створення системи раціональної превентивної безпеки з метою максимально можливого, економічно обґрунтованого зменшення

ймовірності виникнення надзвичайних ситуацій і мінімізації їх наслідків; територіальності та функціональності єдиної системи цивільного захисту; мінімізації заподіяння шкоди довкіллю; гласності, вільного доступу населення до інформації у сфері цивільного захисту відповідно до законодавства.

Основними завданнями цивільного захисту є збирання та аналітичне опрацювання інформації про надзвичайні ситуації; прогнозування та оцінка соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій; здійснення нагляду і контролю у сфері цивільного захисту; розроблення і виконання законодавчих та інших нормативно-правових актів, дотримання норм і стандартів у сфері цивільного захисту; розроблення і здійснення запобіжних заходів у сфері цивільного захисту; створення, збереження і раціональне використання матеріальних ресурсів, необхідних для запобігання надзвичайним ситуаціям; розроблення та виконання науково-технічних програм, спрямованих на запобігання надзвичайним ситуаціям; забезпечення функціонування системи екстреної допомоги населенню за єдиним телефонним номером 112; оперативне оповіщення населення про виникнення або загрозу виникнення надзвичайної ситуації, своєчасне достовірне інформування про обстановку, яка складається, та заходи, що вживаються для запобігання надзвичайним ситуаціям та подолання їх наслідків; організація захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій, надання невідкладної психологічної, медичної та іншої допомоги потерпілим.

Проведення невідкладних робіт із ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та організація життєзабезпечення постраждалого населення; забезпечення постійної готовності сил і засобів цивільного захисту до запобігання надзвичайним ситуаціям та ліквідації їх наслідків; надання з використанням засобів цивільного захисту оперативної допомоги населенню в разі виникнення несприятливих побутових або нестандартних ситуацій; навчання населення способам захисту в разі виникнення надзвичайних, несприятливих побутових або нестандартних ситуацій та організація тренувань; міжнародне співробітництво у сфері цивільного захисту.

8.3 Забезпечення працівників засобами індивідуального захисту

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) застосовують тоді коли безпека робіт не може бути забезпечена конструкцією та розміщенням устаткування, організацією виробничих процесів, архітектурно-планувальними рішеннями та засобами колективного захисту.

Перелік робіт та професій, що дають право на одержання ЗІЗ, складається на основі галузевих норм адміністрацією підприємства та погоджується із – місцевими органами держнагляду з охорони праці. Порядок видачі, зберігання та використання ЗІЗ визначається «Положенням про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту» (наказ Держнагляддохоронпраці №170 – від 29.10. 96 р.).

ЗІЗ поділяються на засоби захисту органів дихання, спецодяг, спецвзуття, засоби захисту рук, голови, обличчя, очей, органів слуху, шкіри, засоби захисту від падіння з висоти та ін.

Захист органів дихання здійснюється за допомогою протигазів та респіраторів. За принципом дії протигази поділяються на фільтруючі та ізолюючі.

У фільтруючих протигазах повітря очищується від токсичних речовин при проходженні його через фільтруючу коробку. У випадку наявності у повітрі невідомих речовин, або значного вмісту шкідливих речовин (більше 0,5 % за об'ємом), а також при зменшеному вмісті кисню (менше 18% при нормі 21 %) і застосовувати фільтруючі протигази не можна.

Респіратор — полегшений засіб захисту органів дихання від шкідливих газів, парів, аерозолем. Вони, як правило, складаються з двох елементів: півмаски, що ізолює органи дихання від забрудненої атмосфери, та фільтруючої частини. За призначенням респіратори поділяються на протигазові, протипиллові та універсальні.

До спецодягу відносяться: куртки, штани, комбінезони, халати, плащі тощо. Виходячи із необхідних захисних властивостей, вибираються матеріали для виготовлення спецодягу.

Спеціальне взуття класифікується в залежності від захисних властивостей аналогічно спецодягу. Воно поділяється на чоботи, півчоботи, черевики, півчеревики, валянки, бахіли.

