

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 5- поверхового житлового будинку в Бучачі.

Виконав: студент 6 курсу, групи МБд-2
напряму підготовки (спеціальності) 192«Будівництво
та цивільна інженерія»

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Ткачук М.Я..

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

к.т.н.,доц.. Черномаз Н.Я..

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

ст. викл. Данильченко С.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(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

Освітньо-кваліфікаційний рівень Магістр

Напрямок підготовки _____

(шифр і назва)

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

_____ 2019

«_____»

р.

**З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ МАГІСТРА**

Ткачук Марія Ярославівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту
(роботи)

Проект 5- поверхового житлового будинку в Бучачі.

Керівник проекту
(роботи)

Чорномаз Наталія Юріївна, к.т.н.,ст.викладач.

(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 15.12.2019 р.
(роботи)

3. Вихідні дані до проекту Будівництво 5-ти поверхового
(роботи)

житлового будинку з розмірами в плані 19,44×12,0 м, місто будівництва –
м.Бучач

фундаменти глибокого закладання пальові, несучі стіни цегляні товщиною 510
мм,

покрівля мало ухильна з плит покриття , перекриття із збірних залізобетонних
пустотних плит.

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

Монолітної ребристої залізобетонної ділянки з балочною плитою, розрахунок
залізобетонної

балки, розрахунок глибини закладення та несучої здатності стрічково пальового
фундаменту

розробка бюджету будівництва, розробка комплексного процесу цегляної
кладки стін,

Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Фасад, генплан, план 1-го поверху, план типового поверху, розріз по сходовій
квітці

схема розміщення елементів перекриття, специфікація арматурних виробів,

Схеми розміщення паль схем армування плити, схеми розміщення стрічково
пального

фундаменту, бюджету, схеми розміщення стрічково пальового

ростверку, об'єктний

генеральний план.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Основна частина	Чорномаз Н.Ю., к.т.н.,ст.викл.		
Спеціальна частина	Чорномаз Н.Ю., к.т.н.,ст.викл.		
Організаційно-економічна частина	Міщук О.І. ст..викл		
Охорона праці	Каспрук В.Б., к.т.н., доцент		
Безпека в надзвичайних ситуаціях	Стручок В.С., ст. викл.		
Екологія	Лясота О.М., к.т.н., доцент		
Нормоконтроль	Данильченко С.М., ст. викл.		

7. Дата видачі
завдання

26.09.2019 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.	28.09.2018	
2	Об'ємно-планувальне рішення. Конструктивні рішення.	02.10.2018	
3	Перевірочний розрахунок збірної з/б плити перекриття.	08.10.2018	
4	Розрахунок монолітної ребристої залізобетонної ділянки.	10.10.2018	
5	Інженерно-геологічні умови будівельного майданчика.	13.10.2018	
6	Збір навантажень та вибір типу фундаментів.	16.10.2018	
7	Перевірочний розрахунок фундаментів.	18.10.2018	
8	Розрахунок та конструювання стрічково-пального фундаменту	25.10.2018	
9	Розрахунок фундаменту із забивних призматичних паль	08.11.2018	
10	Визначення складу та обсягів будівельних робіт	12.11.2018	
11	Проектування будівельного генерального плану.	17.11.2018	
12	Опрацювання дослідження фундаментів	20.11.2018	

13	Розрахунок міцності із підсиленням фундаментів	25.11.2018	
14	Порівняння отриманих даних.	30.11.2018	
15	Кошторисні розрахунки.	05.12.2018	
16	Розробка заходів охорони праці.	08.12.2018	
17	Техніко-економічне порівняння варіантів підсилення.	10.12.2018	
18	Розробка заходів техніки безпеки.	12.12.2018	
19	Заходи щодо захисту від НС.	13.12.2018	
20	Охорона навколишнього середовища.	14.12.2018	

Студент

(підпис)

Ткачук М.Я.

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту
(роботи)

(підпис)

Чорномаз Н.Ю.

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Вступ.....	
Розділ 1. Архітектурно-будівельний	
1.1. Загальна характеристика будівлі.....	
1.1.2 Кліматичні умови.....	
1.1.3 Вертикальне планування та влаштування благоустрою	
1.1.4 Об'ємно-планувальне рішення.....	
1.1.5 Конструктивне рішення.....	
1.2. Проектування генерального плану.....	
1.2.1 ТЕП генерального плану.....	
1.2.2 Архітектурно-планувальне рішення.....	
1.2.3 Конструктивна схема будинку.....	
1.3. Санітарно-технічне обладнання. Опалення.....	
1.3.1 Санітарно-технічне рішення. Водопровід.....	
1.3.2 Санітарно-технічне рішення. Каналізація.....	
Розділ 2. Розрахунково-конструктивний	
2.1 Розрахунок сходового маршу.....	
2.2 Розрахунковий проліт та схема для розрахунку	
2.3 Збір навантажень.....	
2.4 Статичний розрахунок (визначення внутрішніх зусиль).....	
2.5 Розміри поперечного перерізу.....	
2.6 Розрахунок поздовжньої робочої арматури	
2.7 Розрахункова перевірка використання поперечної арматури	
2.7.1. Розрахунок міцності на ділянці між тріщинами.....	
2.7.2. Визначення кроку поперечних стержнів	
2.8. Обчислення (армування) сходинок маршу.....	
2.9. Розрахунок сходового маршу при навантаженні на нього транспортно монтажних засобів.....	
2.9.1. Перевірка сходового маршу на міцність.....	
Розділ 3. Основи та фундаменти.....	

3.1	Інженерно-геологічні умови будівельної ділянки.....	
3.2	Визначення навантажень на фундаменти.....	
3.3	Визначення глибини закладання та розмірів підшви фундаменту.....	
3.4	Перевірка міцності фундаменту на продавлювання.....	
Розділ 4. Технологія і організація будівельного виробництва.....		
4.1.	Визначення потреби в будівельних машинах, механізмах і транспортних засобах.....	
4.2.	Підбір крана.....	
4.3.	Розрахунок кількості телескопічних стійок для металевої опалубки.....	
4.4.	Вказівки до виконання робіт.....	
4.4.1.	Вказівки до виконання земляних робіт.....	
4.5	Проектування календарного плану об'єкт.....	
4.5.1.	Визначення обсягів робіт.....	
4.6	Проектування будівельного генерального плану об'єкта.....	
4.6.1.	Розрахунок площі складів.....	
4.6.2.	Визначення потреби і розрахунок адміністративно-побутових будівель.....	
4.6.3.	Організація водопостачання.....	
4.6.4.	Розрахунок тимчасового енергопостачання.....	
4.6.7.	Розрахунок та організація освітлення будівельного майданчику.....	
4.7	Календарний графік будівництва.....	
4.7.1	Визначення об'ємів робіт.....	
4.8	Будівельний генеральний план.....	
4.8.1	Вихідні дані.....	
4.8.2	Проектування тимчасових побутових приміщень.....	
<u>Розділ 5. Спеціальна частина (порівняння варіантів).....</u>		
5.1	Порівняння збірної залізобетонної та монолітної перекриття.....	
5.2	Розрахунок вартості влаштування перекриття.....	
5.2.1	Загальні витрати на влаштування збірної перекриття.....	
5.2.2	Загальні витрати на влаштування монолітної перекриття.....	

Розділ 6. Обґрунтування економічної ефективності.....	
6.1 Пояснювальна записка до інвесторської кошторисної документації.....	
6.2 Локальний кошторис.....	
6.3 Зведений кошторис.....	
6.4 Об'єктний кошторис	
6.5 Висновок до 6 розділу.....	
Розділ 7. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.....	
7.1 Розроблення і реалізація заходів щодо захисту жителів будинку від наслідків НС.....	
7.2 Основні законодавчі акти з охорони праці.....	
Розділ 8. Екологія.....	
8.1 Екологічні проблеми при будівництві житлового будинку.....	
8.2 Застосування екоматеріалів для утеплення.....	
Загальні висновки.....	
Бібліографія.....	

Вступ

Постійно зростаюча міграція українців з сіл до міст зумовлює потребу людей у власному помешканні. Попри те, що забудовники в останні роки зводять велику кількість нових будинків, рівень затребуваності у новому житлі надзвичайно високий. За даними статистики, 45% населення України проживає сьогодні у перенаселеному житлі, на відміну від Європи, у якій-лише 17%. Отже, потреба в зростанні обсягів будівництва є.

Тому зараз велика увага приділяється будівельній галузі, яка розвивається в повному обсязі. Цьому сприяє ряд факторів таких, як відхід від типового проектування і перехід на індивідуальну забудову, можливість повного врахування всіх побажань замовника, можливість широкого впровадження сучасних конструктивних та оздоблювальних матеріалів та ін.

Наша країна на чолі з Президентом розгорнула широку програму житлового будівництва, яка знайшла своє відображення і в м.Бучачі. Цьому велику увагу приділяє міська рада, а також мер міста. Будівництво житлового будинку у Бучачі яскраве цьому підтвердження.

Так як будинки являються домінуючими в оточуючій забудові, то створено образ, що найбільш запам'ятовується. Фасади розроблені індивідуально з поліпшеним опорядженням сучасними матеріалами.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1. Загальні характеристики будівлі.

Запроектований будинок призначений для будівництва в м. Бучачі.

Будівельна площа належить до II В кліматичного району.

Середня розрахункова температура зовнішнього повітря + 19 °С.

Глибина промерзання ґрунтів 0,7м.

Напрямок вітрів переважно західний.

Снігове навантаження 150кг/см².

Основний напрямок: взимку і влітку-північно-західний. Максимальний напір вітру 5,5м/с.

Основою для фундаменту є суглинок.

Ґрунтові води при виконанні інженерно-геологічних вишукувань виявлені на глибині 7,3 м.

Клас будинку II.

1.1.2. Кліматичні умови.

Будівництво 5-поверхового житлового будинку в м. Бучачі. Проект розроблений для будівництва в 2-В кліматичній зоні. Ділянка відноситься до зони з сейсмічною активністю у 7 балів.

Зовнішня температура для розрахунку –200С. Забудова належить до 2-го класу, межі вогнестійкості задовільняють 2-гому степеню, межі довговічності прийнято за 2-гим степенем.

Сейсмічність ділянки– 7 балів.

Геологічний умови ділянки складаються з:

1. насипного ґрунту;
2. суглинку з включеннями гравію.

За основу для закладання підшви фундаменту береться глина.

Район будівництва – місто Бучач, середня річна температура складає 9,7°С:

- абсолютно мінімальна температура –28°С;
- максимальна температура –40°С;
- Температура внутрішнього повітря для розрахунку в приміщенні 16°С;

- середня температура повітря за опалювальний період 16⁰С;
- час опалювального циклу – 162 доби.

По вазі снігового покриву м. Бучач підлягає до зони 1-го району $p^H=0,5\text{кН/м}^2$.

Швидкісний напір вітру відноситься до 3-ї зони.

Глибина промерзання ґрунтів 90см.

Для побудови рози вітрів з орієнтацією об'єкту використовуємо дані середніх швидкостей вітру:

Таблиця 1.1

	Пн	ПнС	С	ПдС	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ
Січень	1,3	1,9	1,4	1,2	1,2	3	2,3	2,8
Липень	2,1	1,6	1,4	1,6	1,9	2,1	2,4	1,9

1.1.3. Вертикальне планування та влаштування благоустрою.

Вертикальне планування земельної площі під забудову житлового будинку виконано на основі плану та генплану, враховуючи підбору, особливості місцевого рельєфу.

Під час розробки вертикального планування слід користуватись існуючими відмітками вулиць та прилеглих будівель. Кругом будівлі запроектовано тротуари, що вимощені тротуарною плиткою шириною 1,0 м. Необхідно виконати щебеневу підготовку товщиною 115мм по ущільненому ґрунті та вложити асфальтове покриття товщиною не менше 30мм.

Відвід атмосферних вод з будівельної площадки проєктованого житлового будинку здійснюється природним нахилом по лотках до водоприймачів. Вся навколишня територія та нова центральна площадка буде підлягати благоустрою.

Буде виконано комбіноване мощення площадки із кам'яної шашки кубовидної форми. Підсипання землі виконується у декілька терас у напрямку головної площадки. Проїзди для автотранспорту запроектовано із асфальтобетону. На всій іншій території, яка не підлягає мощенню, будуть зелені насадження.

1.1.4.Об'ємно-планувальне рішення.

Житловий будинок в плані представляє собою прямокутник. Вхід до житлового будинку запроектовано через тамбур.

Запроектований будинок– це 5-ти поверхова односекційна будівля з горищем та підвалом. Проектована висота одного поверху -3,0 м.

На кожному поверсі на сходову клітку мають виходи 4 квартири.

Передбачено, що зі сходової клітки на горище буде вихід через люк у перекритті.

У проекті всі квартири мають необхідні зручності, що передбачено сучасними нормами.

Санвузли розділені та суміщені.

В квартирах передбачені балкони та лоджії.

З вулиці передбачений вхід по пандусі для людей-інвалідів з максимальним ухилом 6% , що буде з'єднувати перший поверх з вулицею.

1.1.5 Конструктивне рішення.

Будинок в плані є прямокутної форми. Відстань між крайніми осями А-Г і 1-7 24,60×12,00м на відмітці -2,920м. Найвища відмітка висоти +18,400м.

Фундаменти у проєктованому будинку закладені стрічкові -з збірних фундаментних плит та залізобетонних блоків.

Зовнішні стіни житлового будинку виконуються монолітною цегляною кладкою, використовується цегла М-100 з застосуванням цементного розчину М75. Товщина стін 380; 510мм. Мурування стін буде проводитись з наступним тинькуванням.

Зведення внутрішніх стін – виконують з монолітною цегляною кладки, з проектною товщиною $\delta=380; 510\text{мм}$.

Перегородки. Перегородки, що запроектовані всередині між квартирами виконані з цегли товщиною 120 мм. Перегородки, що запроектовані всередині між кімнатами виконані з цегли товщиною 120мм.

Перемички. Перекриття виконано з залізобетонних багатопустотних збірних плит з номінальними розмірами 6.0x1.5м; 6.0x1.2м; 4.8x1.5м; 2,98x1,19м. Плити перекриття в проекті кладуть на цементний розчин --М 75. Шви замоноличують тим самим розчином. Плити перекриття між собою та зі стінами з'єднують виключно анкерами А-

1; А-2 . Перекриття. Виконують перекриття з попередньо напружених залізобетонних плит, що містять круглі пустоти по специфікації: 1.141-5с, 1-141-6с, 1-241-4с в.1, використовують арматурні стержні А-4.

Сходи. Запроектовано залізобетонні збірні сходи з маршів, які виконують шириною 1,1м та площадок, що мають по ширині 1,4м. У загальних коридорах на сходових маршах виконують металеві огороження. Такі огороження будуть мати висоту 800 мм та мати зверху дерев'яні поручні.

Сходові площадки виконані з монолітно- залізобетонних конструкцій.

Покрівля – По плитах покриття запроектовано рулонний килим з 1 шар наплавляючого руберойду-5мм, і 1 шар прокладочного руберойду-4мм. Покрівля мало ухильна із внутрішнім водовідводом.

Утеплювач – мінвата $\gamma_0=650\text{кг/м}^2$, запроектована гідроізоляція будівлі – шари руберойду вистелені на бітумній мастиці.

Блоки віконні. Вікна, балконні та тамбурні двері виконані з металопластикового склопакету. Розміри монтажних одиниць: В-1 (1700х1500 мм); В-2 (1300х1500 мм); В-3 (1200х1500 мм); Д-2 (1600х2100 мм); ДБ-1 (900х2100 мм).

Дверні блоки. Зовнішні входні двері до будинку та в підвал виконані з металу, з межею вогнестійкості 0,6 год. Розміри монтажних одиниць: Д-1 (1600х2100 мм); Д-8 (900х2100 мм). Внутрішні входні двері до всіх квартир встановлять протипожежні броньовані, з межею вогнестійкості 0,7 год. Розміри монтажних одиниць: Д-3 (800х2100 мм). Входні та кухонні двері встановлять дерев'яні.

Плити покриття – Дах будівлі запроектований плоскої форми. Несучі конструкції -залізобетонні ребристі плити покриття, по яких вкладають 1 шар наплавляючого руберойду-5мм, 1 шар прокладочного руберойду-4мм, вирівнюючи цементна стяжка-20мм.

1.2. Проектування генерального плану

Виділена площа під будівництво знаходиться у м Бучачі.

Будинок, що з'явиться, буде розташовуватись серед житлових будинків нового мікрорайону. Ділянка має рівнинний рельєф. До новозбудованих будинків заплановані дорожні під'їзні шляхи. Вздовж доріг закладені тротуари. Прилегла територія буде

засаджена: деревами, кущами, квітами та газонами Поблизу будинку заплановано дитячий майданчик, магазин, автостоянка і житловий будинок існуючий. Розташування будинку розроблено в межах і з врахуванням пожежних і санітарних розривів. Рельєфна організація виконана з врахуванням того, що відвід атмосферних і талих вод здійснюється в дощову каналізацію з виводом на дорогу.

1.2.1 ТЕП генерального плану.

Площа забудови- $S_{\text{Заб.}} = 295,20 + 275,00 + 170,00 + 250,00 + 290,00 = 1180,20 \text{ м}^2$

Площа території - $S_{\text{Тер.}} = A \times B = 106,00 \times 48,00 = 5088,00 \text{ м}^2$

Площа озеленення - $S_{\text{Оз.}} = 1941,95 \text{ м}^2$

Щільність забудови- $p_1 = S_{\text{Заб.}} / S_{\text{Тер.}} \times 100\% = 1180,20 / 5088,00 \times 100\% = 23\%$

Процент озеленення - $p_2 = S_{\text{Оз.}} / S_{\text{Тер.}} \times 100\% = 1941,95 / 5088,00 \times 100\% = 38\%$

1.2.2 Архітектурно-планувальне рішення

Житлова будівля в плані представляє собою прямокутник із розмірами в осях 24.60 x 12,00 м.

Вхід в будинок запроектовано виконати через тамбур.

Будинок 5-ти поверховий, складається з однієї секції, з горищем і підвалом. Поверх має висоту 3,0 м.

На кожному поверсі на сходову клітку виходять по 4 квартири.

Передбачено, що зі сходової клітки на горище буде вихід через люк у перекритті.

У проекті всі квартири мають необхідні зручності, що передбачено сучасними нормами. Санвузли у новій забудові будуть у двох варіантах: розділені та суміщенні. В квартирах передбачені балкони та лоджії.

З вулиці передбачений вхід по пандусі для людей-інвалідів з

1.2.3 Конструктивна схема будинку

За проектною конструктивною схемою житловий будинок виконаний з повздовжніми несучими стінами. Забезпечення просторової жорсткості виконується за рахунок жорсткості стін, а також стін сходових площ та горизонтальних діафрагм жорсткості, що створюються власне плитами перекриття.

1.3. Санітарно-технічне обладнання. Опалення

Опалення приміщень запроектовано у вигляді системи водяного опалення. Конструкційна схема системи опалення є широко розповсюджена схема: однотрубна з нижньою розводкою.

Магістральні трубопроводи системи проведені в підвальному каналі та прокладені відкрито по підвалу. По підлозі біля зовнішніх стін здійснено розводку трубопроводів по поверхах.

Кожна квартира в будинку облаштовується автономними генераторами тепла, які встановлюють в кімнатах -кухнях. Опалення сходової клітки запроектовано виконати при встановленні електричних конвекторів.

1.3.1 Санітарно-технічне рішення. Водопровід.

Для водопостачання житлового будинку запроектовано створити локальну мережу із трубопроводів: вертикальних та горизонтальних. Для запроектованих водопровідних мереж використовують труби з різних видів матеріал: сталеві, мідні чи пластикові.

Холодна вода буде постачатись від міської мережі, гаряча вода – від двухфункційних котлів, які заплановано встановити у кожному помешканні.

Наприкінці робіт по монтажу опалення та водопостачання будуть встановлені спеціальні санітарно-технічні прилади (кухонні раковини, умивальники, тощо).

1.3.2 Санітарно-технічне рішення. Каналізація

Сучасні системи каналізації проектують із пластикових матеріалів: труби діаметром в межах 50мм, 100 мм, а також коліна, відводи, трійники.

Для закріплення труб під стоки і відводи використовують спеціальні хомути, які кріплять у вертикальних та горизонтальних пазах. які після монтажу закладають і оштукатурюють.

Внутрішню будинкову каналізацію запроектовано долучити до міського колектора.

РОЗДІЛ 2

РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1 Розрахунок сходового маршу

У житловому будинку запроєктовані сходові марші ЛМ 30-11 під розміри між поверхами 3,0м, конструкція сходів є ребриста з шириною 105 см.

