

КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет: Будівельний факультет
Кафедра: Промислового, цивільного та міського будівництва
Спеціальність: 192 Будівництво та цивільна інженерія
ОПП: Промислове і цивільне будівництво

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедрою _____

“ _____ ” _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ НА ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА

Романець Сергій Васильович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: "Проектування будівництва монолітної будівлі з дослідженням сучасних опалубочних систем"

затверджена наказом по університету від " _____ " _____ 20__ р. № _____

2. Термін здачі студентом закінченої роботи _____

3. Вихідні дані до роботи _____

Місце будівництва – м. Кривий Ріг.

Будівля триповерхова, каркасного типу.

Висота будівлі – 12,60 м. Висота поверху – 4,20 м.

Розміри будівлі у плані – 108×49,6 м.

Стінове огородження – газобетонні блоки.

Фундаменти – пальові.

Покрівля – рулонна.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік розділів, що їх належить розробити): Архітектурно-будівельний розділ (об'ємно-планувальне і конструктивне рішення будівлі, опис генплану, теплотехнічний розрахунок). Розрахунково-конструктивний розділ (розрахунок монолітного каркасу будівлі). Основи і фундаменти. Технологія і організація будівництва (порівняння варіантів механізації робіт, технологічна карта на улаштування монолітних колон на позначці +8,400, технологічна карта на улаштування монолітного покриття, технологічна карта на кам'яну кладку на позначці +8,400, сітьовий графік, будгенплан). Економіка будівництва. Охорона праці і безпека життєдіяльності. Екологія будівництва. Науковий розділ.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): Архітектурно-будівельний розділ (генплан, фасади, плани, розрізи, вузли) – 3 листи. Розрахунково-конструктивний розділ (проектування монолітного каркасу будівлі) – 2 листи. Технологія і організація будівництва (порівняння варіантів механізації робіт, технологічна карта на улаштування монолітних колон на позначці +8,400, технологічна карта на улаштування монолітного покриття, технологічна карта на кам'яну кладку на позначці +8,400, сітвовий графік, будгенплан) – 6 листів. Науковий розділ - 1 лист.

6. Дата видачі завдання _____

Керівник _____
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва розділів магістерської роботи	Термін виконання розділів роботи	Примітка
1.	Науковий розділ	01.03.24-31.05.24	
2.	Архітектурно-будівельний	03.09.24-16.09.24	
3.	Розрахунково-конструктивний	17.09.24-07.10.24	
4.	Основи та фундаменти	08.10.24-14.10.24	
5.	Технологія та організація	15.10.24-11.11.24	
6.	Економіка будівництва	12.11.24-25.11.24	
7.	Охорона праці та безпека життєдіяльності	26.11.24-02.12.24	
8.	Екологія будівництва	26.11.24-02.12.24	

Студент-дипломник _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

АНОТАЦІЯ

Розробляється магістерська робота на тему: "Проектування будівництва монолітної будівлі з дослідженням сучасних опалубочних систем". Робота розглядається на прикладі будівництва багатоповерхового паркінгу у монолітному залізобетонному каркасі.

В роботі представлені такі основні розділи: архітектурно-будівельний, розрахунково-конструктивний, основи та фундаменти, технологія та організація будівництва, економіка будівництва, безпека життєдіяльності та охорона праці, екологія і науковий розділ.

В архітектурно-будівельному розділі визначається тип основних несучих конструкцій, їх крок, основні матеріали. Розглядається технологічний процес, що відбувається в даній будівлі та на основі цього визначається планування поверхів.

В конструктивному розділі визначається розрахункова схема будівлі, виконується підбір перерізів елементів монолітного каркасу (колони, капітелі, перекриття).

В розділі основи та фундаменти визначаються інженерно-геологічні умови, розміри пальового фундаменту, глибина його закладання. Виконується розрахунок на осадку.

В розділі технологія і організація будівництва розроблені: сітковий графік, графік руху робітників, будівельний генеральний план, технологічні карти на улаштування колон, на улаштування монолітного покриття і на кам'яну кладку.

Виконується порівняння варіантів механізації будівельно-монтажних робіт.