Засоби захисту рук – це різні види рукавиць, рукавичок напальчників, дерматологічних засобів (мазі, пасти, креми). Рукавиці та рукавички виготовляють із бавовни, льону, шкіри, шхірзамініника, гуми, азбесту, полімерів та ін. Засоби захисту рук за захисними властивостями класифікуються відповідно до єдиної класифікації (ГОСТ 1.4.103-80) аналогічно до спецодягу та спецвзуття.

В умовах ядерного, хімічного і бактеріологічного зараження виникає гостра необхідність у захисті всього тіла людини. За призначенням засоби захисту умовно діляться на спеціальні і підручні.

Спеціальні засоби захисту шкіри надійно захищають шкіру людей від парів і крапель отруйних речовин, радіоактивних речовин і бактеріальних засобів, повністю захищають від впливу альфа-частинок і послаблюють світлове випромінювання ядерного вибуху. До спеціальних засобів належать: легкий захисний костюм Л-1, захисний комбінезон, комплект захисного фільтруючого одягу.

Забезпечення особового складу ЗІЗ і практичне навчання правильному застосуванню і користуванню цими засобами є важливим етапом в комплексі захисних заходів. Весь комплекс цих заходів спрямований на те, щоб максимально знизити ймовірність втрат при можливих аваріях і НС мирного і воєнного часу. Не знання основ цивільної оборони не звільняє від наслідків при аварії, а знання допомагає їх запобігти або ж мінімізувати неприємні наслідки.

Розділ 9

Екологія

9.1 Екологічні проблеми будівельної галузі

Будівництво - галузь народного господарства, що забезпечує зведення та реконструкцію житлових, громадських і виробничих будівель і споруд, створює базу для розвитку всіх галузей народного господарства. Воно базується на будівельній індустрії, яка є сукупністю підприємств і організацій та здійснюється в навколишньому природному середовищі, взаємодіє з ним і негативно на нього впливає. Початок третього тисячоліття знаменується завершенням формування світової ринкової економіки і водночас глобальним загостренням техно-економічних і екологічних проблем діяльності суспільства. Людство змушене перейти до ресурсозберігаючого виробництва і керуватися екологічними пріоритетами у взаємодії з природним середовищем.

Завдання та конструктивні програмні дії з охорони навколишнього середовища є невід'ємною складовою проектних робіт, починаючи від генеральної схеми розселення в масштабі країни, області, міста і закінчуючи проектами детального планування окремих елементів міста, реконструкції будівель і споруд. Це вимагає від містобудівника глибоких знань взаємозв'язків між об'єктами що проектуються, їхньої функціонально-просторової структури та екологічної ситуації, яка складається на території цих об'єктів. Таким чином, еколого-економічні аспекти будівництва та архітектури стають актуальними і вимагають стратегічного бачення і врахування екологічного стану у всіх елементах міської екосистеми.

Щоб не допустити руйнування навколишнього природного середовища, зберегти біологічне розмаїття і забезпечити пріоритет екології в усіх видах будівельної діяльності.

9.2 Забруднення навколишнього середовища при проведенні будівельних робіт під час будівництва будинку

При будівництві відбувається знищення екосистеми і створення на її місці штучної системи для життя людей. Наскільки вона буде прийнятна для людини, що є частиною екосистеми, а не техногенного середовища, залежатиме від мистецтва архітектора і будівельника не порушити рівновагу в природному середовищі, забезпечивши її стійкість, гармонійно поєднавши будівлі і споруди з природними компонентами екосистеми. Частим стало явище, коли людина в штучно створюваному архітекторами і будівельниками місці існування відчуває екологічний дискомфорт.

Будівництво є яскравим прикладом антропогенної діяльності, що часто справляє серйозну негативну дію не тільки на окремі компоненти навколишнього середовища і їх збереження, але і на стійкість екосистем в цілому.

Сьогодні одним з головних завдань при будівництві стає облік і аналіз всіх антропогенних навантажень на навколишнє середовище і оцінка дій на нього для збереження і підтримки екологічної рівноваги. У місцях будівництва спостерігається високий рівень забруднення повітря, води, ґрунту, що в кінцевому підсумку призводить до зменшення біорізноманіття. Це відбувається на всіх стадіях: при проведенні проектно-пошукових робіт, при влаштуванні доріг і кар'єрів, безпосередньо при виконанні робіт на будівельному майданчику. Тому питання впливу об'єктів будівництва на довкілля є надзвичайно актуальним.