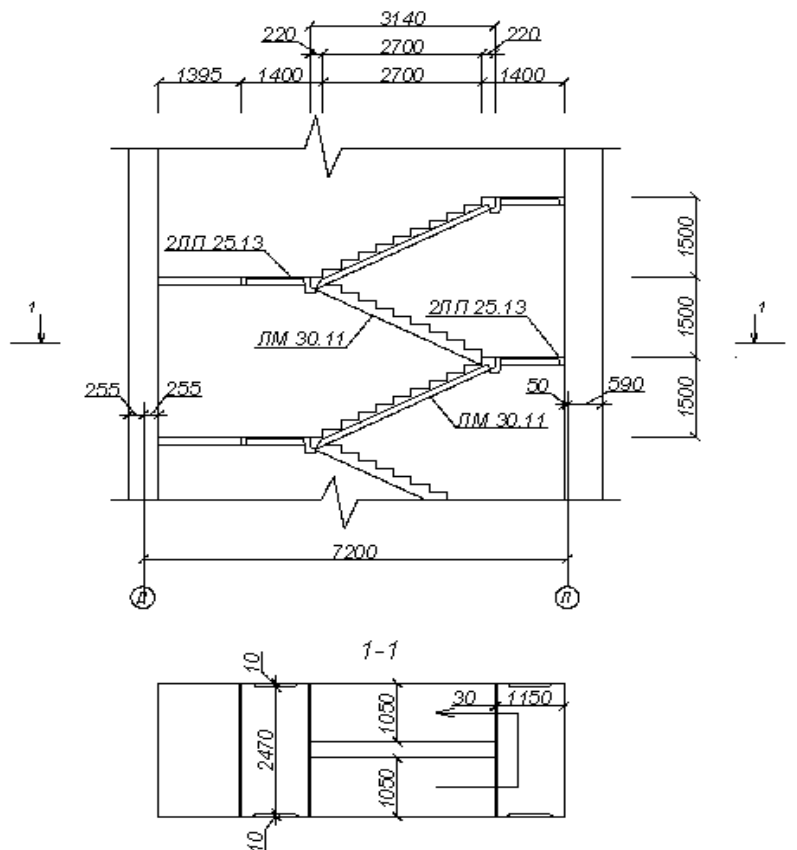


Рис. 0.1 Схема маршу

Приймаємо для розрахунку наступні дані:

1. бетон класу В25,
2. розрахунковий опір при роботі на стискання $R_b=13,05$ МПа, $\varphi_{b3}=0,6$, $\varphi_{b2}=0,8$,
3. розрахунковий опір при роботі на розтягування $R_{bt}=1,05$ МПа,
4. модуль пружності початковий $E_b=27000$ МПа,
5. модуль пружності $E_s=210000$ МПа,
6. поздовжня арматура А400,
7. розрахунковий опір при роботі на розтягування $R_s=365$ МПа

2.2. Розрахунковий проліт та схема для розрахунку

Конструкція сходового маршу кріпиться до виступів з конструктивними ребрами, відповідно, при розрахунку даний елемент буде розглядатись як консольна однопролітна балка, що вільно опирається на шарнірні опори.

Знаходимо розрахунковий проліт балки-необхідно визначити віддалі, які є між центрами опорних площадок.

Знаходимо довжину горизонтальної проекції сходової:

$$L_{ГМ} = 9 \cdot 300 + 2 \cdot 230 = 3140 \text{ мм},$$

Знаходимо довжину горизонтальної проекції площадок опираючих:

$$a = 75 \text{ мм},$$

Горизонтальна проекція розрахункового проліту:

$$l = L_{ГМ} - 2 \cdot 0,5 \cdot a = 3240 - 3 \cdot 0,5 \cdot 75 = 3075 \text{ мм} = 3,070 \text{ м}$$

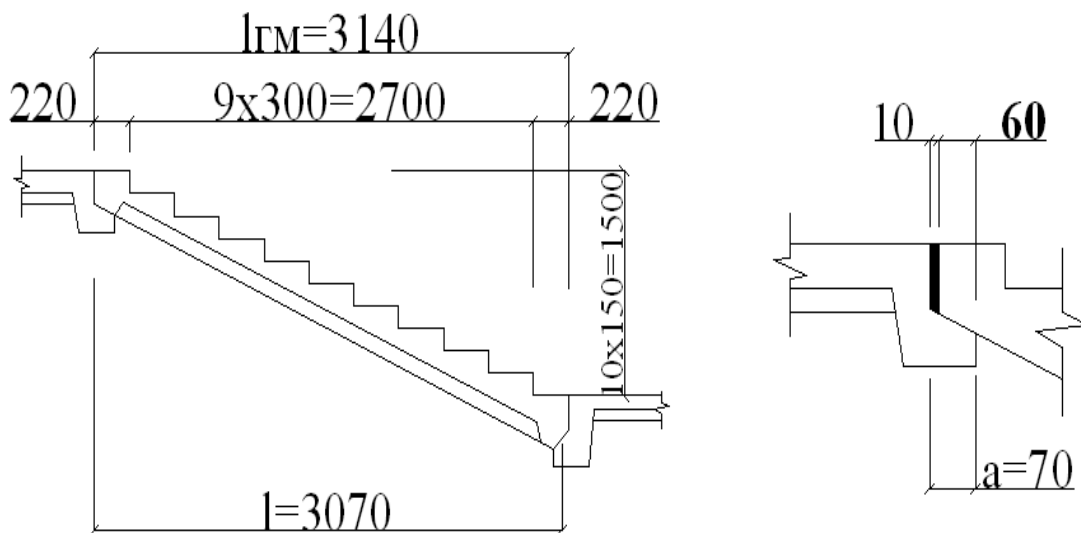


Рис. 2.2 Схема для розрахунку

Кут нахилу маршу від початкової позначки до горизонталі при висоті сходинок 155 мм і ширині 300 мм:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{150}{300} = 0,5$$

$$\alpha = 26^{\circ}34'$$

$$\sin \alpha = 0,447$$

$$\cos \alpha = 0,8944$$

розрахунковий проліт по осі маршу:

$$l_M = \frac{l}{\cos \alpha} = \frac{3070}{0,8944} = 3435 \text{ мм} = 3,43 \text{ м}$$

довжина маршу по осі:

$$l_M = \frac{l_{гм}}{\cos \alpha} + 119 \text{tg} \alpha = \frac{3140}{0,8938} + 119 \cdot 0,5 = 3583 \text{ мм} = 3,87 \text{ м}$$

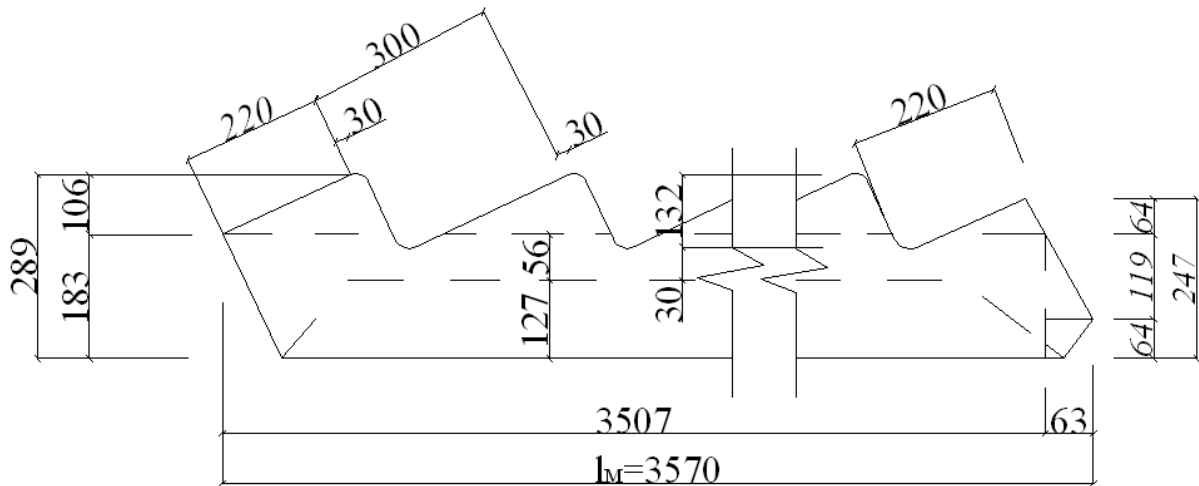


Рис.2.3 Схема розрахункових елементів

Опираючись на те, що кут нахилу $\alpha = 26^{\circ}24'$ менше 30° , можна не враховувати вплив осьових сил. Визначаємо по горизонтальній проекції маршу внутрішні зусилля враховуючи розрахунковий проліт $l = 3,07 \text{ м}$.

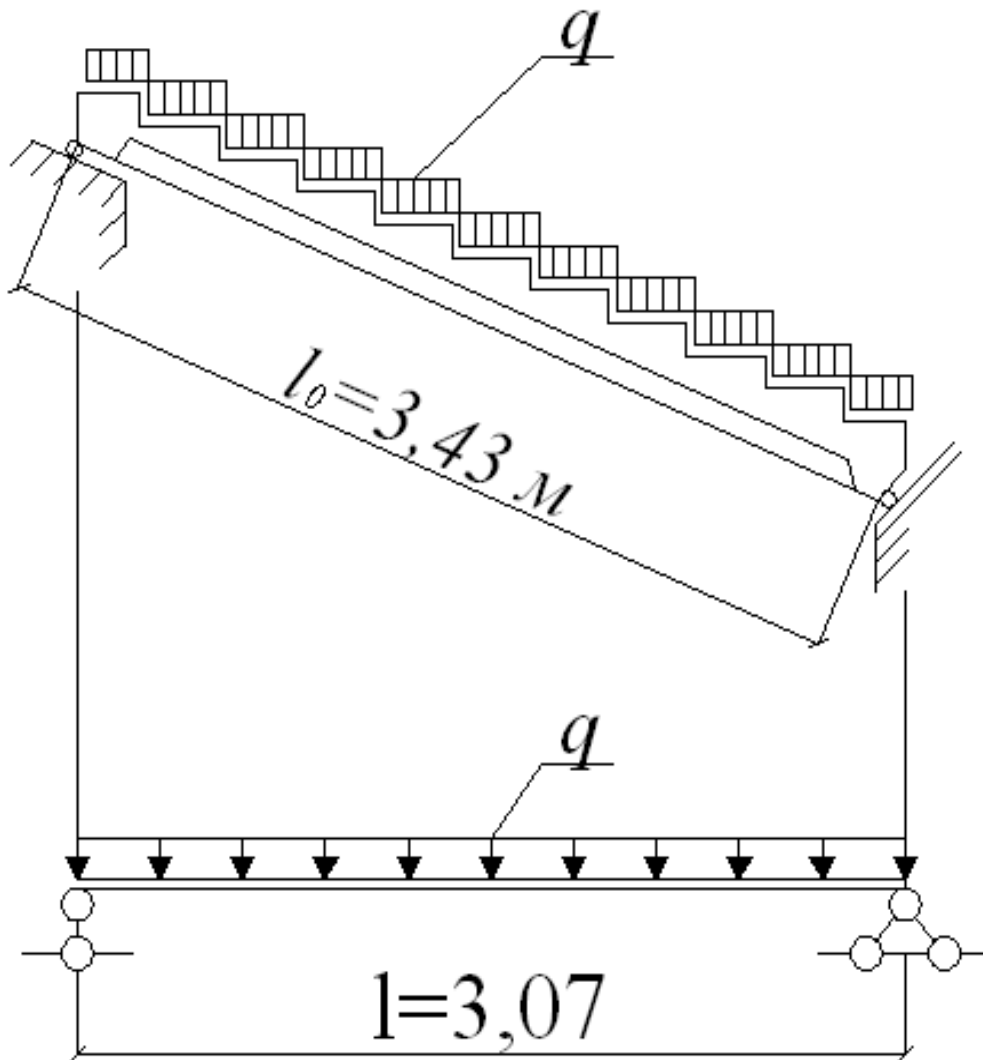


Рис. 2.4Схема одного прольоту

2.3. Збір навантажень

Навантаження на марш обраховується як сума постійного навантаження від ваги маршу, нормативного, що діє на марш рівномірно та короткотривалого навантаження, що дорівнює $3,2 \text{ кН/м}^2$. Обрахунок навантаження на 1 м збираємо у табличній формі.

Таблиця 0.1

Назва	Нормативне навантаження	Коефіцієнт надійності	Розрахункове навантаження
-------	-------------------------	-----------------------	---------------------------

1.	2.	3.	4.
А постійне навантаження - від власної ваги, об'єм 0,8 м ³ $\frac{0,6 \cdot 2500 \cdot ,01}{3,14}$ - від огороження (50 кг) $\frac{50,0 \cdot 0,01}{3,14}$	4,88 0,18	1,1 1,07	5,35 0,18
Разом навантаження 1,05·3,0 б) повне q = q + p	q^н = 4,93 V ^н = 3,15 q^н = 8,08	 1,2	q = 5,42 V = 3,78 q = 9,2

2.4. Статичний розрахунок (визначення внутрішніх зусиль)

Максимальний згинальний момент в середині прольоту:

$$M = \frac{gl^2}{9} = \frac{9,2 \cdot 3,07^2}{9} = 9,83 \text{ кН} \cdot \text{м} = 983 \text{ кН} \cdot \text{см}$$

Максимальна поперечна сила на опорі:

$$Q = \frac{gl}{2} = \frac{9,2 \cdot 3,07}{2} = 14,12 \text{ кН}$$

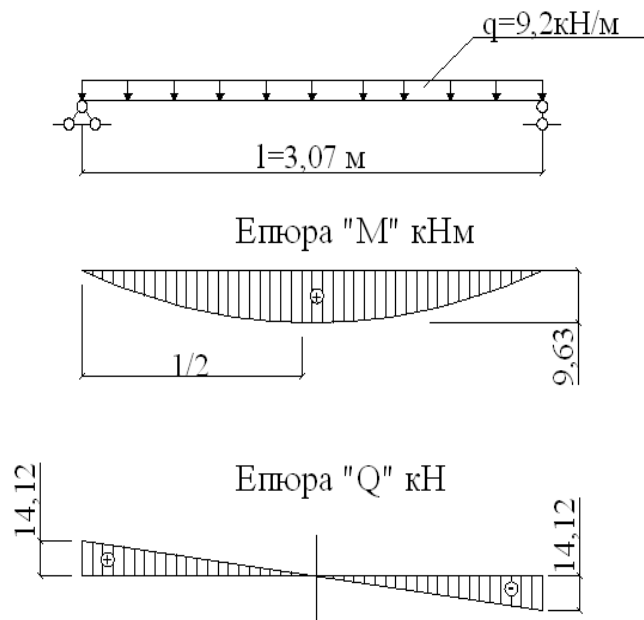


Рис. 2.5 Епюра моментів

2.5. Розміри поперечного перерізу

Запроектований марш ребристої конструкції має поперечний переріз, який виготовлено у вигляді поздовжніх ребер. Вони конструктивно з'єднані з плитою та полицею в стиснутій зоні перерізу сходової.

$$b'_f = 1080 \text{ мм} = 108 \text{ см та шириною полиці } b'_f = 32 \text{ мм} = 3,2 \text{ см}$$

Рекомендована висота поперечного перерізу:

$$h = (7 \div 9) \sqrt[3]{M(\text{кН} \cdot \text{м})} = (6 \div 9) \sqrt[3]{8,63} = (14 \div 18) \text{ см}$$

приймаємо висоту ребра типового маршу:

$$h = 147 \text{ мм} = 14,7 \text{ см}$$

Ширина ребра:

$$\text{в нижній частині } b_n = 3 \cdot 100 = 300 \text{ мм} = 30 \text{ см}$$

$$\text{по низу полиці } b_b = 2 \cdot 130 = 260 \text{ мм} = 26 \text{ см}$$

$$\text{по середині висоти перерізу } b = \frac{200 + 230}{2} = 215 \text{ мм} = 21,5 \text{ см}$$

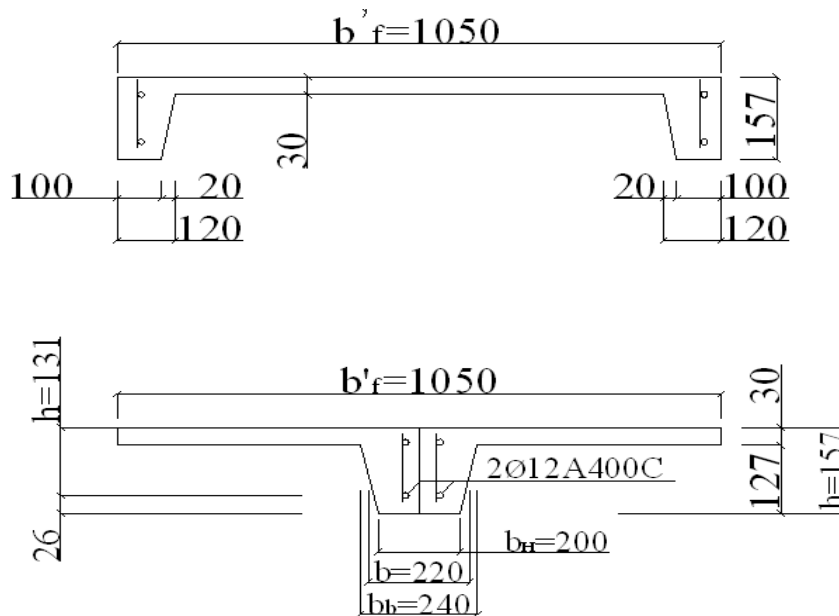


рис. 2.6 Конструктивні розміри

Якщо умова $\frac{h'_f}{h} = \frac{28}{157} = 0,171 \geq 0,1$, виконується, то беремо до уваги ширину стиснутої полиці рівною ширині маршу:

$$b'_f = 115 \text{ см} \leq \frac{l_0}{3} + b_b = \frac{323}{3} + 24 = 148 \text{ см}$$

При виборі діаметру стержнів арматури $d = 12$ мм приймаємо відповідно до розрахунків, товщину бетону $C = 20$ мм.

Обраховуємо відстань між розтягнутою гранню бетону до центру ваги перерізу: $a =$

$$c + \frac{d}{2} = 20 + \frac{12}{2} = 26 \text{ мм} = 2,6 \text{ см}$$

Робоча висота перерізу:

$$h_0 = h - a = 147 - 26 = 121 \text{ мм} = 132,1 \text{ см}$$

2.6. Розрахунок поздовжньої робочої арматури

Розрахунок граничних значень конструктивних розмірів елементів при роботі стиснутої зони бетону:

$$\xi_R = \frac{W}{1 + \frac{\delta_{SSC}}{\delta_{SC,U}}} \frac{1}{\left(1 - \frac{W}{1,1}\right)} = \frac{0,746}{1 + \frac{365}{500}} \frac{1}{\left(1 - \frac{0,746}{1,1}\right)} = 0,604$$

Величина стиснутої зони бетону:

$$W = \alpha - 0,018 \cdot R_b = 0,85 - 0,018 \cdot 13,05 = 0,7658$$

$\alpha = 0,76$ для важкого бетону

$R_b = 14,06$ МПа

$$R_b = R_b \cdot y_b = 13,5 \cdot 0,9 = 13,0 \text{ МПа} = 1,30 \text{ кН/см}^2$$

δ_{SR} – напруження в арматурі,

$$R_S = 356 \text{ МПа} = 35,6 \text{ кН/см}^2$$

$$\delta_{SR} = 356 \text{ МПа},$$

Граничне значення коефіцієнту:

$$\alpha_R = \xi_R(1-0,5 \xi_R) = 0,645(1-0,5) = 0,442$$

Момент, який сприймає переріз при $x=h'_f$

$$M_U = 1,315 \cdot 105 \cdot 3(13,1-0,5 \cdot 3) = 4668 \text{ кН} \cdot \text{см} \geq M = 963 \text{ кН} \cdot \text{см},$$

Переріз розраховується, як прямокутний при розмірах : $b'_f = 105 \text{ см}$

Розраховуємо величину розрахункового коефіцієнту:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b'_f \cdot h_0^2} = \frac{963}{1,305 \cdot 105 \cdot 13,1^2} = 0,041 \leq \alpha_R = 0,422$$

Відносна висота стиснутої зони бетону:

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,041} = 0,041 \leq \xi_R = 0,604$$

Обчислюємо необхідну площу в робочому перерізі поздовжньої арматури: $A_S^{\text{потр}} =$

$$\xi \cdot b'_f \cdot h_0 \frac{R_b}{R_S} = 0,031 \cdot 105 \cdot 12,1 \cdot \frac{1,305}{36,5} = 2,0 \text{ см}^2$$

для А400С $R_S = 345 \text{ МПа} = 34,5 \text{ кН/см}^2$

В кожному ребрі сходового маршу прикріплюємо по одному плоскому каркасу, який містить робочий стержень.

$$\mu = \frac{A_S^{\text{пп}}}{b'_f h_0} \cdot 100 = \frac{2,26}{105 \cdot 13,1} \cdot 100 = 0,16$$

$$\mu_{\text{max}} = \xi_R \frac{R_b}{R_S} \cdot 100 = 0,604 \cdot \frac{1,305}{36,5} \cdot 100 = 2,16$$

перевірка умови

$$\mu_{\text{min}} = 0,05 \leq \mu = 0,16 \leq \mu_{\text{max}} = 2,16$$

2.7. Розрахункова перевірка використання поперечної арматури

Визначаємо мінімальне поперечне зусилля бетону.