В економічному розділі представлені розрахунки зведеного, об'єктного, локального кошторисів і договірної ціни.

Прокладання основних евакуаційних шляхів, організація безпечного ведення робіт, збереження навколишнього середовища розглянуті в розділах безпека життєдіяльності та охорона праці і екологія.

В науковому розділі досліджуються сучасні опалубочні системи, що використовуються в процесі зведення монолітних будівель і споруд.

1.1 Вихідні дані для проектування

Тема магістерської роботи "Проектування будівництва монолітної будівлі з дослідженням сучасних опалубочних систем" розглянута на прикладі будівництва багатоповерхового паркінгу з монолітним залізобетонним каркасом в Дніпропетровській області. Паркінг має три поверхи та містить 342 машино-місця з яких 17 машино-місць (5%) передбачені для інвалідів на першому поверсі. На першому поверсі передбачений пост для ручного миття автомобілів та супермаркет супутніх товарів для автомобілів.

Перед в'їздом на паркінг знаходиться накопичувальний майданчик місткістю 10% (33 машино-місця) від максимальної кількості транспортних засобів, що можуть перебувати на паркінгу.

З боків будівлі передбачено по одному евакуаційному виходу по зовнішнім металевим сходам відповідно до вимог ДБН В.2.3-15:2007 „Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів”.

Площа ділянки на якій проектується автостоянка складає приблизно 4850 м².

Кліматична зона – 2. Природно-кліматичні характеристики ділянки забудови згідно зі СНиП 2.01.01-82 „Строительная климатология и геофизика” складають:

розрахункова температура зовнішнього повітря найбільш холодної доби та п'ятиднівки : -23 °С;

нормативна глибина промерзання ґрунту: 0,9 м;

За ДБН В.1.2-2 2006 „Навантаження та впливи. Норми проектування”:

III сніговий район з нормативним навантаженням: 1110 Па;

III вітровий район з нормативним тиском: 440 Па.

Рельєф ділянки – помірний.

Особливі умови будівництва та особливі вимоги до об'єкта відсутні.

1.2 Об'ємно – планувальне рішення

Проект даної автостоянки розробляється у відповідності до вимог та нормативів.

По кількості машино-місць паркінг відноситься до великих по місткості (більше 300 машино-місць).

Паркінг має прямокутну форму з розмірами в плані самої будівлі 36 x 108 м, а з врахуванням прибудованих неізолюваних рамп 49,6 x 108 м.

Максимальна відмітка на висоті – 12,600 м.

Висота поверху – 4,2 м.

Площа та склад приміщень автостоянки обумовлені положенням майданчику, який відводиться під об'єкт та особливостями будівель та організацій, які знаходяться поруч.

Функціональна організація автостоянки має таку структуру: місця для парковки або стоянки, неізолювані однопутні рампи для в'їзду та виїзду машин, пост ручної мийки автомобілів та супермаркет супутніх товарів для автомобілів зі складом і приміщеннями персоналу.

В'їзд на автостоянку здійснюється через неізолювані рампу в торцях будівлі. Функціональне з'єднання поверхів відбувається через внутрішні сходи, неізолювані рампи та зовнішні евакуаційні сходи. На в'їздах та виїздах з паркінгу передбачено автоматичні шлагбауми. В місцях інтенсивного руху людей (біля сходових кліток та санітарних вузлів) встановлюються металеві відбійники висотою 1 м.

По обидва боки проїжджої частини рамп передбачені колесовідбійні пристрої (бар'єри) висотою 0,1 м і шириною 0,2 м.

Евакуація людей здійснюється через зовнішні прибудовані евакуаційні сходи, що розташовані по обидві сторони будівлі та при необхідності по пішохідним зонам передбаченим на рампах.

Основна функція запроектованої споруди - прийом, розміщення та зберігання автомашин.

Стелі всіх трьох поверхів оснащені лампами денного світла з освітленістю горизонтальних поверхонь не менше 4 лк.

Приміщення паркінгу по вибухопожежній і пожежній безпеці відноситься до категорії В згідно з НАПБ Б.07.005, а по ступеню вогнестійкості до III категорії відповідно до вищенаведеного документу.