Всі види впливу будівництва на навколишнє середовище можна класифікувати за наступними екологічними ознаками: вилучення з навколишнього середовища і принесення в навколишнє середовище. Джерелами впливу на екосистеми при будівництві є: нові матеріальні об'єкти, що розміщуються на будівельному майданчику; елементи основної і допоміжної технологій, функціонування яких є причиною зміни ландшафтів і забруднення навколишнього середовища; об'єкти, життєвий цикл яких пов'язаний з

будівництвом або експлуатацією в майбутньому. Всі перераховані дії впливають на стійкість екосистем і знижують якість навколишнього середовища або прямо, або побічно.

Основними джерелами забруднень при будівельних роботах є: буропідривні роботи, влаштування котлованів і траншей, вирубка лісу і чагарника, пошкодження ґрунтового шару і змив забруднень з будівельного майданчика, утворення звалищ будівельного сміття тощо.

Будівництво створює додаткове екологічне навантаження і спричиняє погіршення здоров'я людей. Вже побудовані будівлі також здійснюють негативний вплив на навколишнє середовище: змінюється рельєф ділянки, змінюється рослинний покрив, на зміну природним насадженням приходять штучні.

Окрім негативної дії на рослинність і ґрунт, зведений об'єкт змінює умови інсоляції. Будівлі затіняють території, змінюється режим випаровування вологи.

Недостатнім виявляється і вміст гумусу у верхніх горизонтах. рН водний зміщено в лужний бік – ця риса є характерним явищем для порушених та антропогенно-глибокоперетворених ґрунтів. Наявність будівельного сміття та залишків цементу на поверхні ґрунту будівельних майданчиків також сприяє зміщенню рівня рН у лужний бік.

Кількість ентомофауни в межах впливу будівельних майданчиків значно зменшена порівняно з непорушеними територіями. Це пояснюється безпосереднім впливом техніки, що задіяна в будівництві, надмірним переущільненням ґрунту, його значним підлужненням, засміченням будівельним сміттям тощо.

Таким чином, виявлено, що властивості ґрунтів, що піддаються впливу будівництва істотно відрізняються від властивостей еталонних природних ґрунтів.

9.3 Заходи по зменшенню забруднення довкілля при проведенні будівельних робіт

Для зменшення забруднення довкілля найбільш загальними і доступними в розділі будгенплану є наступні спеціальні заходи:

- Установка чітких розмірів і меж будівельного майданчика;
- Збереження існуючих на території будівельного майданчика деревно-чагарникової рослинності і трав'янисто-грунтового покриву шляхом виконання в період підготовки до будівництва пересадок для використання в інших місцях або тут же після завершення основних робіт;
 - Заборона використання дерев для підвіски електрокабелів, освітлювальної арматури і прибивання плакатів і вказівників;
 - Раціональне розміщення тимчасових будівель і споруд з урахуванням існуючих дерев і чагарників;
 - Своєчасне і якісне влаштування під'їзних і внутрішньо будівельних доріг;
 - Усунення неорганізованого і безладного руху будівельної техніки та транспорту по будівельному майданчику в обхід існуючих доріг;
 - Усунення відкритого зберігання, завантаження і перевезення маломіцних матеріалів що утворюють пил шляхом застосування контейнерів або спеціальних транспортних засобів;
 - Здійснення перевезень і складування товарних бетонів і розчинів в герметичних ємностях;
 - Забезпечення зупинки двигунів внутрішнього згорання механізмів при їх технологічних і організаційних перервах;
 - Застосування при прибиранні сміття в будівлях і спорудах спеціальних трубчастих лотків;
 - Організація механізованої заправки будівельної техніки та транспорту ПММ, а також збору відпрацьованого масла для регенерації;
 - Зниження сили звуку при звуковій сигналізації;
 - Заборона закопування в ґрунт при плануванні і спалювання на будівельному майданчику відходів і залишків будівельних матеріалів;
 - Будівельне сміття збирається в спеціальні контейнери і вивозиться на звалище;

- Для запобігання запиленості та загазованості повітря, відходи і сміття транспортують тільки в закритих лотках і накопичувальних бункерах;
- Усі працюючі на будмайданчику машини і механізми з двигунами внутрішнього згоряння повинні бути перевірені на токсичність вихлопних газів;
- По можливості використані електричні механізми замість механізмів з двигунами внутрішнього згоряння;
- Відведення поверхневих вод з будівельного майданчика організований через жолоби, щоб запобігти розмив території;
- Проводиться обробка хлорним вапном з періодом один раз в три дня надвірних вбиралень.