Розрахунок по навкісному перерізу:

$$Q_{U1} = \varphi_{b3} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n), \text{ де}$$

для важкого бетону $\varphi_{b3} = 0,6$

коефіцієнт $\varphi_n = 0$ - вплив поздовжніх сил;
коефіцієнт $\varphi_f = 0$ - вплив стиснутих полицок;

для бетону B25 = 0,0945 кН/см²,

отже $Q_{U1} = 16,3 \text{ кН} > Q = 14,12 \text{ кН}$.

У даному конструктивному випадку розрахунок поперечної арматури виконувати немає сенсу..

Якщо поперечний переріз $h = 137 \text{ мм} > 150 \text{ мм}$, тоді є необхідність встановлення в поздовжніх ребрах конструктивно поперечних армованих елементів. Робочі стержні використовуємо діаметром 12 мм. Дотримуючись технологічних умов зварювання приймаємо діаметр поперечних армованих елементів А240С, приймаючи крок на опорі: 0,2873 см²

$$SW1 = 75 \text{ мм} = 7,5 \text{ см} \leq \frac{h}{2} = \frac{157}{2} = 78,5 \text{ мм} \leq 150 \text{ мм}$$

Приймаючи в нормальному перерізі число стержнів $n = 2$, проводимо розрахунок площі поперечного перерізу:

$$ASW = n \cdot ASW1 = 2 \cdot 0,283 = 0,566 \text{ см}^2.$$

2.7.1. Розрахунок міцності на ділянці між тріщинами

Розрахунок виконується з умови:

$$QU2 = 0,3 \cdot \varphi_{b1} \cdot \varphi_{w1} \cdot Rb \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 0,87 \cdot 1,13 \cdot 1,305 \cdot 22 \cdot 13,1 = 111 \text{ кН} > Q = 14,12 \text{ кН},$$

Перевірка на міцність забезпечена.

- відношення модулів пружності:

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{210000}{27000} = 7,78$$

- коефіцієнт поперечного армування:

$$\mu_w = \frac{A_{SW}}{b \cdot S} = \frac{0,566}{22 \cdot 7,5} = 0,0034$$

- коефіцієнт впливу поперечної арматури:

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w = 1 + 5 \cdot 7,78 \cdot 0,0034 = 1,13 < 1,3$$

- коефіцієнт зниження міцності бетону:

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot Rb = 1 - 0,01 \cdot 13,05 = 0,87$$

2.7.2. Визначення кроку стержнів

Визначення максимально допустимого кроку металевих стержнів, які розташовані поперечно:

$$S_{max} = \frac{0,75\varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q}$$

$$\varphi_f = 0,75 \left(\frac{(b'_f - b) \cdot h'_f}{bh_0} \right) = 0,5,$$

так як $b'_f - b = 105 - 22 = 83 \text{ см} \geq 3h'_f = 3 \cdot 3 = 9 \text{ см}$, то приймаємо

$$\varphi_f = 0,75 \frac{(b'_f - b) \cdot h'_f}{bh_0} = 0,65 \frac{(31 - 22) \cdot 3}{22 \cdot 13,1} = 0,08 \leq 0,5$$

Виходячи з цих розрахунків:

$$S_{max} = \frac{0,75\varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{0,75 \cdot 2,0(1 + 0,07) \cdot 0,0945 \cdot 22 \cdot 13,1^2}{14,12} = 40,6 \text{ см},$$

Звідси випливає, що крок поперечних стержнів необхідно приймати:

$$S_2 = 2 \cdot 75 = 150 \text{ см} < S_{max} = 41,6 \text{ см}$$

в середній частині прольоту $l_3 = 10 S_2 = 10 \cdot 150 = 1500 \text{ мм}$

Конструктивно в проекті необхідно об'єднувати всі робочі стержні: поздовжні і поперечні в плоскі зварні каркаси. Приймаємо, що будуть виготовляти монтажні стержні діаметром $d_w = 8 \text{ А240С}$. Довжина занурення робочих стержнів за межі опорних консольних випусків дорівнює 120 мм. Передбачаємо закласти в проекті анкетування робочих стержнів використовуючи приварені гаки, відгини, які будуть занурені в поперечні ребра.

Крок на опорі:

$$S_{W1} = 75 \text{ мм} = 7,5 \text{ см} \leq \frac{h}{2} = \frac{157}{2} = 78,5 \text{ мм} \leq 150 \text{ мм}$$

При розрахованій кількості стержнів $n = 2$, площа поперечного перерізу стержнів обраховується за формулою:

$$ASW = n \cdot ASW1 = 2 \cdot 0,283 = 0,566 \text{ см}^2.$$

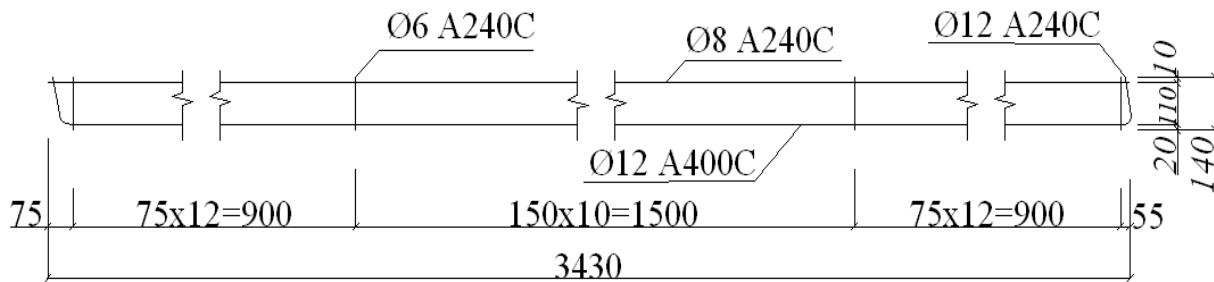


Рис.2.7 Схема опори

2.8. Обчислення (армування) сходинок маршу

Проектовані сходинок прикріплюються монолітно до плити і ребер маршу монолітним методом. Виконуючи даний розрахунок умовно нехтуємо частковим заземленням в елементах маршу. Відповідно, сходинок для обчислень розглядаємо, як вільно розташовані балки.

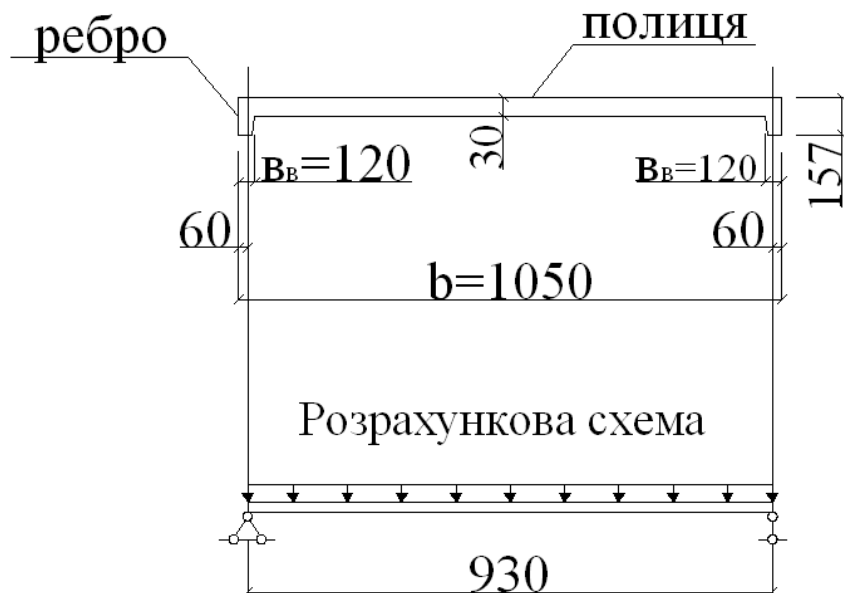


Рис. 2.8 Розрахункова схема сходинок

Приймаємо, що розрахунковий проліт на рівні низу полиці:

$$l = b - 2 \cdot 0,5 \cdot b_b = 1050 - 2 \cdot 0,5 \cdot 120 = 940 \text{ мм} = 0,94 \text{ м}$$

Приймаємо розрахункове навантаження, яке діє на 1 м довжини сходинок і дорівнює 0,3 м.

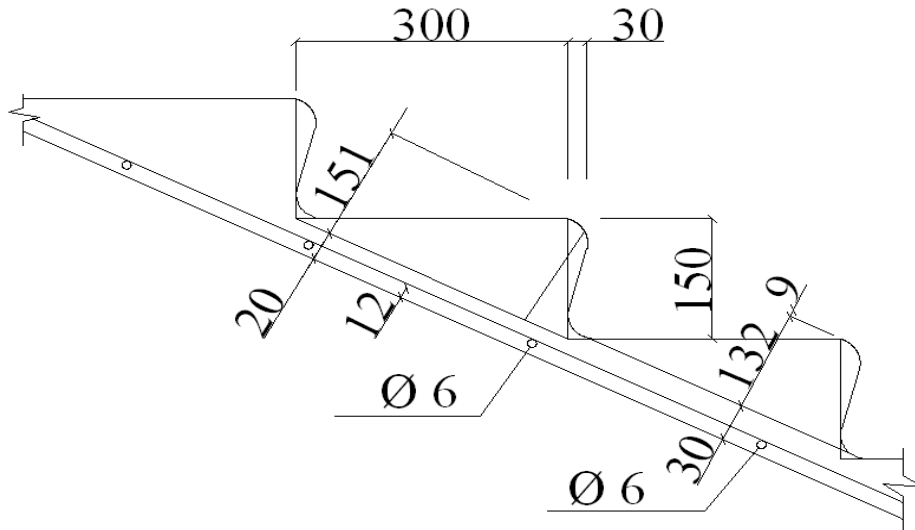


Рис. 2.9 Схема осі маршу

$$ql = \frac{0,3}{0,8944} (0,03 + 0,5 \cdot 0,132) 2500 \cdot 0,01 \cdot 1,1 + 0,3 \cdot 3,0 \cdot 1,2$$

$$= 1,885 \text{ кН/м, а}$$

перпендикулярне до осі маршу:

$$qx = ql \cdot \cos \alpha = 1,885 \cdot 0,8944 = 1,68 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

Згинальний момент:

$$M = \frac{qx l^2}{9} = \frac{1,68 \cdot 0,93}{9} = 0,17 \text{ кН} \cdot \text{м} = 17 \text{ кН} \cdot \text{см.}$$

Висота трикутного перерізу, який розташовується перпендикулярно відносно осі маршу:

$$h = 30 + 132 + 9 = 171 \text{ мм} = 17,1 \text{ см}$$

Зкладаємо діаметри стержнів арматури $d = 6 \text{ мм}$.

$$bt = \frac{300}{\cos \alpha} + \frac{9}{\cos^2 \alpha} = \frac{300}{0,8944} + \frac{9}{0,8944^2} = 346,7 \text{ мм} \approx 35 \text{ см}$$

$$\Pi = \frac{b_c}{b_t} = \frac{0}{35} = 0$$

$$\xi R = 0,447$$

$$\xi R = \frac{W}{1 + \frac{\delta_{sr}}{\delta_{sw,U}} \left(1 - \frac{W}{1,1}\right)} = \frac{0,746}{1 + \frac{365}{175} \left(1 - \frac{0,746}{1,1}\right)} = 0,447$$

$$\alpha_R = \xi_R (1 - 0,5 \xi_R) = 0,447 (1 - 0,5 \cdot 0,447) = 0,34$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_t \cdot h_0^2} = \frac{17}{1,305 \cdot 35 \cdot 15,8^2} = 0,0015 \leq \alpha_R = 0,34$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0015} = 0,0015 \leq \xi_R = 0,447$$

Розрахунок необхідної площі поперечного перерізу арматури, яка йде на виготовлення однієї сходинки:

$$AS1 = \xi \cdot bt \cdot h_0 \cdot \frac{R_b}{R_s} = 0,0015 \cdot 35 \cdot 15,9 \frac{1,305}{36,5} = 0,03 \text{ см}^2$$

$$\leq \mu_{min} \cdot 0,5 \cdot bt \cdot h_0 = 0,0005 \cdot 0,5 \cdot 35 \cdot 15,9 = 0,139 \text{ см}^2$$

Приймаємо до проектування зварну сітку С $\frac{\phi 6 A240C \times 200}{\phi 6 A240C \times 200} 1040 \cdot 3430 \frac{15}{15}$

$$A_S^{пр} = 1,42 \text{ см}^2 \geq A_i^{потр} = 0,397 \text{ см}^2$$

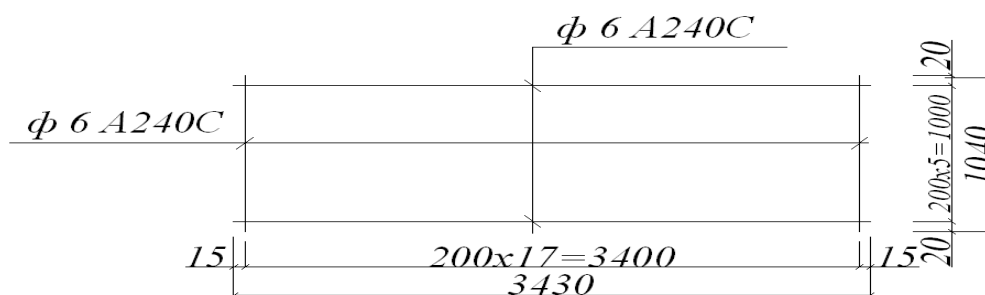


Рис. 2.10 Розрахункова схема

2.9. Розрахунок сходового маршу при навантаженні на нього транспортно-монтажних засобів

У проєктованій будівлі є необхідність у монтажних переміщеннях, тому необхідно передбачити у проєкті можливість це здійснити-за допомогою отворів ф 30 мм. Можна закласти варіант монтажних петель, тоді їх слід розміщувати на місцях отворів.

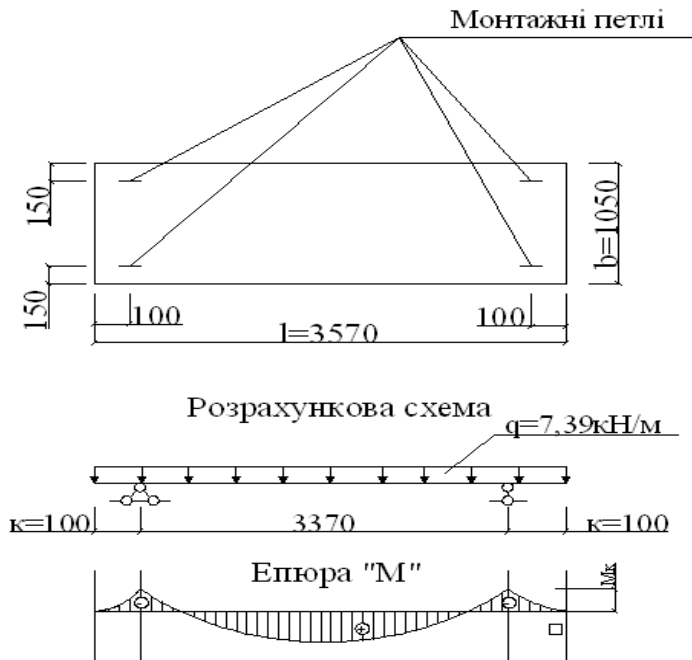


рис. 2.11 Схема розміщення монтажних петель

2.9.1. Перевірка сходового маршу на міцність

вага маршу $G = 1500 \text{ кг} = 15 \text{ кН}$

$$g^H = \frac{G}{l \cdot b} = \frac{15}{3,57 \cdot 1,05} = 7 \text{ кН/м}^2$$

$$q = g^H \cdot b \cdot \gamma_g \cdot \gamma_f = 4 \cdot 1,05 \cdot 1,6 \cdot 1,1 = 7,5 \text{ кН/м}^2$$

згинальний момент консолі

$$M_k = \frac{q \cdot l_k^2}{2} = \frac{7,39 \cdot 0,1^2}{2} = 0,037 \text{ кН} \cdot \text{м}^2 = 6 \text{ кН} \cdot \text{см}$$

$$b_{\text{сер}} = \frac{b_B + b_H}{2} = \frac{240 + 200}{2} = 220 \text{ мм} = 24 \text{ см.}$$

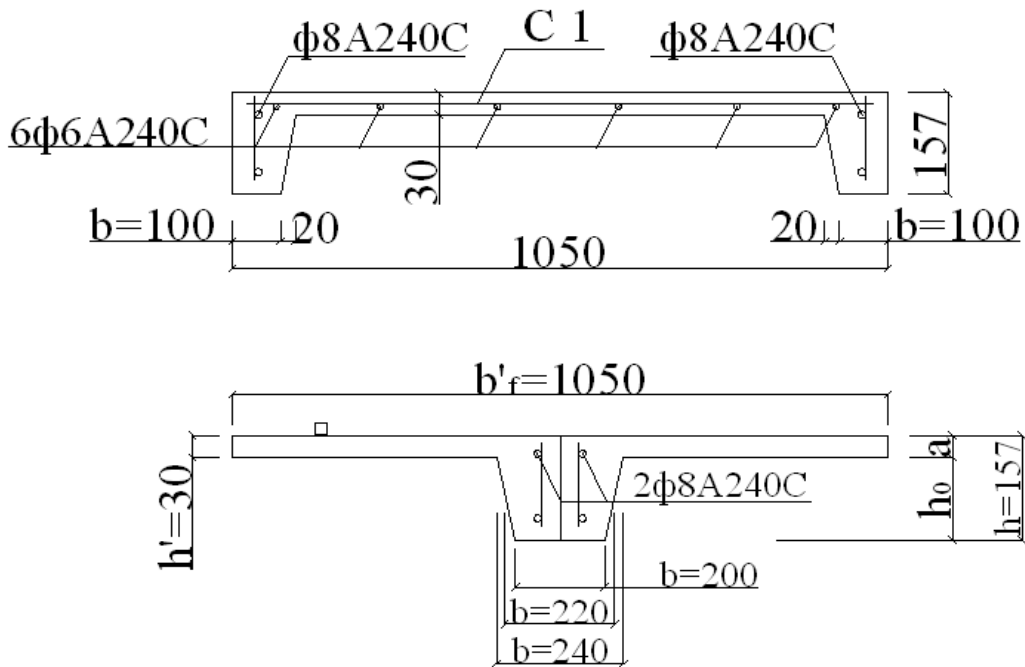


Рис.2.12 Схема поперечного сечення

Визначаємо площу поперечного сечення армованих деталей:

$$2\phi 8 \text{ A240C} \quad A_{S1} = 1,01 \text{ см}^2 \quad R_s = 248 \text{ МПа} = 24,8 \text{ кН/см}^2$$

$$2\phi 6 \text{ A240C} \quad A_{S2} = 0,57 \text{ см}^2 \quad R_s = 248 \text{ МПа} = 24,8 \text{ кН/см}^2$$

$$\text{Віддаль } a = c + \frac{d}{2} = 10 + \frac{8}{2} = 16 \text{ мм} = 1,6 \text{ см}$$

Визначаємо, який граничний момент мють витримувати армовані елементи:

$$M_U =$$

462 кН·см \geq 4 кН·см. Міцність конструкції забезпечена.

РОЗДІЛ 3

ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

3.1 Інженерно-геологічні умови будівельної ділянки

Перед початком будівництва, тобто на стадії планування ділянки, проводиться водовідвід поверхневих вод.

Геодезичні роботи підлягають обов'язковому активуванню з приложеними до актів схемами розбивки і прив'язки до опорної геодезичної сітки.

Значення розрахункового опору ґрунту основи:

$$R = \frac{\gamma_c \gamma_{c_2}}{k} (M_\gamma k_z b \gamma_{11} + M_g d_1 \gamma_{11} + M_c C_{11}) =$$
$$\frac{1 \cdot 1}{1} \cdot (0,39 \cdot 1 \cdot 2,8 \cdot 17 + 2,57 \cdot 2,25 \cdot 17 + 5,15 \cdot 8) = 158 \text{ кПа}, \quad (3.1)$$

де $M_\gamma = 0,39$;

$M_g = 2,57$;
 $M_c = 5,15$; - коефіцієнти які залежать від: $\varphi = 17^\circ$; при $b > 10 \text{ м}$.
 $k_z = 1$;

Дані для проектування: бетон класу В-15, арматура – сітки класу А-2.

Згідно ДБН В.2.1-10-2009 “Основи та фундаменти споруд”. $R_0 = 0,3 \text{ мПа}$.

Глибина закладання фундаменту $H = 4,2 \text{ мПа}$. Середня гранична вага матеріалу фундаменту і ґрунту на уступах $\gamma_{mf} = 20 \text{ кН/м}^3$.

Розрахункові характеристики матеріалів для бетону кл. В15; $R_b = 8,5$; $R_{bt} = 0,75$;
 $\gamma_{b_2} = 0,9$; для арматури класу А-2, $R_s = 280 \text{ мПа}$.

Розрахункове навантаження на фундамент $N = 643 \text{ кН}$, січення стійки рами РМ-1; $80 \times 64 \text{ см}$.