Техніко-економічні показники наведені в таблиці 1.1.

Техніко-економічні показники

Таблиця 1.1

№ п/п	Найменування показника	Розмір
1.	Загальна площа	12500 м ²
2.	Підсобна площа	76,9 м ²
3.	Площа забудови	5400 м ²
4.	Будівельний об'єм	66062 м ³
5.	Площа рамп	760 м ²
6.	Планувальний коефіцієнт K ₁	0,93
7.	Об'ємний коефіцієнт K ₂	7,59

1.3 Конструктивні рішення

1.3.1 Каркас

Конструктивна схема будівлі – монолітний залізобетонний каркас з жорстким горизонтальним диском міжповерхових залізобетонних перекриттів. Крок колон в поперечному напрямі – 12 м, в повздовжньому – 9 м. Огороджуючі стіни – не несучі, з газобетонних блоків марки D400 та

суцільного застосування, з безпосереднім опиранням на міжповерхове покриття.

Конструкції монолітного каркасу – із важкого бетону класу В25 по міцності на стиск.

Каркас – без ригельний, з обв'язуючими балками по краю покриття і капітелями на стиках колон з покриттям.

1.3.2 Переkritтя

Переkritтя – без ригельна монолітна залізобетонна плита товщиною 260 мм, окаймлена по периметру обв'язочними балками перерізом 500 x 600 мм, з сіткою колон 9 x 12 м.

1.3.3 Фундаменти

Основою для каркасу слугують пальні фундаменти, що жорстко з'єднані з монолітним залізобетонним ростверком на який спираються монолітні залізобетонні колони. Обріз ростверку фундаменту розташовується на відмітці – 1,150 м.

Ростверк фундаменту лягає на бетонну підготовку товщиною 100 мм із бетону марки В7,5 по міцності на стиск, що передає навантаження на основу. Оголовки паль зрубуються до проектної відмітки та заробляються в ростверк на 100 мм.

Розмір монолітного ростверку в плані під колони каркасу паркінгу 4,8 x 4,8 м. Висота ростверку 500 мм. Відмітка низу ростверку -1,550 м.

Розмір монолітного ростверку в плані під колони неізолюваної рампи 2 x 2 м. Висота ростверку 400 мм. Відмітка низу ростверку -1,250 м.

Ростверк фундаменту виготовлено з бетону марки В25 по міцності на стиск, марки W4 по водонепроникності, F50 – по морозостійкості.

Евакуаційні металеві сходи мають окремі монолітні залізобетонні плитні фундаменти товщиною 300 мм з бетону марки В25 по міцності на стиск.

Арматура – гарячекатана по ДСТУ 3760-98, плоска – класу А-I (А240), періодичного профілю – класу А-III (А400).

Поверхня фундаменту, що має безпосередній контакт з ґрунтом покривають гарячим бітумом в два шари по холодній ґрунтовці.

1.3.4 Зовнішнє огороження

Цоколь висотою 500 мм виконано з бетонних блоків по ГОСТ 13579 – 78* на цементному розчині М50 з утепленням мінераловатними плитами фірми „Rockwall”.

Горизонтальна гідроізоляція зовнішніх стін на відмітці -0,02 м – шар цементно-піщаного розчину складу 1:2 з додаванням рідкого скла, товщиною 20 мм.

Стінове огороження багат шарове:

- штукатурка цементно-піщаним розчином, $\partial = 0,002$ м;
- кладка з газобетонних блоків марки D400, $\partial = 0,3$ м;
- мінераловатний утеплювач „Rockwall”, $\partial = 0,1$ м;
- сайдінг, $\partial = 0,02$ м.