Щоб уникнути пошкодження дерев, що знаходяться на території будівництва, до початку робіт групи дерев огороджуються по всьому периметру. Охороні підлягають окремі дерева та інші зелені насадження - чагарники, газони і т. п. Для цього на стадії підготовчих робіт передбачаються при необхідності пересадки або використання в інших місцях потрапляючих на територію будівельного майданчика природних компонентів - окремих дерев, чагарникової рослинності, гумусу, ґрунту.

Література

1. В.Й. Хазін. Сільські житлові і громадські будівлі. Київ. 1995 р.
2. Дехтяр С.Б. **Архитектурные конструкции гражданских зданий. Стены и перегородки.-К.: Будівельник, 1978.**
3. Дехтяр С.Б. и др. **Архитектурные конструкции гражданских зданий. Светопрзрачные ограждения и двери, дополнительные элементы зданий.- К.: Будівельник, 1980.**
4. Будасов Б.В., Каминский В.П. Строительное черчение.-М.: Стройзат, 1990.
5. Російсько-український словник: Будівництво / Укл. Ярмоленко М.Г та ін,- К.: Будівельник, 1994.
6. **Маклакова Т.Г. Архитектура гражданских и промышленных зданий.-М.: Стройиздат, 1981.**
7. Печенов А.Н., Дехтяр С.Б. **Архитектурные конструкции гражданских зданий. Перекрытия и полы, крыши, больше пролетные покрытия.-К.: Будівельник, 1979.**
8. Рускевич Н.Л., Ткач Д.И. **Справочник по инженерно-строительному черчению.-К.: Будівельник, 1980.**
9. Скоров Б.М. **Гражданские и промышленные здания.-М.: Высш.школа, 1978.**
10. **Архитектура гражданских и промышленных зданий. В 5-ти т. Под общ. ред. В.М. Предтеченского.-М.: Стройиздат, 1975 - Т. 1. Гуляницкий Н.Ф. История архитектуры, 1978.**
11. **Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. ДСТУ БА. 2.4-7-95 (ГОСТ 21.501-93).**
12. Шерешевский И.А. **Конструирование гражданских зданий.-Л.: Стройиздат, 1982.**
13. **Архитектурное проектирование гражданских зданий. Под редакцией М.В.Лисициана и Е.С. Проница.-М.: Стройиздат, 1990.**

14. Шерешевский И.А. Конструирование промышленных зданий.-Л.: Стройиздат, 1982.

15. ДБН В.2.5-64-2012. Внутрішні водопровід та каналізація. Київ Мінрегіонбуд України. 2012. – 105 с.

16. ДБН В.2.6-31:2006. Теплова ізоляція будівель. Київ: Мінбуд України, 2006. – 71 с.

17. ДСТУ-Н Б В.1.1–27: 2010. Строительная климатология. [Дата введения 2011-11-01]. / Мінрегіонбуд України. – К.: Укрархбудінформ, 2011. – 123 с.

18. "Спортивные сооружения" под редакц. Ю. А. Гагина. Учебник для ин-тов физической культуры. М. Физкультура и спорт, 1976. - 327с.

19. Спортивные и физкультурно-оздоровительные сооружения. Нормы проектирования. ВСН 46-86. - М.: - Стройиздат, 1987. - 128 с.

20. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс: Учебник для вузов. - 5-е изд., перераб. и доп..- М.: Стройиздат, 1975.-214 с.

21. Мандриков А. П. Примеры расчета железобетонных конструкций: Учебное пособие для техникумов. - М.: Стройиздат, 1989 - 560с.

22. Проектирование железобетонных конструкций.: Справочн. Пособие / А. Б. Гольшев, В. Я. Бачинський и др./.; под ред. Гольшева. - К.: Будівельник, 1985. – 496 с.

23. ДБН Д2.4-1-2000. Збірник 1. Земляні роботи.

24. ДБН Д2.4-2-2000. Збірник 2. Фундамента.