3.2 Визначення навантажень на фундаменти

Визначаємо нормативне навантаження на фундамент по формулі

$$N_n = N / \gamma_f = 643 / 1,15 = 429 \text{ кН}. \quad (3.2)$$

Потрібна площа фундаменту

$$A_f = \frac{N_n}{R_0 - \gamma_{mf} H_1} = \frac{429000}{0,3 \cdot 10^6 - 20 \cdot 4,2 \cdot 10^3} = 5,67 \text{ м}^2. \quad (3.3)$$

Розміри сторін в плані фундаменту приймаємо $2,8 \times 3 \text{ м}$. $A_f = 8,4 \text{ м}^2$.

3.3 Визначення глибини закладання та розмірів підшви фундаменту

Визначаємо висоту фундаменту. Вираховуємо найменшу висоту фундаменту:

$$h_{0,\min} = -\frac{h_c + b_c}{4} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{N}{0,9R_{bt} + P_{st}}}; \quad (3.4)$$
$$h_{0,\min} = -\frac{0,35 + 0,35}{4} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{643}{0,9 \cdot 0,75 \cdot 10^3 + 196}} = 0,51 \text{ м},$$

де $P_{sf} = \frac{N}{A_f} = \frac{1643}{8,4} = 196 \text{ кН/м}^2 = 19,6 \text{ Н/см}^2$ - напруження в основі фундаменту від

розрахункового навантаження;

$$R_{bt} = 0,75 \cdot 10^3 \text{ кН/м}^2 \quad (3.5)$$

Повна мінімальна висота фундаменту

$$H_{f,\min} = h_0 + a_b = 51 + 4 = 55 \text{ см}, \quad (3.6)$$

де $a_b = 4 \text{ см}$ - товщина захисного шару бетону.

Приймаємо висоту фундаменту $H_f = 80 \text{ см}$, число ступенів – два.

Висоту ступенів назначаємо із умови забезпечення бетону достатньої міцності по поперечній силі.

Мінімальну робочу висоту першої ступені визначаємо по формулі:

$$y_{01} = \frac{P_f(a - h_c - 2h_0)}{\sqrt{k_2 R_{bt} P_{st}}} = \frac{0,5 \cdot 19,6(300 - 35 - 2 \cdot 76)}{\sqrt{2 \cdot 0,75(100)19,6}} = 10,9 \text{ см} \quad (3.7)$$

$$h_1 = h_{01} + 4 \text{ см} = 10,9 + 4 = 14,9 \text{ см}.$$

Конструктивно приймаємо $h_{01} = 35 \text{ см}$, $h_a = 35 - 4 = 31 \text{ см}$.

Перевіряємо відповідність робочої висоти нижньої ступені фундаменту $h_a = 31 \text{ см}$.

Умові міцності по поперечній силі без поперечного армування в похилому перерізі.

$$Q_1 = 0,5(a - h_0 - 2h_0)P_{sl} = 0,5(3 - 0,35 - 2 \cdot 0,76) \cdot 196 = 110,7 \text{кН} .$$

Мінімальне поперечне зусилля Q_b , яке сприймається бетоном:

$$Q_b = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot \gamma_{b2} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 0,9 \cdot 0,75(100) \cdot 100 \cdot 31 = 125 \text{кН}$$

де $\varphi_{b3} = 0,6$ - для важкого бетону;

$\varphi_f = 0$ - для плит суцільного перерізу;

$\varphi_n = 0$ - через відсутність повздовжніх сил.

Так як $Q_1 = 110,7 \text{кН} < Q_b = 125 \text{кН}$, то умова міцності задовольняється.

Розміри другої ступені приймаємо так, щоб внутрішні грані ступенів не перетинали пряму, проведену під кутом 45^0 до грані стійки рами РМ-1 на відмітці верху фундаменту.

3.4 Перевірка міцності фундаменту на продавлювання

По поверхні піраміди, обмеженої площинами, проведеними під кутом 45^0 до бокових граней стійки по формулі:

$$F \leq \alpha \cdot R_{bt} h_0 \cdot U_m, \quad (3.8)$$

$$\text{де } F = N_1 - A_{off} \cdot P_{sf} = 1643 \cdot 10^3 - 34,9 \cdot 10^3 \cdot 19,6 = 958 \cdot 10^3 \text{ Н};$$

$A_{off} = (h_c + 2 \cdot h_0)^2 = (35 + 2 \cdot 76)^2 = 34,9 \cdot 10^3 \text{ см}^2$ - площа основи піраміди продавлювання при квадратних в плані стійки та фундаменту.

U_m - середнє арифметичне між параметрами верхньої і нижньої основи піраміди, рівняється:

$$U_m = 2(h_c + b_0 + 2), \text{ або при } h_c = b_c \quad (3.9)$$

$$U_m = 4(h_c + h_0) = 4(35 + 76) = 444 \text{ см} \quad (3.10)$$

$$F = 958 \cdot 10^3 \text{ Н} < 0,9 \cdot 0,75(100) \cdot 76 \cdot 444 = 2278 \cdot 10^3 \text{ Н};$$

умова проти продавлювання задовольняється.

При підрахунку апаратури для фундаменту за розрахункові приймаємо згинаючі моменти по перерізах, відповідно розміщенню уступів фундаменту:

$$M_1 = 0,125P_{sf}(a - a_1)^2 \cdot b = 0,125 \cdot 196(3 - 2,05)^2 \cdot 2,8 = 61,9 \text{кН} \cdot \text{м}.$$

$$M_2 = 0,125P_{sf}(a - h_c)^2 \cdot b = 0,125 \cdot 196(3 - 0,35)^2 \cdot 3 = 516,2 \text{кН} \cdot \text{м}.$$

Підрахунок потрібної кількості арматури:

$$A_{s1} = M_1 / 0,9 \cdot h_a \cdot R_s = 6190000 / 0,9 \cdot 31 \cdot 280(100) = 7,92 \text{см}^2$$

$$A_{s2} = M_2 / 0,9 \cdot h_a \cdot R_s = 51620000 / 0,9 \cdot 76 \cdot 280(100) = 27 \text{см}^2.$$

Приймаємо нестандартну сітку із арматури діаметром 14мм класу А-2 з чарунками $200 \times 200 \text{см}$, $A_s = 27,7 \text{см}^2$ в одному напрямку.

Процент армування

$$\mu = \frac{A_{s2}}{b_1 h_{02}} \cdot 100 = \frac{27,0}{205 \cdot 76} \cdot 100 = 0,173\%, \quad (3.11)$$

що являється більшим $\mu_{\min} = 0,1\%$ встановлено нормами.

Визначаємо тиск підошви на ґрунт:

$$P_n = \gamma_m d_1 + \frac{N}{A} + \frac{M}{W}; \text{ де } W = \frac{b_a^2}{6} = \frac{2,8 \cdot 3^2}{6} = 4,2 \text{м}^3 \quad (3.12)$$

$$P_n = 20 \cdot 2,25 + \frac{429}{8,4} + \frac{194,2}{4,2} = 147 \text{кПа} < 1,2R = 1,2 \cdot 158 = 189,6 \text{кПа}$$

Прийняті розміри фундаменту задовольняють умову.

РОЗДІЛ 4

ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

4.1. Визначення необхідної кількості будівельних механізмів та транспортних засобів

Підбір автосамоскидів.

Кількість потрібних автосамоскидів:

$$N_{TP} = \frac{T_y}{t_n}; \quad (4.1)$$

$$T_y = t_n + \frac{2L}{v_{cp}} + t_{pm} + t_m \quad (4.2)$$

$$t_n = \frac{M}{n_t \cdot K_T} = \frac{Q \cdot n_t \cdot K_T}{q \cdot K_e}, \quad (4.3)$$

де $L = 3$ км; $v = 30$ км/год;

$t_{pm} = 1,9$ кв.; $t_m = 2$ хв.

$Q = 10$ м³; $q = 0,4$ м³

$K_T = 0,9$

$$n_T = 60 \cdot \frac{K_e}{t_y} = 60 \cdot \frac{0,8}{15} = 3,2; \quad t_n = \frac{0,9}{0,21} = 4,28 \quad (4.4)$$

$$t_n = \frac{10 \cdot 3,2 \cdot 0,9}{0,4 \cdot 4,28} = 17; \quad (4.5)$$

$$T_y = 17 + \frac{2 \cdot 3}{30/60} + 1,9 + 2 = 32,9(\text{кв})$$

$$T_y = \frac{32,9}{17} = 1,94 \approx 2 \text{шт}$$

Виходячи з розрахунків на будівельному майданчику потрібно 2 автосамоскиди КАМАЗ-5511.

Повна комплектація засобів включає:

– бульдозер 493;

- причіпний каток ДУ – 16 з колісним тягачем МАЗ – 529Е.

4.2. Підбір крана.

Для проведення монтажних робіт необхідно вибрати кран. Розміри будівлі: максимальна висота – 17,3 м., ширина – 12 м., довжина – 24,6 м.

Вибираємо стріловий кран марки СКГ-160.

Технічні характеристики крана:

найбільша висота підйому крюка при найбільшому виліті основної стріли – **18 м.**;

найбільший виліт крюка з гуськом – **38 м**;

вантажопідйомність на головній стрілі при найбільшому виліті – **8,7 тс**;

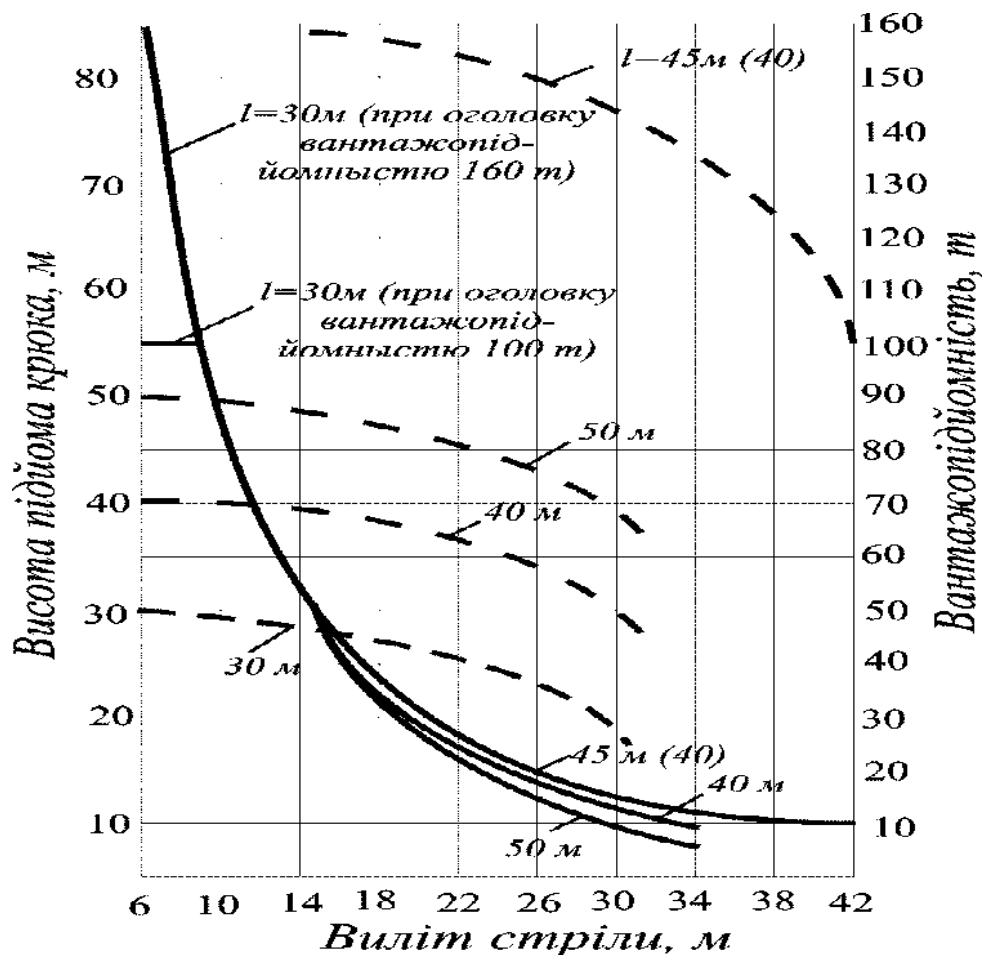
довжина головної стріли – **30 м**;

База крана В1 становить **7100 мм**

довжина гусеничного ходу $l_x = 8420$ мм.

Привід від зовнішньої мережі; електродвигун крана – потужність **237 кВт**.

Монтажні характеристики крана



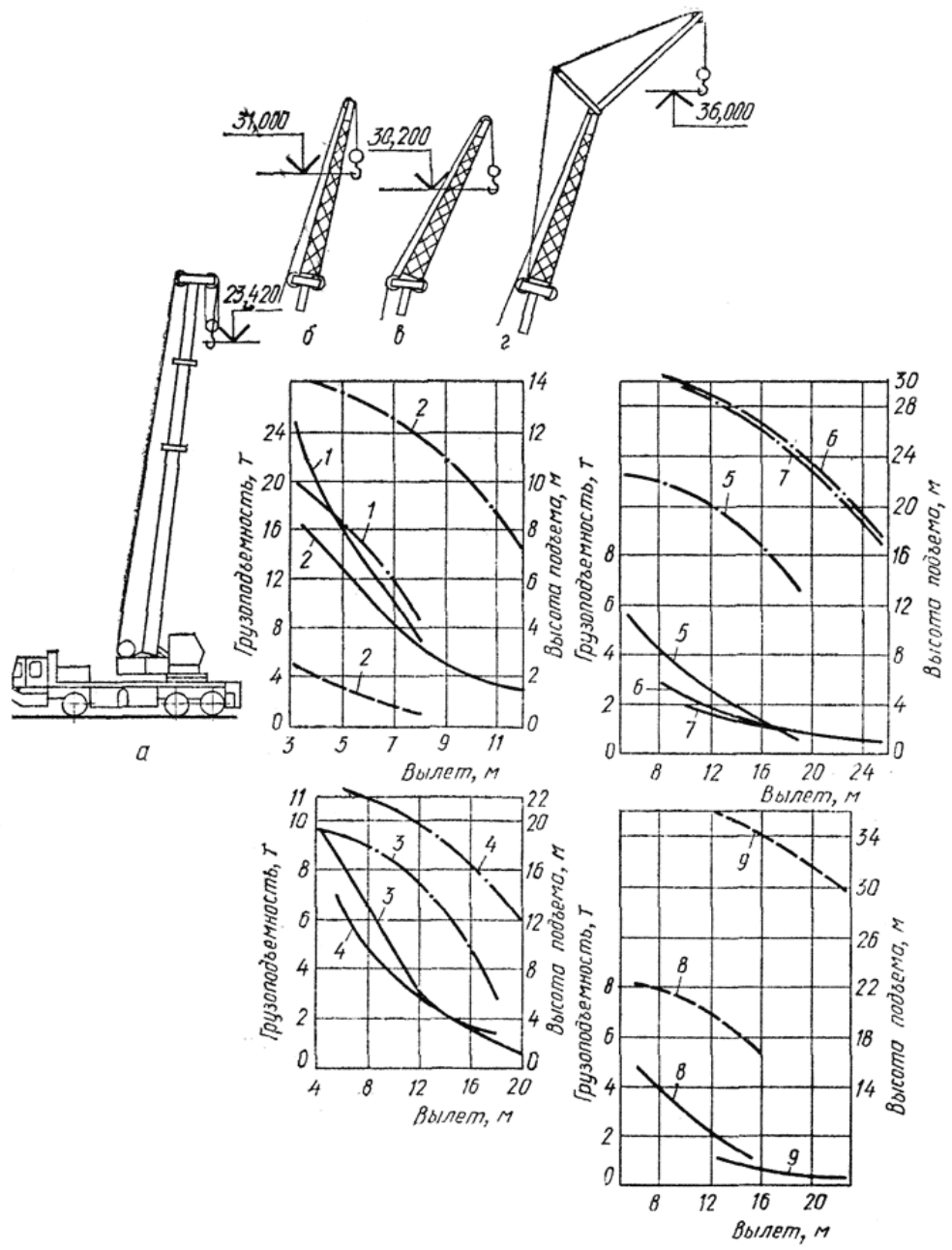
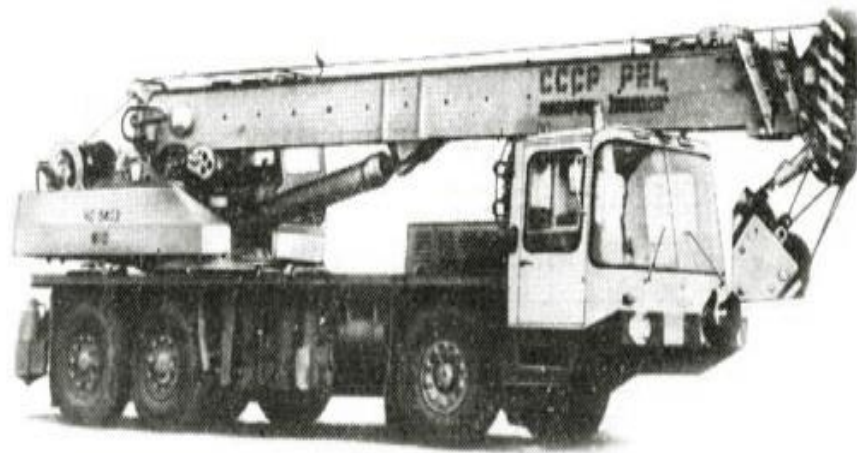


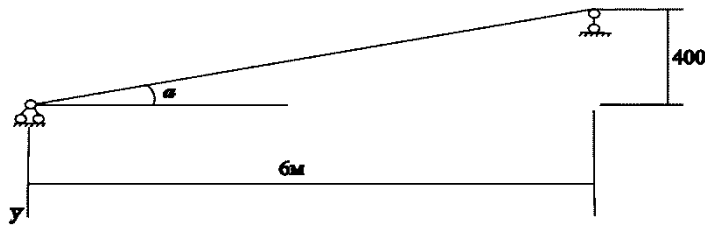
Рис. 4.1 Характеристики крану СКГ

4.3. Розрахунок кількості телескопічних стійок для металеві опалубки.

опалубки.

Навантаження на опалубку:

$$q = q_{\text{вв}} + q_6 = 1,31 \cdot 10^3 + 1,8 \cdot 10^3 = 3,11 \cdot 10^3 \text{ кг/м}$$



$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \alpha &= \frac{0,4}{6} = 0,067 \\ \alpha &= 3,8^\circ \end{aligned}$$

Рис. 4.2 Схема для розрахунку

Кут $\alpha \Rightarrow 0$, тому довжина балки майже не відрізняється від довжини прольоту (т.т. $l_0 = 6\text{м}$)

Ставимо одну стійку посередині (балки) прольоту.

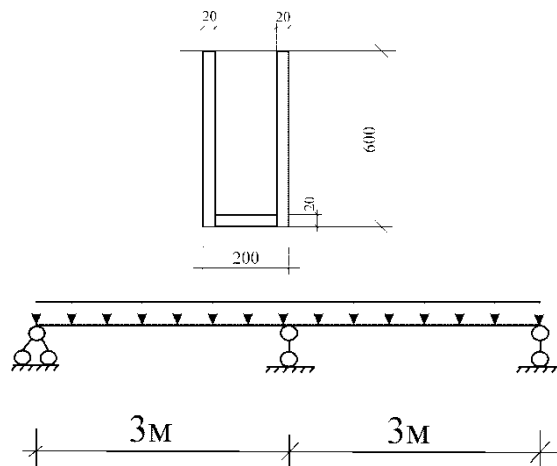


Рис. 4.3 Схема балки

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{ql^4}{EI}; \quad (4.6)$$

$$I_{\text{ол}} = \frac{0,02 \cdot 0,6^3}{12} \cdot 2 + \frac{0,2 \cdot 0,02^3}{12} = 7,2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^4 \quad (4.7)$$

$$E = 3,8 \cdot 10^8 \text{ кг/м}^2$$

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{3,11 \cdot 10^3 \cdot \frac{1}{2} \cdot 3^4}{3,8 \cdot 10^8 \cdot 7,2 \cdot 10^{-4}} = 5,9 \cdot 10^{-3} \text{ м} = 5,9 \text{ мм} < \frac{l}{250} = \frac{3000}{250} = 12 \text{ мм}$$

$$q = \frac{384}{5} \cdot f \cdot \frac{EI}{l^4} \quad (4.8)$$

$$q_{3,м} = \frac{384}{5} \cdot 5,9 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{3,8 \cdot 10^8 \cdot 7,2 \cdot 10^{-4}}{3^4} = 1530,5 \text{ кг} / \text{м}^2$$

$$q_{6,м} = 1530,5 \cdot 2 = 3061,1 \text{ кг} / \text{м} = 3,06 \cdot 10^3 \text{ кг} / \text{м} < q = 3,11 \cdot 10^3 \text{ кг} / \text{м}^2$$

Однієї стійки недостатньо, тоді ставимо дві стійки.