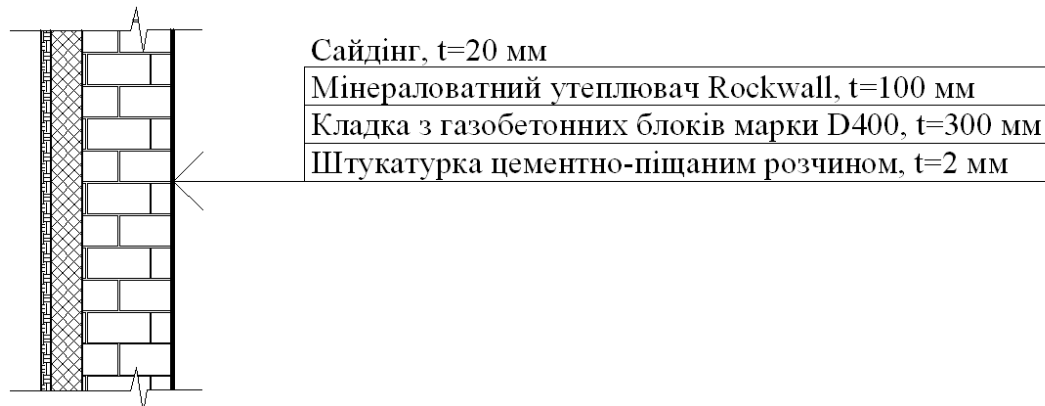


Рис. 1.1 Стінове огороження

1.3.5 Перегородки

- гіпсокартонні панелі фірми „KNAUF” по металевому каркасу;
- гіпсокартонні панелі (вологостійкі) фірми „KNAUF” по металевому каркасу;
- гіпсокартонні панелі (вогнестійкі) фірми „KNAUF” по металевому каркасу;
- цегляні перегородки товщиною 120 мм;
- цегляні перегородки товщиною 360 мм.

1.3.6 Покриття

Покриття суміщене, плоске, рулонне.

До складу настилу покриття входить:

- цементно-піщана стяжка, $\partial = 0,03$ м;
 - пароізоляція, $\partial = 0,005$ м;
 - ефективний утеплювач Rockwall Лайт Баттс, $\partial = 0,1$ м;
 - полімерно-бітумна мастика „Масттел”, $\partial = 0,003$ м;
 - 2 шари еластомірного рулонного матеріалу „Кромел”, $\partial = 0,003$ м.
- Збір води з покриття – внутрішній організований.

2 слої еластомірного рулонного матеріалу "Кромел", t=3 мм
Полімерно-бітумна мастика "Масттел", t=3 мм
Ефективний утеплювач Rockwall Лайт Баттс, t=100 мм
Пароізоляція, t=5 мм
Цементно-піщана стяжка М200, t=30 мм
Залізобетонна плита, t=150 мм

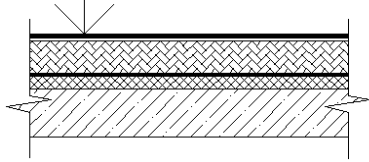


Рис. 1.2 Покриття

1.3.7 Підлога

Торгівельний зал – керамічна плитка „Сераміка Gres” на клейовій основі „Церезіт”, по бетонній підготовці.

Керамічна плитка, t=20 мм
Підготовка з бетону марки В7,5, t=30 мм
Залізобетонна плита, t=260 мм

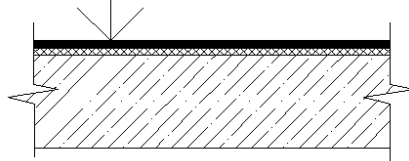


Рис. 1.3 Підлога торговельного залу

Складські, підсобні та технологічні приміщення – підлога з мозаїчного бетону типу „Террацо”, по бетонній підготовці; в санвузлах, душових, приміщеннях з надмірною вологістю – керамічна плитка з гідроізоляцією з поліізолу.

В кабінетах та приміщеннях для робітників – полівінілхлоридний лінолеум на теплозвукоізоляційній основі, по цементно-піщаній стяжці.

Полівінілхлоридний лінолеум, t=5 мм
Цементно-піщана стяжка М200, t=30 мм
Залізобетонна плита, t=260 мм

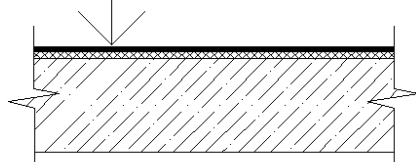


Рис. 1.4 Підлога підсобних приміщень

До складу настилу перекриття паркінгу входить:

- цементно-піщана стяжка М200, $\varnothing = 0,02$ м;
- гідроізоляція, $\varnothing = 0,005$ м;
- асфальтобетонне покриття, $\varnothing = 0,08$ м.