25. ДБН Д2.4-7-2000. Збірник 7. Підлоги.

26. ДБН Д2.4-8-2000. Збірник 8. Дахи, покрівлі.

27. ДБН Д2.4-12-2000. Збірник 12. Малярні роботи.

28. ДБН Д2.4-15-2000. Збірник 15. Внутрішні санітарно-технічні роботи.

29. ДБН Д2.4-18-2000. Збірник 18. Благоустрій.

30. СНиП И-76-78. Спортивные сооружения. ч II. Изд. офиц.-М: Стройиздат, 1978 – 84 с.

31. Инженерные решения по охране труда в строительстве / Г.Г. Орлов,

В.И. Булыгин, Д.В. Виноградов и др.; под ред. Орлова. - М.: Стройиздат, 1985.- 278с, ил. - (Справочник строителя).

32. Основания, фундаменты и подземные сооружения / М.И. Горбунов - Посадов, В.А. Ильичев, В.И. Крутов и др.; под редакцией Сорочана и Ю.Г. Трофименкова. - М. : Стройиздат, 1985-480ст., ил. - (Справочник проектировщика).

33. СНиП 2.03.01-84* Бетонные и железобетонные конструкции – м; Стойиздат 1985 – 224 ст.

34. Руководство по перевозке унифицированных сборных железобетонных деталей и конструкций промышленного строительства автомобильным транспортом. (М.: Стройиздат, 1973г. 148с. Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт организации, механизации и технической помощи строительству Госстроя СССР).

35. ДСТУ-Н Б В.1.1–27: 2010. Строительная климатология. [Дата введения 2011-11-01]. / Мінрегіонбуд України. – К.: Укрархбудінформ, 2011. – 123 с.

36. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи: Норми проектування. – Київ: Мінбуд України, 2006. – 75 с.

37. ДБН В.2.1 – 10 – 2009. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування. Київ: Мінбуд України, 2010. – 98 с.

38. ДБН В.2.5-28-2006. Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення. Київ: Мінбуд України, 2006. – 65 с.

39. Строительные краны: Справочник / В.П. Станевский, В.Г. Машеенко, Н.П.Колесник; Под общ. редакцией В.П.Станевского. - 2-е изд., перераб. и доп. - К: Будивэльник, 1989. - 296с: ил. - (Библиотека строителя).

40. Снежко А.П., Батура Г.М. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. - К.: Выща шк., 1991.-200с.:ил.

41. ДБН Д. 1.1-2-99. Указания по применению ресурсных элементных норм на строительные работы.

42. ДБН Д.2.2-1-99. Сборник 1. Земляные работы.

43. ДБН Д.2.2-6-99. Сборник 6. Бетонные и железобетонные конструкции

МОНОЛИТНЫЕ.

44. ДБН Д.2.2-11-99. Сборник 11. Полы.
45. ДБН Д.2.2-12-99. Сборник 12. Кровли.
46. ДБН Д.2.2-15-99. Сборник 15. Отделочные работы.
47. Методичні вказівки до оформлення курсових та дипломних проектів із залізобетонних конструкцій для студентів спеціальності «Промислове та цивільне будівництво» / Ковальчук Я.О., Дубіжанський Д.І., Сорочак А.П., Конончук О.П. – Тернопіль: ТНТУ, 2013. – 52 с.
48. Пихтарников Я.М., и др. Техничко-экономические основы проектирования строительных конструкций.
49. Инструкция по определению экономической эффективности капитальных вложений в строительстве. СН 423-71. -М.: Стройиздат, 1972 - 113с.
50. ДБН В.1.1-7-2002 "Пожежна безпека об'єктів будівництва". Київ: Держбуд України, 2003. – 33 с.
51. ДБН В.2.5-13-98 "Пожежна автоматика будівель і споруд".
52. НАПБ А.01.001-2004 "Правила пожежної безпеки України".
53. ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека в будівництві
54. ДБН Д.2.7-2000. Ресурсні елементні кошторисні норми експлуатації будівельних машин та механізмів.
55. ДБН Д.2.2-7- 99 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи, збірник 7 “Збірні залізобетонні конструкції”.
56. ДБН Д 1.1.1-2000 «Правила визначення вартості будівництва».