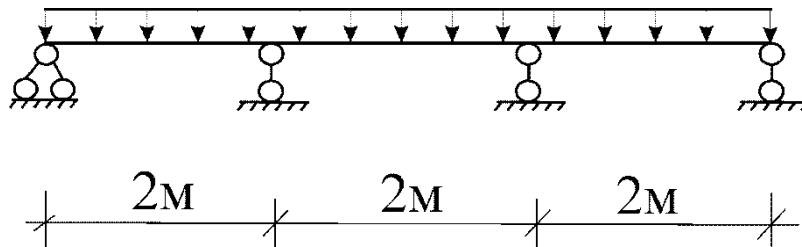


Рис. 4.4 Розрахункова схема

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{3,11 \cdot 10^3 \cdot \frac{1}{3} \cdot 2^4}{3,8 \cdot 10^8 \cdot 7,2 \cdot 10^{-4}} = 7,9 \cdot 10^{-4} \text{ м} = 0,79 \text{ мм} < \frac{l}{250} = \frac{2000}{250} = 8 \text{ мм}$$

$$q_{2,м} = \frac{384}{5} \cdot 7,9 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{3,8 \cdot 10^8 \cdot 7,2 \cdot 10^{-4}}{2^4} = 1037,5 \text{ кг} / \text{м}^2$$

$$q_{6,м} = 1037,5 \cdot 3 = 3112,5 \text{ кг} / \text{м} = 3,112 \cdot 10^3 \text{ кг} / \text{м} > q = 3,11 \cdot 10^3 \text{ кг} / \text{м}^2$$

Отже, дві стійки в прольоті балки достатньо і необхідно для забезпечення стійкості і прогину металевої опалубки.

4.4. Вказівки до виконання робіт.

4.4.1. Вказівки до виконання земляних робіт.

На стадії підготовки до будівництва проводять роботи по плануванню ділянки.

Обов'язковим є виконання геодезичних вишукувальних робіт, які прикріплюють до актів. До пакету документів долучають : схеми розбивки, прив'язки та інш.

Зрізання ґрунту заплановано проводити екскаватором ДЗ-18. Даний вид роботи виконується методом торцевих проходжень з подальшим вивозом ґрунтового субстракту (близько 40%) за межі майданчика.

До акту виконання земляних робіт мають входити:

- перелік технічної документації, на основі якої були виконані роботи;
- дані по перевірці правильності виконання земляних робіт
- дані по топографічних, гідрогеологічних і ґрунтових умовах,

перелік недоробок, які не заважають експлуатації земляних споруд, Вертикальне планування виконують бульдозером Д – 493.

4.5 Проектування календарного плану об'єкта.

4.5.1.Визначення обсягів робіт.

За робочими кресленнями будинку визначають обсяги робіт. Розрахунок обсягу робіт виконують на чотири захватки і вносять у відомість.

Таблиця 4

№ п/п	Назва роботи	Од.вим	Формула підрахунку	Захв.	Обсяги
1	2	3	4	5	6
1. Земляні роботи.					
1.	Зріз рослинного шару ґрунту бульдозером Д-493А (гр. I кат.)	1000 м ²	$S=(a+5)(b+10)$		1,2 0,4 1,6 0,77

Продовження таблиці 4

6.	Ущільнення ґрунту при – 16	100 м ³	$V = ((c+d) \cdot h \cdot l \cdot 0,4) / 2$	1	13,65 10,84 20,48 8,23
7.	Ущільнення ґрунту під підлогу причіпними катками	100 м ²	$S = a \cdot b$		0,68 0,54 1,02 0,41

Продовження таблиці 4

1	2	3	4	5	6
2. Каркас будинку.					
8.	Монтаж фундаментів стаканного типу під колони	шт.		1 2 3 4	- - 15 4
9.	Монтаж фундаментних	шт.		1 2 3 4	- - 15 3
10.	Встановлення блоків стрічкових фундаментів	шт.		1 2 3 4	100 88 56 100
11.	Влаштування металеві опалубки для замонолічування	1 м ²		1 2 3 4	- - 144 -
12.	Влаштування каркасів в обалубку	1 т		1 2 3 4	- - 0,44 -
13.	Нагнітання бетонної суміші	1 м ³		1 2	- -

Продовження таблиці 4

				3	12,36
				4	-

Продовження таблиці 4

14.	Зняття опалубки	1м ²		1	-
				2	-
				3	144
15.	Влаштування опалубки металом для зведення монолітної рами	1м ²		1	-
				2	-
				3	80,2
				4	-
16.	Влаштування каркасів в опалубку	1т		1	-
				2	-
				3	1,076
				4	-
17.	Нагнітання бетонної суміші в опалубку	1м ³		1	-
				2	-
				3	21,4
				4	-

Продовження таблиці 4

1	2	3	4	5	6
3. Покриття.					
29	Монтаж металевих ферм	шт.			-
					-
					3
					-
30.	Монтаж	шт.			22
					20
					55
					14
31.	Електрозварка монтажних стиків	1м шва		1	-
				2	-

Продовження таблиці 4

продовження таблиці 4

1	2	3	4	5	6
39.	Монтаж дверних коробок		$N_y \bullet S$	1	0,594
				2	0,90
				3	0,81
				4	0,63
40.	Фарбування коробок масляною фарбою	100м ²	$N_y \bullet 0,2$	1	0,066
				2	0,10
				3	0,09
				4	0,07
41.	Влаштування вітражів	шт.		1	-
				2	2
				3	5
				4	1

Продовження таблиці 4

42.	Тинкування вапняним розчином	100м ²		1	1,02
				2	0,99
				3	1,34
				4	1,13
43.	Облицювання всередині будинку керамічною плиткою	1м ²		1	53
				2	48
				3	76
				4	63
44.	Покращена штукатурка всередині споруди вапняним розчином	100м ²		1	2,05
				2	1,98
				3	2,23
				4	2,18
45.	Високоякісна побілка на водоемульсійних складниках	100м ²		1	1,87
				2	1,62
				3	2,01
				4	1,98
46.		1м ²		1	8,43

Продовження таблиці 4

4.6 Проектування будівельного генерального плану об'єкта

4.6.1. Розрахунок площі складів.

Розрахунок площі складів проводиться на основі будівельних матеріалів.

Визначаємо мінімальну кількість матеріалів для зберігання на складі:

$$P = \frac{Q \cdot \alpha}{T} \cdot n \cdot K, \text{ де}$$

$\alpha = 1,15 \dots 0,20$ – коефіцієнт надходження матеріалів на склад;

n = норма запасу матеріалів (дн.), $n = 5$ дн.

$k = 1,15 \dots 1,6$ – коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалу.

Загальна площа складів з врахуванням проходів:

$$S = \frac{P}{V\beta}; \text{ де}$$

V - кількість матеріалу, яку можна вкласти на 1 м^2 площі складу;

β - коефіцієнт використання площі складу з врахуванням проходів.

Всі розрахунки зводимо в таблицю.

Таблиця 4.1. Розрахунок площі складів.

№ п/п	Матеріали, конструкції, напівфабрикати	один. виміру	Необх. кіл-ть мет-лу Q	Термін вклан. в лію.	Норма запасе матеріалів, n	Кіль-ть мат. що підлягає	Кіль-ть матеріалу на	Коефіцієнт викор. площі.	Загальна площа складів.	Спосіб зберігання
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Фундаменти стакан. типу	шт	19	2	5	85,5	0,8	0,5	214	відк.
2.	Фундаментні балки	шт	18	2	5	81	0,8	0,5	203	відк.
3.	Блоки стрічков. фундам.	шт	444	8	5	500	2	0,5	500	відк.
4.	Колони суцільні з/б	шт	19	3	5	57	0,8	0,5	143	відк.
5.	Плити перекриття	шт	150	7	5	193	1,2	0,5	322	відк.
6.	Плити ребристі покриття	шт	113	5	5	203	1,2	0,5	338	відк.

7.	Сходові клітки	шт	8	3	5	24	1,2	0,5	40	відк.
8.	Ригелі з/б	шт	16	2	5	72	0,8	0,5	180	відк.
9.	Металеві ферми	шт	3	1	5	27	0,8	0,5	68	відк.
10.	Цегла керамічна	м ³	336 0	82	5	369	0,7	0,5	105 5	відк.

11.	Електроди типу Є-42	т	6,81	25	5	3	0,5	0,5	12	закр
12.	Пісок річковий	м ³	163 2	147	5	105	3	0,5	70	наві
13.	Бетон	м ³	411	50	5	74	2,0	0,5	74	закр
14.	Цемент	т	147 2	139	5	95	2,0	0,5	95	закр
15.	Щебінь кар'єрний	м ³	441	52	5	76	3,0	0,5	51	вікр
16.	Рубероїд	м ²	166 0	67	5	215	2,0	0,5	22	наві
17.	Деревинні віконні і дверні перепльоти	шт	293	15	5	176	1,2	0,5	293	навіс
18.	Скло віконне	м ²	302 4	15	5	181 5	20	0,5	182	закр
19.	Масляна фарба	т	11,2	4	5	25	0,5	0,5	100	закр
20.	Керамічна плитка	м ²	240	26	5	83	3,5	0,5	47	закр

На основі таблиці 4.1. складаємо:

Таблиця 4.2. Відомість підбору закритих, відкритих складів і навісів.

№ п/п	Тип складу	Розміри (м)	Матеріали, що зберігаються на складі	Площа, необх. для од. матер.	Загальна вартість
-------	------------	-------------	--------------------------------------	------------------------------	-------------------

1.	Гардеробна з душовою (420-01-8)	2	21,6x2	Перес.	1606,0
2.	Туалети (420-02-23)	1	48,6	Контейн	569,2
3.	Приміщення для обігріву (420-04-9)	1	32,4	Контейн	838,9
4.	Їдальня на 100 місць (420-06-6)	1	72	Збірно-робірн.	12612,4
5.	Медпункт (420-04-37)	3	27,6x3	Контейн	944,7
6.	Контора прораба (420-01-03)	2	24,3x2	Перес.	420,8
7.	Кімната відпочинку (420-01-04)	1	46,8	Перес.	831,2
8.	Дипечерська з прохідною (420-04-30)	1	41,4	Контейн	300,9
9.	Відкритий склад	4	736x4	Відкрит а огорож. сіткою	-

10.	Навіс без рампи (420-04-30)	2	216x2	Збірно-робірн.	273,2
11.	Теплоход. мат.-техніч. склад (420-06-54), (420-06-56)	2	360	Збірно-робірн.	2921,5
12.	Опалювальний мат. склад без рампи (420-06-18)	1	144	Збірно-робірн.	1516,4

4.6.5. Організація водопостачання.

Виконуємо розрахунок найбільшої секундної витрати води на виробничі, господарсько-життєві, протипожежні потреби.

А. Господарські витрати води за годину, м³

$$Q_{\text{госп.}} = \frac{NDK_1}{n \cdot 1000} = \frac{56 \cdot 25 \cdot 2,7}{8,2 \cdot 100} = 0,46 \text{ м}^3, \text{ де}$$

N=56ч. – максимальна кількість робітників в зміну;

D=25л – питома витрата води на одного працюючого в зміну;

K₁=2,7 – коефіцієнт нерівномірності водопостачання за годину;

n=число годин в зміну.

Б. Виробничі витрати води за годину, м³.

$$Q_{\text{вироб.}} = \frac{S_{\text{пр}} \cdot D \cdot K_2}{n \cdot 1000} = \frac{6,0 \cdot 440 \cdot 1,6}{8,2 \cdot 1000} = 0,52 \text{ м}^3, \text{ де}$$

$S_{\text{пр}}=6,0 \text{ м}^3$ – обсяг робіт, що виконуються в зміну;

$D=440\text{л}$ – питомі витрати води на одиницю обсягу роботи;

$K_2=8,2 \text{ год.}$ – число годин в зміну.

В. Витрати води за годину на охолодження двигунів внутрішнього згорання, м^3 .

$$Q_{\text{ов.}} = \frac{1,2 \cdot W_t \cdot N}{1000} = \frac{1,2 \cdot 100 \cdot 10}{1000} = 1,2 \text{ м}^3, \text{ де}$$

$W_t=100 \text{ л/к.с}$ – питома витрата води на 1 к.с. потужності двигуна внутрішнього згорання.

$N=10 \text{ к.с.}$ – потужність двигуна.

Сумарні витрати води на виробничі і господарські потреби.

$$\sum Q = Q_{\text{ос.}} + Q_{\text{вир.}} + Q_{\text{ов.}} = 0,46 + 0,52 + 1,2 = 2,18$$

Розрахункові секундні витрати води, л/с ;

$$q_{\text{розрах}} = \frac{\sum Q \cdot 1000}{3600} + q_{\text{пож.}} = \frac{2,18 \cdot 1000}{3600} + 10 = 10,6 \text{ л/с}$$

де $q_{\text{пож.}}$ - витрати води на протипожежні потреби, $q_{\text{пож.}} = 10 \text{ л/с}$

Діаметр водопровідної лінії

$$d_n = \sqrt{\frac{4 \cdot q_{\text{розр.}} \cdot 1000}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,6 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 95,6 \text{ мм},$$

де $V=1,5 \text{ м/с}$ – швидкість руху води по трубах

Приймаємо діаметр труби зовнішнього водопостачання $d=100 > d_n=95,6 \text{ мм}$.

4.6.4. Розрахунок тимчасового енергопостачання

Будівельний майданчик потребує великої кількості електроенергії, яка йде на споживання електромоторів, освітлення будівельного майданчика іт. д.. Відповідно розрахунок загальної електричної потужності на потреби будівництва житлового

$$\text{будинку: } P_{\text{заг.}} = 1,1 \left(\frac{K_1 \sum P_c}{\cos \varphi} + K_2 \cdot \sum P_t + K_3 \cdot \sum P_{\text{он}} + K_4 \cdot \sum P_{\text{ов}} \right),$$

де $\cos \varphi = 0,75$ – коефіцієнт потужності;

$$K1 = 0,4;$$

$$K2 = 1,0;$$

$$K3 = 0,9;$$

$$K4 = 1,0 - \text{коефіцієнти попиту.}$$

$\sum P_c$ – витрати електроенергії для живлення електродвигунів;

$\sum P_t$ – потужність на технологічні потреби;

$\sum P_{on}$ – витрати електроенергії на освітлення площадки;

$\sum P_{os}$ – для освітлення приміщень.

$$\sum P_c = 2,0 + 0,14 + 0,4 + 6,4 + 237 = 246 \text{ кВт}$$

$$\sum P_t = 10,6 + 13,23 = 23,83 \text{ кВт}$$

$$\sum P_{on} = 36 + 5,75 + 44,15 = 85,9 \text{ кВт}$$

$$\sum P_{os} = 20,78 + 2,8 = 23,58 \text{ кВт}$$

$$P_{заг.} = 1,1 \left(\frac{0,4 \cdot 246}{0,75} + 1 \cdot 23,83 + 0,9 \cdot 85,9 + 1,0 \cdot 23,58 \right) = 282 \text{ трансформатор } 320 \text{ кВт.}$$

Таблиця 4.5. Розрахунок необхідної потужності струмоприймача.

№ п/п	Найменування приймачів електроенергії	Один. виміру	Кількість	Питома потужність на од. вим. (кВт)	Загальна потужність (кВт)
1.	Бетонозмішувач ємністю V=1000 л	шт.	2	1,0	2,0
2.	Електровібратор I-50	шт.	2	0,07	0,14
3.	Зварювальний апарат	шт.	4	0,1	0,4
4.	Розробка ґрунту екскаватором	100 м ²	21,2	0,5	10,6
5.	Приготування бетону	100 м ²	14,7	0,9	13,23
6.	Розчинозмішувач ємністю 150 л	шт.	2	3,2	6,4
7.	Стріловий кран СКГ-160	шт	1	237	237
8.	Контора, закритий склад, прохідна, сантехнічні приміщення, майстерня, їдальня, гардеробна, духова, туалет	м ²	1039	0,02	20,78
9.	Другорядні дороги	км	2,3	2,5	5,75
10.	Відкриті складські майданчики	м ²	4415	0,01	44,15
11.	Покрівельні роботи	м ²	2800	0,001	2,8
12.	Охоронне освітлення	м ²	18000	0,002	36

4.6.7. Розрахунок та організація освітлення будівельного майданчику.

Розрахунок кількості прожекторів для будівельного майданчику проводимо спрощеним методом через питому потужність:

$$n = \frac{p \cdot E \cdot S}{P_n},$$

де, $p=0,2 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{лк}$ – питома потужність при освітленні прожекторами ПЗС-45.

$S=18000 \text{ м}^2$ – площа, що підлягає освітленню;

$E=3 \text{ лк}$ – освітленість;

$P_n=1500 \text{ Вт}$ – потужність лампи прожектора.

$$n = \frac{0,2 \cdot 3 \cdot 18000}{1500} = 7,2$$

Розрахунок показав, що необхідна кількість прожекторів 8 штук марки ПЗС-45.

4.7 Календарний графік будівництва

4.7.1 Визначення об'ємів робіт

Таблиця 4.6

Найменування роботи	Формула підрахунку	Одиниця в	Кількість
1.	2.	3.	4.
1. Підготовчий період 2. Нульовий цикл			
2.1. Розробка ґрунту механізму	Див. п. 4.5.1, табл.4	м ³	610,3
2.2. Розробкаекскаватор.	Див. п. 4.5.1, табл.4	м ³	366,25
2.3. Розробкау автотранспорт	Див. п. 4.5.1, табл.4	м ³	373
2.4.Розробка ґрунту вручну	Див. п. 4.5.1, табл.4	м ³	38,91

5. Влаштування піщаної	$S = l \times b = (26,60 \times 1,80) + (26,60 \times 1,60) + (4,50 \times 1,40 \times 5) + (2,90 \times 1,40 \times 2) + (6,20 \times 1,80 \times 2) + (15,80 \times 0,80) + (1,70 \times 1,40 \times 2) = 169,8 \text{ м}^2$ $V = S \times t = 262,8 \times 0,1 = 16,7 \text{ м}^3$	м ³	16,70
------------------------	---	----------------	-------

2.6. Влаштування стрічкових фундаментів, вагою до 1,5 т	Див. п. 4.5.1, табл.4	шт.	10
2.7. Влаштування стрічкових фундаментів, вагою до 3,5 т	Див. п. 4.5.1, табл.4	шт.	39
2.8. Монтаж фундаментних блоків, масою до 1,0 т	Див. п. 4.5.1, табл.4	шт.	81
2.9. Монтаж фундаментних блоків, масою більше 1,5 т	Див. п. 4.5.1, табл.4	шт.	162
2.10. Влаштування монолітних фундаментів бетонних	$V = (0,036 \times 10) + (0,068 \times 3) + (0,072 \times 20) + 0,076 + (0,1008 \times 2) + (0,108 \times 25) + (0,115 \times 4) + (0,14 \times 2) + (0,18 \times 2) = 6,20 \text{ м}^3$	м ³	6,20
2.11. Влаштування горизонтальної гідроізоляції	$S = l \times b = (26,4 \times 0,6 \times 2) + (5,4 \times 0,6 \times 4) + (6,50 \times 0,6 \times 3) + (5,10 \times 0,60 \times 2) + (7,50 \times 0,6 \times 2) + (1,0 \times 0,6 \times 2) = 72,7 \text{ м}^2$	м ²	72,7
2.12. Влаштування вертикальної гідроізоляції	$S = l \times h = (104,2 \times 1,36) = 141,7 \text{ м}^2$	м ²	141,7
2.13. Зворотна засипка ґрунту бульдозером	Див. п. 4.5.1, табл.4	м ³	364,64
2.14. Зворотна засипка ґрунту вручну	Див. п. 4.5.1, табл.4	м ³	40,52
2.15. Ущільнення ґрунту пневмотрамбівками	$V = V_{зв.з.б} + V_{зв.з.в} = 349,69 + 38,85 = 388,54 \text{ м}^3$	м ³	405,16

2.16. Монтаж плит перекриття цокольного поверху площею до 10 м ²	Див. п. 4.5.1, табл.4	шт.	35
2.17. Влаштування монолітних ділянок між плитами перекриття	$V = ((6,00 \times 0,21) + (6,00 \times 0,23))$	м ³	1,63

	+ (4,80x0,29x2) (6,00x0,09x2) (3,46x0,13x2))x0,22 7,40x0,22 = 1,63 м ³	+ + =		
2.18. Монтаж балконних плит та козирків	Див. п. 4.5.1, табл.4	шт.	4	
2.19. Ущільнення ґрунту під підлоги підвалу	Див. п. 4.5.1, табл.4	м2	226,79	
3.Надземна частина				
3.1 Мурування зовнішніх стін	Див. п. 4.5.1, табл.4	м3	373,02	
3.2. Мурування внутрішніх стін	Див. п. 4.5.1, табл.4	м3	220,48	
3.3 Мурування перегородок, товщиною в ^{1/4} цегли	Див. п. 4.5.1, табл.4	м3	120,60	
3.4. Мурування перегородок, товщиною в ^{1/2} цегли	Див. п. 4.5.1, табл.4	м2	1012,70	
3.5. Монтаж перемичок масою до 0,3 т	Див. п. 4.5.1, табл.4	шт.	288	
3.6. Монтаж перемичок масою від 0,3 до 0,7 т	Див. п. 4.5.1, табл.4	шт.	30	
3.7. Монтаж плит перекриття площею до 5 м2	Див. п. 4.5.1, табл.4	шт.	3	
3.8. Монтаж плит перекриття площею до 10 м2	Див. п. 4.5.1, табл.4	шт.	140	