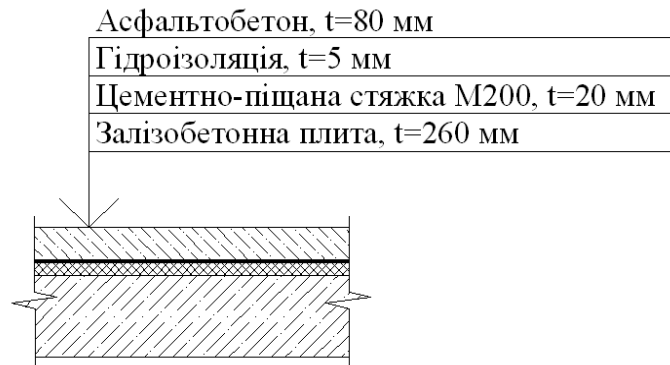


Рис. 1.5 Перекриття

1.3.8 Світлопрозоре стінове огородження

Світлопрозоре стінове огородження з подвійного склопакету фірми „RENAU” на алюмінієвих профілях товщиною 110 мм. Подвійні склопакети розміром 1800 x 1800 мм.

1.3.9 Сходи

Сходові клітини та поступні – монолітні залізобетонні ($\rho = 2500$ кг/м³).

Евакуаційні зовнішні сходові клітини – металеві з власними плитними фундаментами.

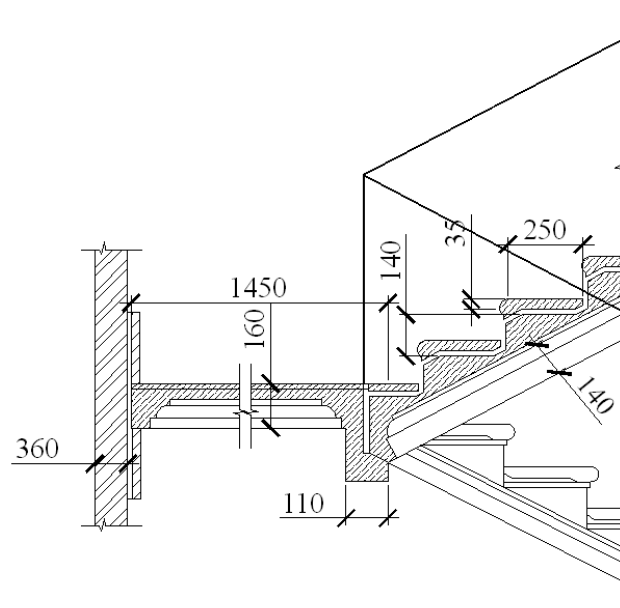


Рис. 1.6 Сходи монолітні залізобетонні

1.3.10 Заповнення віконних та дверних отворів

Двері зовнішні – металопластикові фірми „КОНКОРД” з профілю „REHAU”; зовнішні двері в супермаркет такі, що обертаються на фотоелементах. Двері внутрішні – металопластикові фірми „КОНКОРД” з профілю „REHAU” та дерев`яні по ГОСТ 6629 – 88.

1.3.11 Неізольовані рампи

Неізольовані односторонні рампи – монолітні залізобетонні з бетону марки В25 по міцності на стиск. Товщина покриття рампи – 200 мм, через поперечні балки перерізом 500 x 300 мм спираються на колони перерізом 400 x 400 мм. Покриття рампи – асфальбетонні товщиною 120 мм, по цементно-піщаній підготовці товщиною 20 мм.

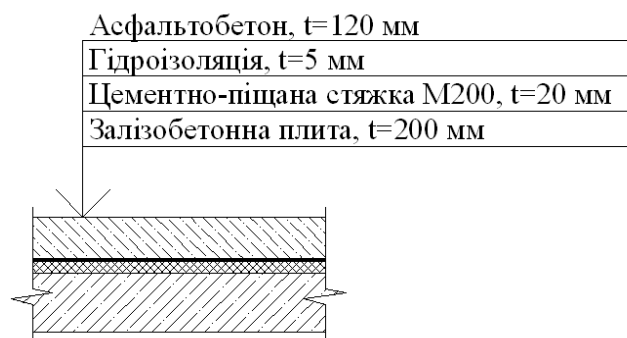


Рис. 1.7 Рампа

1.3.12 Опалення

Опалення і гаряче водопостачання запроектовано з магістральної теплової мережі, з нижньою розводкою. Приладами опалення слугують конвектори. На кожен блок-секцію і кожен вмонтований блок виконується окремий тепловий вузол для регулювання та врахування теплоносія. Магістральні трубопроводи та труби стояків ізолюються та покриваються алюмінієвою фольгою.

1.3.13 Водопостачання

Холодне водопостачання запроектовано з внутрішньоквартального колектора з двома вводами. Вода окремо подається на зону стоянки автотранспорту і мийку та до торгівельного залу з приміщеннями для персоналу і обслуговування по внутрішньому магістральному трубопроводу, який ізолюється та вкривається алюмінієвою фольгою. На кожен блок-секцію і вмонтований блок встановлюється рамка вводу.

По периметру багаторівневого паркінгу виконується магістральний господарчо-питний водопровід з колодязями, в яких встановлені пожежні гідранти.

1.3.14 Каналізація

Каналізація виконана внутрішньою з врізкою в колодязі внутрішньоквартальної каналізації. З кожного приміщення, де це необхідно, виконується самостійний випуск госпфікальної та побутової каналізації. Для збору води з покриття передбачений внутрішній водозбір в каналізацію. На посту ручної мийки автомобілів передбачені водозбірні воронки та жолоби, що безпосередньо з'єднані з внутрішньоквартальною каналізацією.

1.3.15 Енергозабезпечення

Енергозабезпечення виконується від міської підстанції з підключенням двох секцій двома кабелями – основним та запасним. Вбудовані приміщення під'єднуються окремо, через свої електрощитові. Всі електрощитові розташовані на першому поверсі.

1.4 Опис генерального плану

Паркінг планується розмістити у Дніпропетровській області, місто Кривий Ріг.

Фактори, що визначають розміщення будівлі на відведеній території є санітарно-гігієнічні, протипожежні вимоги, а також соціальна потреба, що склалася в даному мікрорайоні.

Рельєф місцевості на якій запроектовано багаторівневий паркінг помірний. Форма ділянки прямокутна, розміром 60 × 160 м площа якої складає 9500 м².

Проектом благоустрою території передбачено влаштування проїздів та тротуарів з асфальтобетонним покриттям, а також укладкою тротуарної плитки „ФЭМ” перед входами та виходами в паркінгу та головного входу в супермаркет.

Проектом озеленення передбачено влаштування посівних газонів, декоративних чагарників та висадка багаторічних дерев.

Проектом інженерної підготовки території передбачені заходи по покращенню, зміні та перебудування природних умов, а також по виключенню фізико-геологічних процесів в їх розвитку і впливу на територію забудови.

Проектом організації території передбачено забезпечення поверхневого стоку дощових та талих вод, планування проїздів і тротуарів у відповідності з вимогами безпечного руху транспорту та пішоходів.

Відвід атмосферних опадів виконується на відмостку з послідуєчим відводом води на внутрішньо квартальний проїзд, а далі в водозбірний лоток.

В проекті передбачена відмостка шириною 1 м з поперечним ухилом 20% в напрямі від будівлі, що забезпечує відвід атмосферних опадів від будівлі і виключає можливість їх потрапляння під конструкції фундаменту.

В основу прийнятих рішень покладено принцип максимально можливого збереження природного рельєфу на території забудови.

Прийняті протипожежні та санітарні розриви відповідають вимогам ДБН 360 – 92 „Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений”.

Техніко – економічні показники генплану наведені у таблиці 2.