3.9. Влаштування монолітних ділянок між плитами перекриття	$V = ((6,00 \times 0,21) + (6,00 \times 0,23) + (4,80 \times 0,29 \times 2) + (6,00 \times 0,09 \times 2) + (3,46 \times 0,13 \times 2) + (1,24 \times 1,11) \times 0,22) \times 0,22 = 8,15 \text{ м}^3$ $V = (1,24 \times 1,11) \times 0,22 = 0,30 \text{ м}^3$ $V_{\text{заг}} = 8,15 + 0,30 = 8,45 \text{ м}^3$	м3	8,45
3.10. Монтаж сходових маршів масою більше 1 т	Див. п. 4.5.1, табл.4	шт.	9
3.11. Монтаж сходових площа-док масою більше 1 т	Див. п. 4.5.1, табл.4	шт.	9
3.12. Монтаж балконних плит	Див. п. 4.5.1, табл.4	шт.	12
3.13. Мурування огороження лоджій з цегли, товщиною 1/4 цегли	$S = l \times h \times n = (5,01 \times 0,98 \times 10) = 49,10$	м2	49,10
3.14. Монтаж металевого огороження балконів	$l = (5,94 \times 15) = 89,10 \text{ м.п.}$	м.п.	89,10
3.15. Монтаж огороження сходових маршів з поручнями	$l = (3,3 \times 8) + (2,3 \times 1) = 28,7 \text{ м.п.}$	м.п.	28,70
3.16. Влаштування віконних блоків площею до 2,0 м2	Див. п. 4.5.1, табл.4	м2	66,00
3.17. Влаштування віконних блоків площею до 3,0 м2	Див. п. 4.5.1, табл.4	м2	76,50
3.18. Влаштування балконних блоків площею до 2,0 м2	Див. п. 4.5.1, табл.4	м2	9,60

3.19. Влаштування балконних блоків площею до 3,0 м ²	Див. п. 4.5.1, табл.4	м ²	64,80
3.20. Влаштування дверних блоків у стінах площею до 3,0 м ²	Див. п. 4.5.1, табл.4	шт. м ²	35 66,15
3.21. Влаштування дверних блоків у стінах площею більше 3,0 м ²	Див. п. 4.5.1, табл.4	шт. м ²	1 3,36
3.22. Влаштування дверних блоків у перегородках площею до 3,0 м ²	Див. п. 4.5.1, табл.4	шт. м ²	86 154,14
3.23. Влаштування дверних блоків у перегородках площею більше 3,0 м ²	Див. п. 4.5.1, табл.4	шт. м ²	1 3,36
3.24. Розшивка швів між плитами перекриття	$l = (6,00 \times 27 \times 5) + (4,80 \times 8 \times 5)$ $= 1002,00$ м	м.п.	1002,0
3.25. Влаштування внутрішніх та зовнішніх підвіконників	$L = (1,5 \times 34) + (1,1 \times 40) = 95$ м	м.п.	95,0
3.26. Влаштування бетонної підготовки під підлоги підвалу	Див. п. 4.5.1, табл.4	м ²	226,79
3.27. Влаштування бетонної стяжки у підвалі	Див. п. 4.5.1, табл.4	м ²	226,79
3.28. Влаштування тепло- звукоізоляції з мінераловатних плит	Див. п. 4.5.1, табл.4	м ²	1176,65
3.29. Влаштування гідроізоляційної плівки	Див. п. 4.5.1, табл.4	м ²	1176,65
3.30. Влаштування цементно-піщаної стяжки	Див. п. 4.5.1, табл.4	м ²	1315,22
3.31. Влаштування бітумної гідроізоляції на горищі	Див. п. 4.5.1, табл.4	м ²	264,12

3.32. Влаштування тепло- звукоізоляції з пінополістиро-льних плит на горищі	Див. п. 4.5.1, табл.4	м ²	264,12
3.33. Влаштування стяжки керамзитобетону на горищі	Див. п. 4.5.1, табл.4	м ²	264,12

3.34. Влаштування цементно-піщаної стяжки на горищі	Див. п. 4.5.1, табл.4	м ²	264,12
3.35. Влаштування слухових вікон	-----	шт	4
3.36. Влаштування огороження даху	$L = 25,38 + 3,36 + 3,36 + 5,02 + 5,02 + 4,64 + 15,00 + 4,54 = 66,32 \text{ м}$	м.п.	66,32
3.37. Влаштування дерев'яних елементів даху	Мауерлат: $82,1 \times 0,2 \times 0,2 = 3,30 \text{ м}^3$ Верхній прогін: $14,4 \times 0,13 \times 0,15 = 0,28 \text{ м}^3$ Лежень: $14,4 \times 0,13 \times 0,13 = 0,25 \text{ м}^3$ Крокви: $450,3 \times 0,04 \times 0,16 = 2,88 \text{ м}^3$ Діагональна нога: $46,6 \times 0,04 \times 0,16 = 0,30 \text{ м}^3$ Стояк: $55,3 \times 0,13 \times 0,13 = 0,93 \text{ м}^3$ Ригель: $103,6 \times 0,14 \times 0,14 = 2,03 \text{ м}^3$ Підкіс: $103,6 \times 0,13 \times 0,13 = 1,75 \text{ м}^3$ Кобилки: $137,4 \times 0,05 \times 0,1 = 0,69 \text{ м}^3$	м ³	34,5

	Контрлати: $490,0 \times 0,03 = 14,7 \text{ м}^3$ Лати: $245,0 \times 0,03 = 7,35 \text{ м}^3$		
3.38. Влаштування підшивки даху	$S = l \times b = (4,02 \times 0,5) + (11,16 \times 0,5) + (6,4 \times 1,7) + (4,1 \times 1,5) + (10,8 \times 0,5) + (5,1 \times 1,70) + (13,36 \times 0,5) + (5,74 \times 0,5) + (4,3 \times 1,5) + (7,75 \times 0,5) + (5,35 \times 1,5) = 66,6 \times 0,025 = 1,7 \text{ м}^3$	м^3	1,70
3.39. Влаштування пароізоля-ційної плівки на покрівлі	$S = (386,0 + 52,0 + 52,0) = 490,0 \text{ м}^2$	м^2	490,0
3.40. Влаштування покриття металочерепиці	$S = (386,0 + 52,0 + 52,0) = 490,0 \text{ м}^2$	м^2	490,0
3.41. Влаштування водостічних труб	$L = 16,2 \times 8 = 129,60 \text{ м}$	м.п.	129,60
3.42. Влаштування корита під вимощення	$V = P_{\text{буд.}} \times b_{\text{вим}} \times h = 88,60 \times 1,0 \times 0,125 = 11,0 \text{ м}^3$	м^3	11,00
3.43. Влаштування щебеневої підготовки під вимощення	$V = P_{\text{буд.}} \times b_{\text{вим}} \times h = 88,60 \times 1,0 \times 0,1 = 8,9 \text{ м}^3$	м^3	8,90
3.44. Влаштування асфальтобетонного покриття вимощення	$V = P_{\text{буд.}} \times b_{\text{вим}} = 88,6 \times 1,0 = 88,60 \text{ м}^2$	м^2	88,60
4.Опоряджувальні роботи			
4.1. Скління дверних блоків	Див. п. 4.5.1, табл.4	м^2	81,90
4.2. Тинькування внутрішніх стін та перегородок	Див. п. 4.5.1, табл.4	м^2	4115,50

4.3. Тинькування віконних та дверних відкосів	$S = P \times b \times n = (6,00 \times 0,20 \times 34) + (5,20 \times 0,2 \times 40) + (3,00 \times 0,2 \times 30) + (5,00 \times 0,2 \times 5) + (5,80 \times 0,38) + (5,10 \times 0,25 \times 10) + (5,10 \times 0,38 \times 25) + (5,10 \times 0,2) = 169,80 \text{ м}^2$	м2	169,8
4.4. Суцільне вирівнювання стелі	Див. п. 4.5.1, табл.4	м2	1257,40
4.5. Облицювання стін керамічною плиткою	Див. п. 4.5.1, табл.4	м2	769,70
4.6. Полівінілацетатне фарбування внутрішніх стін	Див. п. 4.5.1, табл.4	м2	3928,40
4.7. Полівінілацетатне фарбування стелі	Див. п. 4.5.1, табл.4	м2	1257,40
4.8. Утеплення зовнішніх стін пінополістирольними плитами	$S = P_{\text{буд.}} \times h - S_{\text{отв.}} = (88,6 \times 1,0) + (82,6 \times 15,7) - 66,0 - 76,5 - 9,6 - 3,36 - 1,89 - 64,8 = 1163,3 \text{ м}^2$	м2	1163,30

4.9. Тинькування коминів	$S = P \times h = (4,22 \times 2,82 \times 2) + (3,96 \times 2,90 \times 2) + (6,36 \times 2,82) = 64,7 \text{ м}^2$	м2	64,70
4.10. Грунтування та шпаклювання зовнішніх стін	$S = P_{\text{буд.}} \times h = 82,6 \times 15,7 = 1296,8 \text{ м}^2$	м2	1296,8
4.11. Фарбування зовнішніх стін фарбою «Ceresit»	$S = P_{\text{буд.}} \times h = 82,6 \times 15,7 = 1296,8 \text{ м}^2$	м2	1296,8

4.12. Грунтування та шпак-лювання коминів	$S = P \times h = (4,22 \times 2,82 \times 2) + (3,96 \times 2,90 \times 2) + (6,36 \times 2,82) = 64,7 \text{ м}^2$	м2	64,70
4.13. Фарбування коминів фарбою «Ceresit»	$S = P \times h = (4,22 \times 2,82 \times 2) + (3,96 \times 2,90 \times 2) + (6,36 \times 2,82) = 64,7 \text{ м}^2$	м2	64,70
4.14. Оздоблення цоколя фасадною плиткою	$S = P_{\text{буд.}} \times h = 88,6 \times 1,0 = 88,6 \text{ м}^2$	м2	88,60
4.15. Влаштування керамічних підлог	Див. п. 4.5.1, табл.4	м2	361,97
4.16. Влаштування паркетних підлог	Див. п. 4.5.1, табл.4	м2	953,25
4.17. Влаштування керамічних плінтусів	Див. п. 4.5.1, табл.4	м.п.	513,1
4.18. Влаштування дерев'яних плінтусів	Див. п. 4.5.1, табл.4	м.п.	1188,1
4.19. Фарбування дверних блоків	Див. п. 4.5.1, табл.4	м2	536,76
4.20. Фарбування металевих поверхонь огороження сходів та балконів	$S = L \times h = (28,7 \times 0,8) + (89,1 \times 1,05) = 116,52 \text{ м}^2$	м2	116,52
4.21. Влаштування підвісних жолобів	$L = 26,0 + 26,0 + 11,0 + 11,0 = 74,0 \text{ м}$	м.п.	74,0
5. Спеціальні роботи			
5.1. Водопровід і каналізація	$V = V_{\text{буд.}} \times 1,50 = 6287,30 \times 1,50 = 9431 \text{ м}^3$	100 м3	94,31

5.2. Опалення і вентиляція	$V = V_{\text{буд.}} \times 1,50 = 6287,30 \times 1,50 = 9431 \text{ м}^3$	100 м3	94,31
----------------------------	--	--------	-------

5.3. Газопостачання	$V = V_{\text{буд.}} \times 1,50$ $= 6287,30. \times 0,50$ $= 3144 \text{ м}^3$	100 м ³	31,44
5.4. Електромонтажні роботи	$V = V_{\text{буд.}} \times 1,50$ $= 6287,30. \times 2,00$ $= 12575 \text{ м}^3$	100 м ³	125,75
5.5. Низькострумні роботи	$V = V_{\text{буд.}} \times 1,50$ $= 6287,30. \times 0,50$ $= 3144 \text{ м}^3$	100 м ³	31,44
5.6. Благоустрій території	$V = V_{\text{буд.}} \times 1,50$ $= 6287,30. \times 1,50$ $= 9431 \text{ м}^3$	100 м ³	94,31

4.8. Будівельний генеральний план

4.8.1. Вихідні дані

Для розробки будівельного генерального плану необхідно оперувати необхідною кількістю початкових даних. У процесі проектування використовуємо: архітектурна частина у робочих кресленнях, календарний план будівництва, технологічні обрахунки по вибору машини та механізмів, дані по методиці ведення робіт.

4.8.2. Проектування тимчасових побутових приміщень

При існуючих рекомендаціях слід розташовувати адміністративно-побутові будівлі на майданчиках згруповано. Підбір місць розміщення побутових приміщень приймають з врахуванням необхідності для будівництва.

Приміщення побутового призначення повинні бути обладнані електричними приладами для освітлення, опалювальними приладами, водогінними мережами, опаленням та вентиляцією. У зимовий період будівельний процес повинен забезпечуватись підігрівачами.

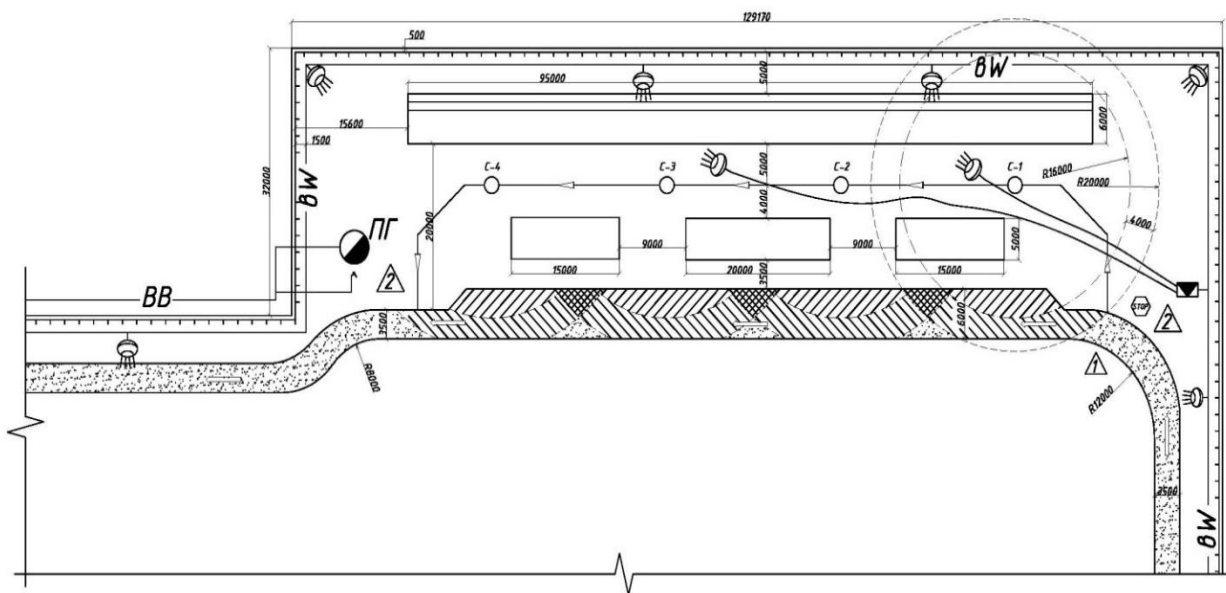
Крім санітарно-побутових приміщень Також на будівельному майданчику присутні:

- вагончик для інструментів та обладнань;
- закриті склади для субпідрядників;

- майданчик для відпочинку робітників;
- курилка відкрита;
- сміттєзбірник.

Запроектований зв'язок можливо забезпечити через тимчасову телефонну лінію.

Значної уваги заслуговує облаштування робочого місця майстра та виконроба. Їх слід розташовувати ближче до місць з найкращий огляд монтажної зони.



Умовні позначення




















- | | |
|---|--|
|  - небезпечна зона дороги |  - тимчасова огорожа території |
|  - тимчасова ґрунтова дорога |  - напрям руху крана |
|  - освітлювальний прожектор |  - монтажна зона роботи крана |
|  - трансформаторна підстанція |  - робоча зона роботи крана |
|  - напрям руху автотранспорту |  - небезпечна зона роботи крана |
|  ПГ - пожежний гідрант |  - зона відкритих складів |
|  - водорозбірний кран |  1 - схема руху транспорту |
|  - ВШ - тимчасова силова електромережа |  2 - "Без касок не ходити" |
|  - ВВ - тимчасова водопровідна мережа |  STOP - "Проїзд без зупинки заборонено" |
|  - Стоянка крана | |

Рис. 4.5 Схема організації будівельного майданчика

РОЗДІЛ 5

СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

5.1 Порівняння збірного залізобетонного та монолітного перекриття

Збірне залізобетонне перекриття

Таке перекриття складається із готових елементів, які укладають впритик одне до одного. Плити, що використовують для збірних перекриттів, випускають певних типорозмірів, тобто з фіксованим кроком по довжині і ширині. Крім того, готові плити обмежують конфігурацію внутрішнього простору. Зате монтуються вони швидше від монолітних, практично за будь-яких погодних умов. До того ж збірне перекриття на 10–15% дешевше. Також вагомою перевагою є те, що, на відміну від монолітного перекриття, його можна одразу ж після монтажу навантажувати.

Недоліком цього перекриття є ускладнене транспортування, необхідність певної площі для складування на будівельному майданчику та використання вантажопідіймальної техніки. Збірне залізобетонне перекриття буває зі зварним або в'язаним арматурним каркасом. Зварний каркас роблять із прямих стержнів, які з'єднують за допомогою електрозварювання. В'язаний каркас складніший – його виготовляють із заздалегідь зігнутих арматурних стержнів, які зв'язують за допомогою м'якого в'язального дроту товщиною 0,8–2 мм. Плити виготовляють як зі звичайного важкого, так і з легкого бетону (керамзито–шлакобетону тощо) марки 200 і більше. Найчастіше плити для економії бетону і зниження ваги виготовляють із круглими поздовжніми пустотами. Перевагою пустотілих плит є тепло-звукоізоляція.

Товщина багатопустотних плит є однаковою і дорівнює 220 мм, а різне розрахункове несуче навантаження при різній довжині плит забезпечують за рахунок армування і марки бетону. Вага таких плит в межах від 0,9 до 2,5 т, що дає змогу застосовувати автокрани вантажопідйомністю до 3 т. Багатопустотні плити товщиною 220 мм мають вагу від 250–300 кг/м². Арматура плит розташована під захисним шаром бетону (20 мм), що забезпечує вогнестійкість.

Крім багатопустотних плит, при будівництві можна застосувати і залізобетонні суцільні (безпустотні) плити. При їхній довжині 3,6 і 4,2 м товщина плит 120 мм; при довжині до 6,6 м – 160 мм. Ширина плит 1,2–2,4 м і більше.

Плити товщиною 160 мм важчі, ніж багатопустотні, забезпечують своєю масою (300 кг/м²) достатню звукоізоляцію перекриттів. При застосуванні плит товщиною 120 мм у конструкції перекриттів слід передбачати додаткові заходи щодо звукоізоляції, наприклад, за рахунок пружних прокладок на опорах, шаруватих підлог. Велика вага широких суцільних плит потребує застосування у будівництві монтажних кранів вантажопідйомністю 7–10 т (замість тритонних для багатопустотних плит), що не завжди доступно.

Монолітне перекриття

Це найскладніше залізобетонне перекриття, яке виконують у повному обсязі на будівельному майданчику (їх часто називають заливними перекриттями). При їх облаштуванні спочатку повністю встановлюють опалубку, куди вкладають жорсткий арматурний каркас, виконаний згідно з проектом конструкції, а потім заливають шар бетону.

Порівняно зі збірним залізобетонним перекриттям, монолітні дають можливість вільного планування як внутрішнього простору, так і зовнішнього контуру будівлі (можна використовувати різноманітні криволінійні форми). Та і обробляти монолітні стелі легше – в збірних висока ймовірність появи тріщин на стику плит.

До недоліків відносять вищу ціну (в тому числі за рахунок використання опалубки), складність робіт при мінусових температурах (потрібні або спеціальні

добавки, або обігрівання, що підвищує вартість будівництва на 10–20%). Велика трудомісткість виготовлення на будівельному майданчику, більший термін будівництва – після монолітного бетонування конструкції потребують певного часу для схоплення і зміцнення.