Техніко-економічні показники генплану

Таблиця 1.2

№п/п	Найменування показника	Розмір
1.	Площа ділянки	9500м ²
2.	Площа забудови	4850м ²
3.	Щільність забудови	0,51
4.	Коефіцієнт використання території	0,46
5.	Площа озеленення	2650м ²

1.5 Тепло-технічний розрахунок огорожуючих конструкцій

1.5.1 Загальні данні

Об`єкт будівництва розташований в місті Кривий Ріг і відповідно до ДБН В.2.6:2006 „Теплова ізоляція будівель” в другій кліматичній зоні. На основі вище наведеного нормативний опір теплопередачі зовнішніх стін дорівнює:

$$R_0^{mp} = 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт};$$

Відповідно до ДБН В.2.6:2006, додатку И:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_s} + R_k + \frac{1}{\alpha_n},$$

де $\alpha_s=7,6 \text{ Вт}/\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}$, додаток Е;

$\alpha_n=23 \text{ Вт}/\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}$, додаток Е.

$$R_k = R_1 + \dots + R_n,$$

де R_1, R_n – термічний опір окремих шарів.

$$R = \frac{\partial}{\lambda},$$

де λ – розрахунковий коефіцієнт теплопровідності, відповідно до додатку Л, ДБН В.2.6:2006;

∂ - товщина шару в м.

1.5.2 Розрахунок зовнішньої стіни першого поверху

1. Штукатурка цементно-піщаним розчином

$$\partial = 0,002 \text{ м}; \quad \lambda = 0,76 \text{ Вт}/\text{м}^2\cdot^\circ\text{C};$$

2. Кладка з газобетонних блоків марки D400

$$\partial = 0,3 \text{ м}; \quad \lambda = 0,44 \text{ Вт}/\text{м}^2\cdot^\circ\text{C};$$

3. Мінераловатний утеплювач „Rockwall”

$$\delta = 0,1 \text{ м}; \quad \lambda = 0,053 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C};$$

4. Сайдінг

$$\delta = 0,02 \text{ м}; \quad \lambda = 2,91 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}.$$

$$R_0 = \frac{1}{7,6} + \frac{0,002}{0,76} + \frac{0,3}{0,44} + \frac{0,1}{0,053} + \frac{0,02}{2,91} + \frac{1}{23} = 2,753 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт};$$

Порівнюємо значення нормативного опору з дійсним:

$$R_0^{mp} = 2,5 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} < R_0 = 2,753 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт};$$

Заключна умова виконується, тому прийнята товщина конструкції, що огороджує, достатня.

1.5.3 Розрахунок покриття

Відповідно до ДБН В.2.6:2006 „Теплова ізоляція будівель” нормативний опір теплопередачі покриття дорівнює:

$$R_0^{mp} = 3 \text{ °C/Вт};$$

1. 2 шари еластомірного рулонного матеріалу „Кромел”

$$\delta = 0,003 \text{ м}; \quad \lambda = 0,221 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C};$$

2. Полімерно-бітумна мастика „Масттел”

$$\delta = 0,003 \text{ м}; \quad \lambda = 0,35 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C};$$

3. Мінераловатний утеплювач „Rockwall” Лайт Баттс

$$\delta = 0,1 \text{ м}; \quad \lambda = 0,036 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C};$$

4. Пароізоляція

$$\delta = 0,005 \text{ м}; \quad \lambda = 0,096 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C};$$

5. Цементно-піщана стяжка М200

$$\delta = 0,03 \text{ м}; \quad \lambda = 0,28 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C};$$

6. Залізобетонна плита перекриття

$$\delta = 0,15 \text{ м}; \quad \lambda = 1,92 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}.$$

$$R_0 = \frac{1}{7,6} + \frac{0,003}{0,221} + \frac{0,003}{0,35} + \frac{0,1}{0,036} + \frac{0,005}{0,096} + \frac{0,03}{0,28} + \frac{0,15}{1,92} + \frac{1}{23} = 3,212 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт};$$

Порівнюємо значення нормативного опору з дійсним:

$$R_0^{mp} = 3 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} < R_0 = 3,212 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Заключна умова виконується, тому прийнята товщина конструкції, що огороджує, достатня.