5.2 Влаштування перекриття

Приклад збірного перекриття

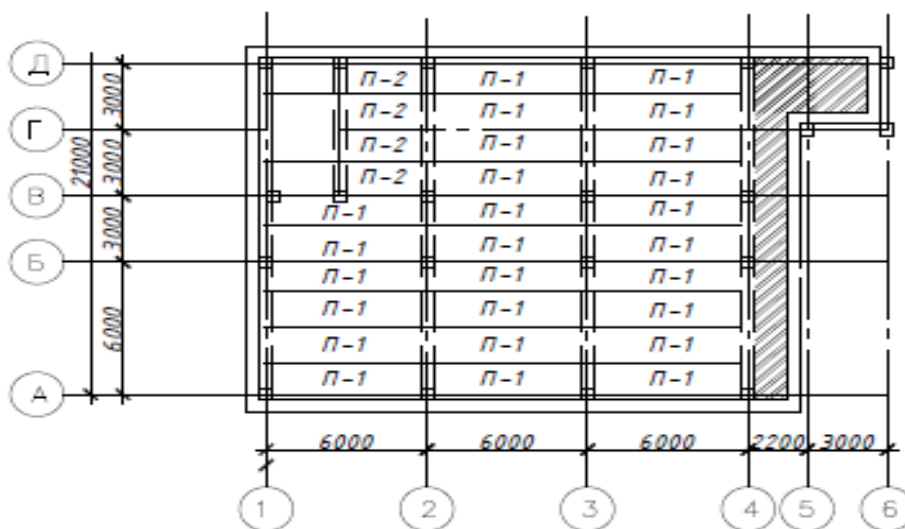


Рисунок 5.1 – Приклад збірного-комбінованого перекриття

Приклад монолітного перекриття

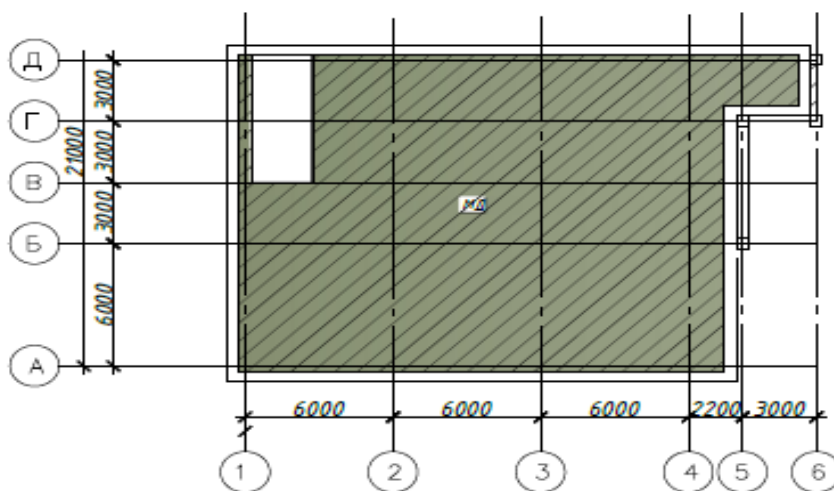


Рисунок 5.2 – Приклад монолітного перекриття

5.2.1 Загальні витрати на влаштування збірного перекриття

Таблиця 5.1 – Витрати матеріалів та механізмів

№	Найменування матеріалів та механізмів	Одиниці вимірювання	Кількість	Ціна одиниці товару	Сума, грн
1	Плити перекриття (з доставкою)	шт	26	1600	41600
2	Розчин кладковий	м ³	1,1	570	627
3	Анкера металеві	шт	20	20	400
4	Кран	змін	3	1800	5400
Монолітна ділянка					
5	Арматура	т	0,6	7400	4440
6	Бетон В20	м ³	5	700	3500
7	Опалубка горизонтальна	м ²	32	40	1280
Загальна вартість матеріалів та механізмів					57247

Таблиця 5.2 – Витрати робіт

№	Найменування робіт	Одиниці вимірювання	Кількість	Ціна одиниці робіт	Сума, грн
1	Установка плит перекриття з анкеруванням та затиранням швів	м ²	252	60	15120
2	Улаштування манолітної ділянки: установка опалубки, армування, бетонування	м ²	35	200	7000
Загальна вартість влаштування збірного перекриття					22120

Так як геометрія плит потребує подальшого вирівнювання, додаємо до повної вартості 15% на влаштування підвісної або натяжної стелі.

Повна вартість влаштування збірного перекриття + 15% – **95240 грн.**

5.2.2 Загальні витрати на влаштування монолітного перекриття

Таблиця 5.3 – Витрати матеріалів та механізмів

№	Найменування матеріалів та механізмів	Одиниці вимірювання	Кількість	Ціна одиниці товару	Сума, грн
1	Арматура	т	5,98	6400	38272
2	Бетон В20	м ³	46,5	700	32550
3	Опалубка горизонтальна	м ²	300	40	12000
4	Бетононасос	год.	4	1200	13200
Загальна вартість матеріалів та механізмів					96022

Таблиця 5.4 – Витрати робіт

№	Найменування робіт	Одиниці вимірювання	Кількість	Ціна одиниці робіт	Сума, грн
1	Улаштування монолітної ділянки: установка опалубки, армування, бетонування	м ²	300	150	45000
Загальна вартість влаштування монолітного перекриття					60000

Повна вартість влаштування збірною перекриття складає – **141022 грн.**

Висновок: на основі проведеного порівняльного аналізу монолітне перекриття має ряд переваг у порівнянні із збірним, але його суттєвим недоліком є велика собівартість. На основі проведеного розрахунку встановлено, що вартість влаштування збірною перекриття складає - 95240 грн., монолітного - 141022 грн., тому монолітний варіант на 31% є дорожчим.

Проте, влаштування збірною перекриття потребує додаткових затрат на зведення стрічкових фундаментів, несучих стін, опоряджувальних робіт (вирівнювання підлоги та стелі), тоді вартість всієї прибудови значно зростає. Іншим варіантом зміни конструктивного рішення збірною перекриття є опирання плит на ригелі, що також потребує збільшення витрат матеріалу та механізмів.

РОЗДІЛ 6.

ОБГРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

6.1. Пояснювальна записка до інвесторської кошторисної документації

Кошторисна документація на будівництво 5-поверхового житлового будинку з дослідженням теплоізоляції в м.Тернопіль 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 (ЗЄКЦ-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;
- 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.

1	2	3	4	5	6	7	8
		Разом по главах 1-8:	101,677	-	-	-	101,677
3	ДСТУ Б.Д.1.1-1-2013 п.3.2.10	Глава 9. Інші роботи та витрати Додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у зимовий період (1,3X0,9)%	1,190	-	-	-	1,190
		Разом по главі 9:	1,190	-	-	-	1,190
		Разом по главах 1-9:	102,867	-	-	-	102,867
4	ДСТУ Б.Д.1.1-1-2013 Додаток Б п.49	Глава 10. Утримання служби замовника і авторський нагляд Утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд) (2,5 %)	-	-	-	2,572	2,572
		Разом по главі 10:	-	-	-	2,572	2,572
5	ДСТУ Б.Д.1.1-1-2013 Додаток Б п.55	Глава 12. Проектні та вишукувальні роботи Кошторисна вартість проектних робіт	-	-	-	5,226	5,226
6	Зміна №7 до ДСТУ Б.Д.1.1-1-2013 Наказ Мінрегіонбуду №62 від 1.06.2011.	Кошторисна вартість комплексної державної експертизи проектно-кошторисної документації (K=1,1)	-	-	-	1,650	1,650
		Разом по главі 12:	-	-	-	6,876	6,876
		Разом по главах 1-12:	102,867	-	-	9,448	112,315
	ДСТУ Б.Д.1.1-1-2013 п.3.1.18	Кошторисний прибуток	34,871	-	-	-	34,871
	ДСТУ Б.Д.1.1-1-2013 п.3.1.18.4	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельно-монтажних організацій	-	-	-	8,044	8,044
	ДСТУ Б.Д.1.1-1-2013 п.3.1.19	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	3,703	-	-	0,340	4,043
	ДСТУ Б.Д.1.1-1-2013 п.3.1.20	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами	-	-	-	-	-
		Разом	141,441	-	-	17,832	159,273
		Разом крім ПДВ	141,441	-	-	17,832	159,273

1	2	3	4	5	6	7	8
	ДСТУ Б.Д.1.1-1-2013 п.3.1.22	Податок на додану вартість (ПДВ) (20 %)	-	-	-	31,855	31,855
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	141,441	-	-	49,687	191,128
		Зворотні суми	-	-	-	-	0,459
		у тому числі:					
	ДСТУ Б.Д.1.1-1-2013 п.2.8.18.1	- від тимчасових будівель і споруд (15 %)	-	-	-	-	0,459

Директор (або головний інженер) _____ .

проектної організації

Головний інженер проекту _____

Начальник відділу _____

Узгоджено:

Замовник _____

Кошторис у сумі 191,128 тис.грн.

Затверджено

Замовник

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

“ ” _____ 20__ р.

ОБ`ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 1-1

на будівництво : 5-поверховий житловий будинок

Кошторисна вартість об`єкта 98,620 тис.грн.

Кошторисна трудомісткість 4,173 тис.люд.-год.

Кошторисна заробітна плата 58,586 тис.грн.

Вимірник одиничної вартості

Будівельні обсяги

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.					Кошторисна трудомісткість, тис. люд.-год.	Кошторисна заробітна плата, тис. грн.	Показники одиничної вартості
			будівельних робіт	монтажних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Л.кошторис 1-1-1	на Підготовчий період	0,711	-	-	-	0,711	0,010	0,125	-
2	Л.кошторис 1-1-2	на Нульовий цикл	23,715	-	-	-	23,715	0,905	11,672	-
3	Л.кошторис 1-1-3	на Оздоблювальні роботи	74,194	-	-	-	74,194	3,258	46,789	-
		Всього:	98,620	-	-	-	98,620	4,173	58,586	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	ДСТУ Б.Д.1.1-1-2013 п.3.1.14	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених даним проектом (робочим проектом)	3,057	-	-	-	3,057	-	-	-
5	ДСТУ Б.Д.1.1-1-2013 п.3.2.10	Додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у зимовий період (1,3X0,9)%	1,190	-	-	-	1,190	-	-	-
6	ДСТУ Б.Д.1.1-1-2013 Додаток Б п.49	Утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд) (2,5 %)	-	-	-	2,572	2,572	-	-	-
7	ДСТУ Б.Д.1.1-1-2013 Додаток Б п.55	Кошторисна вартість проектних робіт	-	-	-	5,226	5,226	-	-	-
8	Зміна №7 до ДСТУ Б.Д.1.1-1-2013 Наказ Мінрегіонбу ду №62 від 1.06.2011.	Кошторисна вартість комплексної державної експертизи проектно-кошторисної документації (K=1,1)	-	-	-	1,650	1,650	-	-	-
		Разом:	102,867	-	-	9,448	112,315	-	-	-
	ДСТУ Б.Д.1.1-1-2013 п.3.1.18	Кошторисний прибуток	34,871	-	-	-	34,871	-	-	-
	ДСТУ Б.Д.1.1-1-2013 п.3.1.18.4	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельно-монтажних організацій	-	-	-	8,044	8,044	-	-	-
	ДСТУ Б.Д.1.1-1-2013 п.3.1.19	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	3,703	-	-	0,340	4,043	-	-	-
	ДСТУ Б.Д.1.1-1-2013 п.3.1.20	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами	-	-	-	-	-	-	-	-
		Разом крім ПДВ	141,441	-	-	17,832	159,273	-	-	-
		Податок на додану вартість (ПДВ) (20 %)	-	-	-	31,855	31,855	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Всього по кошторису	141,441	-	-	49,687	191,128	-	-	-
		Зворотні суми	-	-	-	-	0,459	-	-	-
		у тому числі:								
		- від тимчасових будівель і споруд (15 %)	-	-	-	-	0,459	-	-	-

Директор (або головний інженер) _____ .

проектної організації

Головний інженер проекту _____

Начальник відділу _____

Узгоджено:

Замовник _____

Будова – 5-поверховий житловий будинок
 Шифр проекту -

Локальний кошторис № 1-1-1
на Підготовчий період
5-поверховий житловий будинок

Основа:
 креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 0,711 тис. грн.
 Кошторисна трудомісткість 0,010 тис.люд.-год.
 Кошторисна заробітна плата 0,125 тис. грн.
 Середній розряд робіт - розряд

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
				всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
									в тому числі заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	E1-24-1	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів I 1000м3	0,1944	<u>2945,32</u> --	<u>2945,32</u> 498,55	573	-	<u>573</u> 97	- 40,15	- 8
2	E1-30-1	Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] за 1 прохід 1000м2	0,486	<u>105,63</u> --	<u>105,63</u> 17,88	51	-	<u>51</u> 9	- 1,44	- 1
Разом прями витрати по кошторису, грн.						624	-	<u>624</u> 106		- 9
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						-				
всього заробітна плата, грн.						106				
Загальновиробничі витрати, грн.						87				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						1				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						19				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

		Прямі витрати будівельних робіт , грн.				624				
		в тому числі:								
		заробітна плата в експлуатації машин, грн.				106				
		Загальновиробничі витрати, грн.				87				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.				1				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				19				
		Всього кошторисна вартість будівельних робіт , грн.				711				
		кошторисна трудоємність, люд.-год.				10				
		кошторисна заробітна плата, грн.				125				

		Всього по кошторису, грн.				711				
		Кошторисна трудоємність, люд.-год.				10				
		Кошторисна заробітна плата, грн.				125				

Склав _____

Перевірив _____

Будова – 5-поверховий житловий будинок
Шифр проекту -

Локальний кошторис № 1-1-2
на Нульовий цикл
5-поверховий житловий будинок

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість
Кошторисна трудомісткість
Кошторисна заробітна плата
Середній розряд робіт

23,715 тис. грн.
0,905 тис.люд.-год.
11,672 тис. грн.
2,4 розряд

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
				всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
									тих, що обслуговують машини	
				заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ПР1-1026	Розробка ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаватором з ковшом 1 м3; група ґрунтів 1 100 м3	2,12	<u>1181,21</u> 14,29	<u>1166,92</u> 226,85	2504	30	<u>2474</u> 481	<u>1,25</u> 16,48	<u>3</u> 35
2	E1-163-1	Розробка ґрунту вручну в траншеях шириною понад 2 м і котлованах площею перерізу до 5 м2 з кріпленнями при глибині траншей і котлованів до 2 м, група ґрунтів 1 100м3	2,65	<u>3266,24</u> 3266,24	- -	8656	8656	- -	<u>275,40</u> -	<u>730</u> -
3	ПР1-1075	Засипка траншей і котлованів бульдозером потужністю 59 кВт [80 к.с.] при перемещенні ґрунту до 5 м; група ґрунтів 1 100м3	5,32	<u>258,79</u> --	<u>258,79</u> 43,81	1377	-	<u>1377</u> 233	- 3,53	- 19
4	E1-132-1	Ущільнення ґрунту самохідними вібраційними котками масою 2,2 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 25 см 1000м3	0,526	<u>4811,05</u> --	<u>4811,05</u> 800,06	2531	-	<u>2531</u> 421	- 55,23	- 29

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	E1-136-1	Ущільнення ґрунту основи під підлоги промислових цехів 100м2	2,65	<u>147,72</u> --	<u>147,72</u> 32,10	391	-	<u>391</u> 85	<u>-</u> 2,63	<u>-</u> 7
		Разом прямі витрати по кошторису, грн.				15459	8686	<u>6773</u> 1220		<u>733</u> 90
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				-				
		всього заробітна плата, грн.				9906				
		Загальновиробничі витрати, грн.				8256				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.				82				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				1766				

		Прямі витрати будівельних робіт , грн.				15459				
		в тому числі:								
		заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн.				8686				
		заробітна плата в експлуатації машин, грн.				1220				
		Загальновиробничі витрати, грн.				8256				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.				82				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				1766				
		Всього кошторисна вартість будівельних робіт , грн.				23715				
		кошторисна трудоємність, люд.-год.				905				
		кошторисна заробітна плата, грн.				11672				

		Всього по кошторису, грн.				23715				
		Кошторисна трудоємність, люд.-год.				905				
		Кошторисна заробітна плата, грн.				11672				

Склав _____

Перевірив _____

6.5. Висновки до 6 розділу

Після проведення розрахунку усіх видів робіт та операцій при будівництві за допомогою програмного комплексу АВК-5, а також з урахуванням 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;

Загальна кошторисна трудомісткість 223,8 тис. люд.-г;

Нормативна трудомісткість робіт, яка передбачається

у прямих витратах 190,2 тис. люд.-г;

Загальна кошторисна заробітна плата 3890,20 тис. грн.;

Середньомісячна заробітна плата на 1 робітника в режимі повної зайнятості:

Заробітна плата для будівельних, монтажних і ремонтних робіт при середньомісячній нормі тривалості робочого часу 166,75 люд.-г та розряді робіт 3,8 складає 5500,00 грн;

Заробітна плата машиністів, 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 5500,00 грн;

Всього за зведеним кошторисним розрахунком 11191,128 тис. грн.;

у тому числі:

Підготовлення території будівництва	98,620 тис. грн.;
Тимчасові будівлі і споруди	3,057 тис. грн.;
інші витрати	1,190 грн.;
податок на додану вартість	31,855 грн.

РОЗДІЛ 7.

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

7.1.Розроблення і реалізація заходів щодо захисту жителів будинку від наслідків НС

Основні принципи та способи захисту населення і території

Захист населення і територій від НС здійснюються відповідно до Кодексу цивільного захисту України розділ IV № 5403-VI від 02.10.2012 що забезпечує максимально ефективно вирішення проблеми. Ними є:

- пріоритетність завдань спрямованих на захист людей, збереження їх здоров'я і довкілля;

- обов'язковість завчасного планування і реалізації заходів щодо захисту населення і територій з урахуванням економічних, природних та інших особливостей регіону і ймовірності виникнення НС;

- комплексне використання способів і засобів захисту і надання переваги раціональності при виборі способу захисту;

- вільний доступ населення до інформації щодо захисту населення від НС;

- особиста відповідальність керівників органів ЦЗ і піклування громадян про власну безпеку, неухильне дотримання ними правил поведінки та дій у НС.

Основними способами захисту населення від вражаючих дій факторів, що створюються в надзвичайних ситуаціях мирного і воєнного часу є:

Укриття людей в захисних спорудах

Суть способу полягає у своєчасному укритті людей в спеціальних інженерних спорудах, які здатні захистити людей від дій уражаючих факторів або послабити їх дії.

Будівництво захисних споруд і їх утримання потребує багато часу і коштів. Тому ведеться накопичення фонду захисних споруд.

Шляхи накопичення:

- будівництво сховищ одночасно з будівництвом нових підприємств, розрахованих на укриття робітників найбільшої працюючої зміни;

- будівництво окремих сховищ та протирадіаційних укриттів;

- використання метрополітену підземного пролягання;

- обладнання сховищ в підземних та інших заглиблених приміщеннях існуючих будівель і споруд;

- пристосування і використання частини приміщень освоєного підземного простору міст для захисту населення;

- використання гірничих виробок і природних порожнин; - масове будівництво найпростіших сховищ і укриттів в період загрози виникнення надзвичайних ситуацій за скорочені терміни (3-6 діб).

Наявний фонд захисних споруд в повсякденних умовах життєдіяльності використовується для господарських, культурних і побутових потреб у порядку, який забезпечує використання їх за прямим призначенням в установленій короткий термін.

Евакуаційні заходи

Як спосіб захисту, полягає в завчасному (до початку виникнення НС, в період загрози) вивезенні (виведенні населення із місць можливого ураження, зони катастрофічного затоплення (зараження) в безпечні райони на тимчасове або постійне проживання.

В умовах неповного забезпечення захисними спорудами в містах та інших населених пунктах, що мають об'єкти підвищеної небезпеки, а також на випадок війни евакуація є основним способом захисту населення населення і проведення її планується і готується заздалегідь. Залежно від обстановки, яка склалася на час НС, може бути загальна або тимчасова евакуація. Загальна евакуація проводиться для всіх категорій населення і планується на випадок війни, можливого небезпечного радіоактивного забруднення територій навколо атомних електростанцій, виникнення загрози катастрофічного затоплення місцевості з чотиригодинним доходженням проривної хвилі, лісових і торф'яних пожежах, інших явищ з тяжким наслідками, що загрожують населеним пунктам.

Під час проведення часткової евакуації завчасно вивозиться не зайняте у сфері виробництва та обслуговування населення: діти, учні навчальних закладів, вихованці дитячих будинків разом з викладачами та вихователями, студенти, пенсіонери та інваліди, які утримуються у будинку для осіб похилого віку разом з обслуговуючим персоналом та членами їх сімей.

Медичний захист

Це заходи, що спрямовані на запобігання або зменшення ступеня ураження людей завдяки своєчасному застосуванню медичних препаратів, надання медичної допомоги постраждалим та їх лікування і психологічного відновлення, забезпечення епідемічного благополуччя в зонах надзвичайних ситуацій, контролю за станом довкілля, санітарно-гігієнічною та епідемічною ситуацією.

Медичний захист може бути надійно здійснений за умов завчасного створення і підготовки спеціальних медичних формувань,

накопичення медичних засобів захисту, медичного та спеціального майна і техніки, планування і використання існуючих сил та засобів, закладів охорони здоров'я незалежно від форм власності і господарювання. Велику роль в реалізації медичних заходів відіграє Державна Служба Медицини

Катастроф, що складається з медичних сил і засобів та лікувальних закладів центрального і територіального рівнів, а також Центри медико-

Психологічної реабілітації, які створюються при діючих санаторно-курортних закладах.

Організаційно-медичне керівництво службою медицини катастроф здійснюється Міністерством охорони здоров'я. Координацію її діяльності на випадок надзвичайної ситуації здійснює комісія з техногенно-екологічної безпеки та НС на відповідному рівні.

Інженерний захист територій

Це здійснення таких заходів інженерного напрямку під час проектування, будівництва і експлуатації споруд та потенційно небезпечних об'єктів, що спрямовані на запобігання виникненню надзвичайних ситуацій, підвищення стійкості функціонування об'єктів в умовах НС.

Заходи інженерного захисту населення та території повинні передбачити: врахування під час забудови населених пунктів і містобудування можливих проявів на окремих територіях небезпечних та катастрофічних явищ; віднесення міст до відповідних груп, а об'єктів господарювання категорій ЦЗ; розроблення та включення вимог інженерно-технічних заходів ЦЗ до відповідних видів містобудівної і проектної документації та реалізація їх під час будівництва і

експлуатації; раціональне розміщення об'єктів підвищеної небезпеки з урахуванням можливих наслідків їх діяльності та у разі виникнення аварії; спорудження будівель, інженерних мереж і транспортних комунікацій із заданими рівнями стійкості, безпеки та надійності; будівництво протизсувних, протиповеневих, протиселевих, протилавинних та інших інженерних споруд спеціального призначення.

Висновок: Забезпечення захисту населення і територій у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій є одним з найважливіших завдань держави. Актуальність проблеми забезпечення природно-техногенної безпеки

населення і територій зумовлена тенденціями зростання втрат людей і шкоди територіям, що спричиняються аваріями і катастрофами.

Захист населення і територій є системою загальнодержавних заходів, які реалізуються центральними і місцевими органами виконавчої влади, виконавчими органами рад, що забезпечують виконання організаційних, інженерно-технічних, санітарно-гігієнічних, протиепідемічних та інших заходів у сфері запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

7.1.1 Оцінка стійкості роботи об'єкта будівництва до впливу ударної хвилі ядерного вибуху і заходи щодо підвищення стійкості.

Критерієм стійкості об'єкта будівництва до дії ударної хвилі є максимальне значення надлишкового тиску, під час дії якого будівлі, споруди та обладнання об'єкта ще зберігаються або отримують слабкі чи середні руйнування. Ці значення надлишкового тиску прийнято вважати граничним

рівнем стійкості об'єкта щодо ударної хвилі. Стійкість об'єкта будівництва визначають стійкістю кожного його елемента окремо (будівлі, ділянки, системи).

Оцінка стійкості об'єкта до дії ударної хвилі зводиться до знаходження граничного рівня стійкості і проводиться в такій послідовності:

- виділяють основні елементи об'єкта. Такими основними елементами, як правило, є інженерно-технічні пристрої, системи водопостачання, каналізації, вентиляції, опалення тощо;

- складають детальні характеристики кожного елемента, наприклад: будівля одноповерхова, висота 9 м, покрита руберойдом по дереву. Мережа електропостачання - кабельна, водогін прокладено на глибині 1, 2 м і т.д.;

- визначають ступінь руйнувань елементів об'єкта залежно від надлишкового тиску за допомогою спеціальних таблиць. Для кожного елемента об'єкта знаходять ті значення надлишкового тиску, які спричиняють до слабких, середніх, сильних і повних руйнувань;

- визначають граничний рівень стійкості до дії ударної хвилі кожного елемента об'єкта, при якому той одержує не більш як середні руйнування.

Наприклад: складське приміщення залізобетонної конструкції може одержати середні руйнування при надлишковому тиску 20 ... 30 кПа. У цьому разі за граничний рівень стійкості слід брати мінімальне значення, тобто 20 кПа;

- визначають граничний рівень стійкості всього об'єкта до дії ударної хвилі за мінімальним значенням граничного рівня стійкості тих елементів, що входять до складу об'єкта. Так, якщо складська будівля має рівень стійкості 20 кПа, складське обладнання - 35 кПа, мережа електропостачання - 15 кПа, то

граничний рівень стійкості складу - 15 кПа, хоча будівля складу і його обладнання не будуть виведені з ладу;

- визначають найбільш вразливі місця та елементи і пропонують конкретні заходи щодо підвищення стійкості об'єкта до ударної хвилі. При цьому враховують як важливість об'єкта, так і економічні витрати, які пов'язані з пропонованими заходами по підвищенню рівня стійкості об'єкта.

Заходи щодо підвищення стійкості

Будинки і спорудження на об'єкті необхідно розміщати розосереджено. Відстань між будинками повинні забезпечувати протипожежні розриви. При наявності таких розривів виключається можливість переносу вогню з одного будинку на інші, навіть якщо гасіння пожежі не відбувається. Будинки адміністративно-господарського й обслуговуючого призначення повинні розташовуватися окремо.

Найбільш важливі спорудження варто будувати заглибленими чи зниженої висотності, прямокутної форми в плані. Це зменшує парусність будинків і збільшує опірність їх ударній хвилі ядерного вибуху. Хорошою стійкістю до впливу ударної хвилі володіють залізобетонні будинки з металевими каркасами в бетонній опалубці. Для підвищення стійкості до світлового випромінювання в споруджуваних будинках і спорудженнях.

7.2 Охорона праці

Основні законодавчі акти з охорони праці

Законодавство України про охорону праці складається із: Закону "Про охорону праці", "Кодексу законів про працю України", Закону "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення", Закону України "Про пожежну безпеку", "Норм радіаційної безпеки України та інших нормативно-правових актів, які регулюють взаємовідносини у сфері охорони праці.

Закон України "Про охорону праці" визначає положення щодо реалізації конституційного права громадян на охорону їхнього життя і здоров'я в процесі трудової діяльності, регулює за участю відповідних державних органів відносини між власником підприємства, установи й організації або уповноваженим ним органом, працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

У "Кодексі законів про працю України" визначається правове регулювання охорони праці у главах "Трудовий договір", "Робочий час", "Час відпочинку", "Нагляд і контроль за додержанням законодавства про працю", "Праця молоді", "Праця жінок", "Охорона праці".

Закон України "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення" регулює відносини, які виникають у сфері забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя, визначає відповідні права та обов'язки державних органів, підприємств, установ, організацій і громадян, встановлює порядок організації державної санітарно-епідемічної служби і здійснення державного санітарно-епідемічного нагляду в Україні.

Закон України "Про пожежну безпеку", визначає економічні, загальні правові та соціальні основи забезпечення пожежної безпеки на території України, встановлює відносини юридичних і фізичних осіб, державних органів з пожежної безпеки незалежно від виду їх діяльності та форм власності.

Закон встановлює обов'язки установ, організацій, підприємств і громадян щодо забезпечення пожежної безпеки, а також обов'язки й права державного пожежного нагляду.

Норми радіаційної безпеки України встановлюють два принципово відмінні підходи до забезпечення протирадіаційного захисту - перший передбачається для усіх видів практичної діяльності за умов нормальної експлуатації індустріальних та медичних джерел випромінювання, другий - при втручанні, що пов'язано з опромінюванням населення за умов аварійного опромінення. Крім того, "Норми радіаційної безпеки" встановлюють три категорії осіб, які зазнають опромінення та визначають ліміти доз та допустимі рівні іонізуючого опромінення.

Міжнародне законодавство про охорону праці являє собою систему міжнародно-правових актів, спрямованих на захист працівників від професійних ризиків. Закон України "Про охорону праці" забезпечує перевагу норм міжнародних договорів і угод, в яких бере участь Україна, над правовими нормами законодавства України. Тобто, коли міжнародним договором або угодою, в якому бере участь Україна, передбачені більш високі вимоги до охорони праці ніж ті, що передбачені законодавством України, то виконуються правила міжнародного договору або угоди. Ця норма застосовується до всіх договорів, в яких бера участь Україна незалежно від їх форми і назви - договір, угода, конвенція, пакт, протокол або інші форми і які були ратифіковані Верховною Радою України.

Вимоги безпеки праці при розробці котловану

Земляні роботи дозволяється виконувати тільки за затвердженим проектом виробництва робіт. У зоні розташування діючих підземних комунікацій земляні роботи проводять за письмовим дозволом відповідних організацій та в присутності їх представника. У безпосередній близькості до електрокабелів , газопроводів, напірних водогонах забороняється застосування ударних інструментів (ломів, клинів) ґрунт розробляють тільки лопатами. У разі виявлення підземних споруд, не передбачених проектом, роботи призупиняються до отримання додаткових вказівок.

Для спуску робітників у котловани і широкі траншеї користуються драбинами шириною не менше 0,75 м, з перилами, а у вузькій траншеї - приставними сходами. У межах призми обвалення вздовж верхньої брівки котлованів і траншей можна розміщувати матеріали, встановлювати будівельні машини і допускати їх руху.

Екскаратори під час роботи повинні стояти на спланованій поверхні. Завантаження автомашин проводиться так, щоб ківш подавався з боку заднього або бокового борту. Проносити ківш над кабіною забороняється.

При роботі бульдозерів забороняється, переміщувати ґрунт на підйом більш 15° і під ухил більше 30°, висувати відвал за бровку укосу виїмки при зіткненні ґрунту. При спільній роботі з екскаратором не допускається знаходження бульдозера в радіусі дії стріли.

При розробці ґрунту гідромоніторами поблизу населених пунктів територію огорожують і встановлюють попереджувальні написи, а в нічний час освітлюють.

Земляні роботи з розробкою виїмок у вологих ґрунтах, з пристроєм водо пониження , відтаванням ґрунтів, розпушуванням ударним способом та

в інших особливих випадках виконують при дотриманні вказівок ППР і спеціальних правил по техніці безпеки.

Безпека праці при роботах підйомно-транспортного устаткування

При експлуатації підйомно-транспортного устаткування можливе виникнення небезпечних і шкідливих виробничих чинників, що визначені машинами, що рухаються, механізмами або їх частинами; вантажами, що переміщуються невідповідністю стану умов праці обслуговуючого персоналу (підвищена забрудненість, загазованість, високий рівень шуму, вібрація, підвищена або знижена температура повітря в кабіні або робочій зоні, недостатня оглядовість, освітленість) санітарно-гігієнічним нормам: замиканням електричного ланцюга через тіло людини: фізичними і нервово-психічними перевантаженнями працюючих.

Вантажопідйомні механізми, вантажозахватні приладдя і пристосування повинні утримуватися й експлуатуватися відповідно до Правил устрою і безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів.

Для керування вантажопідйомними машинами, строповці вантажів і до такелажних робіт допускаються особи не молодші за 18 років, що пройшли медичний огляд, спеціальні навчання і мають відповідне посвідчення. До експлуатації вантажопідйомних машин, керованих з підлоги, а також до підвішування вантажів на гак цих машин допускаються робітники інших професій без навчання за фахом такелажник.

При виконанні робіт варто враховувати такі вимоги безпеки. Зона, в якій працюють вантажопідйомні машини, називається небезпечною. Тому під час роботи крана або підіймача не повинні знаходитися люди чи рухатися транспортні засоби. Вантаж варто піднімати суворо прямовисно. При цьому забороняється: підтягувати вантаж по землі або підлозі; відтягати його під час

підйому, переміщення або опускання; піднімати вантажопідйомним механізмом примерзлий, засипаний або затиснений вантаж; спрямовувати канат руками при намотуванні його на барабан; переміщувати вантажі при недостатньому освітленні робочого місця; проносити вантажі над людьми.

Вимоги безпеки праці при висотних роботах

Під час організації робіт на висоті слід урахувувати, що основними небезпечними виробничими факторами під час виконання цих робіт є падіння працівника або падіння предметів; супутніми можуть бути фактори: пожежна безпека, дія електричного струму, підвищені рівні запиленості, загазованості повітря, шуму, несприятливі кліматичні умови.

Для створення безпечних умов під час виконання робіт на висоті необхідно: забезпечити наявність, міцність і стійкість огорожень, риштувань, настилів, драбин.

забезпечити працівників необхідними засобами захисту та використовувати їх за призначенням;

застосовувати технічно справні машини, механізми і пристрої, укомплектовані необхідною технічною документацією;

забезпечити необхідну освітленість на робочих місцях та безпечні проходи до них;

уживати заходи щодо усунення або зменшення впливу шкідливих та небезпечних факторів;

ураховувати метеорологічні умови, а також стан здоров'я працівників, які виконують роботи на висоті.

Працівники, які виконують роботу на висоті, зобов'язані знати і виконувати вимоги цих Правил, інших

нормативно-правових актів та інструкцій з охорони праці, що стосуються їх робіт чи професій;

дбати про особисту безпеку, а також про безпеку оточуючих людей під час виконання будь-яких робіт;

виконувати роботи із застосуванням касок, запобіжних поясів, інших засобів індивідуального та колективного захисту.

Не дозволяється виконувати роботи на висоті у відкритих місцях при швидкості вітру 10 м/с і більше, при ожеледиці, грозі або тумані, який затрудняє видимість в межах фронту робіт, а також у нічний час при недостатній освітленості та якщо температура повітря вище плюс 35 град.С або нижче мінус 20 град.С. Невідкладні роботи на висоті в більш складних погодних умовах (при інших температурах тощо) виконуються за рішенням роботодавця. При цьому в ПВР слід передбачити додаткові заходи безпеки.

РОЗДІЛ 8

ЕКОЛОГІЯ

8.1 Екологічні проблеми при будівництві житлового 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.

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 привнесення 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.

Слід звернути також увагу на те, що на будівельних майданчиках під час підготовки та і власне будівництва накопичується величезна кількість будівельного сміття, яке створює додаткове навантаження на міські екосистеми.

На сьогоднішній день існує два шляхи утилізації будівельних відходів:

- поховання на спеціально відведених полігонах і звалищах;
- повна переробка за допомогою спеціальної дробильної техніки.

До недавнього часу єдиним шляхом утилізації будівельних відходів був перший варіант. Але такий спосіб утилізації створює масу екологічних проблем. В першу чергу – відчуження земельних площ під звалища будівельного сміття. Тому ми пропонуємо використання переробки будівельних відходів як найбільш екологічно доцільний спосіб.

Однією з основних переваг мобільної дробильної установки є можливість її використання безпосередньо на місці утворення будівельних відходів.

В цьому випадку мобільний дробильно-сортувальний комплекс доставляється на будівельний майданчик, де він відразу приступає до роботи. Найбільш важливими чинниками конкурентоспроможності робіт по переробці будівельних відходів на мобільній дробильній установці є:

- низька вартість цього способу утилізації відходів в порівнянні з похованням на полігонах;
- можливість переробки відходів на місці їх утворення;
- отримання дешевого щебеня екологічно безпечним способом;
- отримання товарного металобрухту;
- вирішення численних екологічних проблем.

Отже, з вищевикладеного матеріалу можна зробити висновки, що вплив будівництва на екосистеми на всіх стадіях є негативним і в кінцевому підсумку призводить до зменшення біорізноманіття. На будівельних майданчиках під час підготовки та і власне будівництва накопичується величезна кількість

будівельного сміття, яке створює додаткове навантаження на міські екосистеми.

8.2. Застосування екоматеріалів для утеплення

Мінеральні теплоізоляційні матеріали втрачають свою популярність, уступаючи новому утеплювачу ековаті, виготовленому на основі деревного волокна (целюлози). Сьогодні ековата – на вершині популярності завдяки своїм технологічним характеристикам. Ековата (целюлозний утеплювач, целюлозна вата) – пухкий та легкий волокнистий будівельний ізоляційний матеріал сірого або світло-сірого кольору, який застосовують як утеплювач. Матеріал на 80% складається з переробленого газетного паперу та на 20% – з нелетких природних речовин: антисептика (борної кислоти-12%) і антипірена (бури - 8%), які є нетоксичними та нешкідливими природними компонентами. У волокнах целюлози є лігнін, який при зволоженні матеріалу зв'язує волокна між собою та з елементами конструкції.

Переваги:

- сертифікований екологічно чистий тепло - звукоізолятор;
- термін експлуатації – від 70-ти і більше років;
- не містить шкідливих для здоров'я речовин, є екологічно чистим та безпечним матеріалом;
 - не викликає алергію;
 - чудово утримує тепло й не пропускає його назовні;
 - не потребує паро-та гідроізоляційних плівок;
 - не втрачає своїх властивостей при 20%-му зволоженні;
 - запобігає утворення конденсату; точка роси відсутня;
 - має найкращі звукоізоляційні властивості;
 - матеріал є безшовним і монолітним – мостики холоду відсутні;

- не вивітрюється, не осідає – термін експлуатації – мінімум. 70 років;
- швидкий монтаж - «людський фактор» мінімізований;
- в ековаті «не живуть» гризуни, жучки і пліснява;
- продовжує термін експлуатації конструкції; не викликає корозії;
- не горить і суттєво запобігає розповсюдженню вогню;
- матеріал можна використовувати багаторазово.

Мінеральні утеплювачі мають виражену точку роси, а при збільшенні вологості промерзають, тому їм потребують теплоізоляційного захисту від вологи у вигляді пароізоляції, тобто будинок ніби перебуває у поліетиленовому мішку. Якщо приміщення обладнане якісною вентиляційною системою, то нічого страшного у цьому немає. У випадку утеплення ековатою можна обійтися тільки провітрюванням через квартиру. Так звані «дихаючі» будинки витрачають на обігрівання на 8-12% теплової енергії менше ніж аналогічні недихаючі. Отже, будинок, утеплений ековатою, відзначається підвищеною комфортністю і високою якістю, а саме:

- відсутністю «містків холоду»;
- чудовою звукоізоляцією;
- прохолодою у літню спеку і теплом взимку;
- мінімальними витратами енергії на опалення;
- екологічною чистотою;
- високою вогнестійкістю;
- відсутністю холодного «дихання» і «потіння» стін.

Недоліки:

- завдяки тому, що ековата має низьку щільність, монтаж «плаваючих» підлог з використанням цього матеріалу неможливий;

- утеплення ековатою складних поверхонь без спеціального обладнання не можливе;

- укладання ековати сухим способом спричиняє багато пилу.

Бібліографія:

- 1.ДБН.В-2.2-99. Громадські будинки та споруди
- 2.ДБН 360-92*. Планування і забудова міських і сільських поселень
- 3.ДБН В.2.3-5-2001. Вулиці та дороги населених пунктів
- 4.ДБН В.2.5-20-2001. Інженерне обладнання будівель і споруд
- 5.ДБН В.2.6.-31:2016 Теплова ізоляція будівель
- 6.ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація
- 7.ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування
- 8.ДБН В.2.5-28-2006 Природне і штучне освітлення
- 9.ДБН В 1.1.7-2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва
- 10.ДСТУ Б В.2.1-2-96 Основи та підвалини будинків і споруд.
 11. Фундаменти будівель і споруд: Довід. посібник Ю.Л.Винников, В.А.Муха, А.В.Яковлев та ін.- К.: Урожай, 2002.- 432с.:іл.- Бібліогр.: с.423-424.
12. Конструирование и расчет монолитных ребристых перекрытий: Учеб. пособие / А.Н.Павликов.-К.: УМК ВО, 1992.-100с.-На укр.яз.
- 13.Технологія будівельного виробництва: Підручник/В.К.Черненко, М.Г. Єрмоленко,Г.М. Батура та ін.; За ред. В.К. Черненка, М.Г. Єрмоленко.-К.: Вища шк.,2002.-430с.:іл.
14. Фундаменти будівель і споруд: Довід. посібник Ю.Л.Винников, В.А.Муха, А.В.Яковлев та ін.- К.: Урожай, 2002.- 432с.:іл.- Бібліогр.: с.423-424.
15. ДБН А.3.1-5-96 Організація будівельного виробництва

16. ДБН Г. 1-5-96. Нормативна база оснащення будівельних організацій містобудування України- К.,1997.
17. Драченко Б.Ф., Борисова Л.Г., Горбунко П.Г. Технология строительного производства- М.: Агропромиздат,1990
- 18.Справочник. Строительные краны/ В.П. Станевский, В.Г., В.Г. Моисеенко, Н.П.Колесник и др../ Под. ред. В.П. Станевского- К.: Будівельник,1989
- 19.Хамзин С.К., Карасев А.К. Курсовое и дипломное проектирование – М.: Вісш.шк.,1989.
- 20.ДСТУ Б А.2.4_7_95 Правила виконання архітектурно будівельних
- 21.Поправки до ДСТУ Б А.2.4-7-95 (ГОСТ 21.501-93)
- 22.Швец В.Б., Феклян В.И., Гинзбург Л.К. Усиление и реконструкция фундаментов. – М.: Стройиздат, 1986. – 93 с
- 23.Сотников С.Н., Симагин В.Г., Вершинин В.П. Проектирование и возведение фундаментов вблизи существующих сооружений. – М.: Стройиздат, 1986.– 93 с
- 24.ДСТУ Б В.2.1-1-95 (ГОСТ 5686-94) Грунти. Методи польових випробувань палями. – К.: Держбуд, 1995.
- 25.Испытание сборных железобетонных конструкций: Учебное пособие для студентов вузов (Комар А.Г., Дубровин Е.Н., Заленский В.С. – М.: Высш. школа, 1980. – 269 с
- 26.Определение строительных свойств грунтов (справочное пособие) Швец В.Б., Лушников В.В., Швец Н.С. – К.: Будівельник, 1981 – 104 с