1.5.4 Розрахунок світлопрозорого стінового огороження

Відповідно до додатку Е:

$$\text{де } \alpha_{\text{в}} = 8 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C};$$

$$\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}.$$

Відповідно до ДБН В.2.6:2006 „Теплова ізоляція будівель” нормативний опір теплопередачі покриття дорівнює:

$$R_0^{mp} = 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт};$$

1. Подвійний склопакет

$$d = 0,11 \text{ м}; \quad \lambda = 0,32 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C};$$

$$R_0 = \frac{1}{8} + \frac{0,11}{0,32} + \frac{1}{23} = 0,5122 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт};$$

Порівнюємо значення нормативного опору з дійсним:

$$R_0^{mp} = 0,5 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт} < R_0 = 0,5122 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Заключна умова виконується, тому прийнята товщина конструкції, що огорожує, достатня.

1.6 Розрахунок природного освітлення

Глибина приміщення $B = 36 \text{ м}$; висота будівлі $H = 11,58 \text{ м}$; розряд роботи зору – IV; засклення – подвійними склопакетами товщиною 110 мм. Площа засклення $S = 2013,3 \text{ м}^2$.

Інтер'єр: стеля – біла, стіни – світло сірі, підлога – коричнева.

Коефіцієнти відбиття: $\rho_{стелі} = 0,7$; $\rho_{стін} = 0,6$; $\rho_{підлоги} = 0,3$.

Нормований коефіцієнт природного освітлення:

$$e^{IV} = e \cdot m \cdot c = 4 \cdot 0,9 \cdot 0,7 = 2,4 \%,$$

де m – коефіцієнт світлового клімату;

c – коефіцієнт сонячності;

e – нормований коефіцієнт природного освітлення.

Площа засклення:

$$S_0 = \frac{S_n \cdot k_3 \cdot e_n \cdot \eta_0 \cdot K_{зд}}{100 \cdot \tau_0 \cdot r_1} = \frac{10692 \cdot 1,5 \cdot 2,4 \cdot 1,4 \cdot 1}{100 \cdot 0,64 \cdot 1,12} = 751,78 \text{ м}^2,$$

де $S_n = 10692 \text{ м}^2$ - площа підлоги;

$k_3 = 1,5$ - коефіцієнт запасу;

$\eta_0 = 1,4$ - світлова характеристика вікна;

$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \cdot \tau_5 = 0,64$ - загальний коефіцієнт світлопропускання,

де $\tau_1 = 0,8$ - коефіцієнт світлопропускання матеріалу;

$\tau_2 = 0,8$ - коефіцієнт, що враховує втрату світла в переплетах світлопроєму; $\tau_3 = 1$ - коефіцієнт, що враховує втрату світла в несучих конструкціях;

τ_4 - коефіцієнт, що враховує втрату світла в сонцезахисних пристроях;

τ_5 - коефіцієнт, що враховує втрату світла в захисній сітці.

$\kappa_{30} = 1$ - коефіцієнт, що враховує затінення вікон протилежними спорудами;

$r_1 = 1,12$ - коефіцієнт, що враховує підвищення к.п.о. при бічному освітленні за рахунок світла, що відбивається від поверхні приміщення і підстилаючого шару, що прилягає до будівлі.

Для визначення r_1 знаходять середній коефіцієнт відбиття:

$$\rho_{cp} = \frac{0,5\rho_1S_1 + \rho_2S_2 + \rho_3S_3}{S_1 + S_2 + S_3} = \frac{0,5 \cdot 0,7 \cdot 10692 + 0,6 \cdot 8748 + 0,3 \cdot 10692}{10692 + 8748 + 10692} = 0,405,$$

де $\rho_1, \rho_2, \rho_3, S_1, S_2, S_3$ - відповідно коефіцієнти відбиття та площі поверхонь стелі, стін та підлоги.

$$S_{реал.} = 2013,3 \geq S_0 = 751,78 \text{ м}^2$$

Площа застосування прийнята вірно.

1.7 Технологія процесів

1.7.1 Паркінг

Просторова структура багаторівневого паркінгу забезпечує чітке розмежування потоків транспортних засобів, раціональний рух людей по паркінгу. На в'їзді в паркінг передбачено приймальний майданчик довжиною не менше 6 м. В'їзди та виїзди перегороджені автоматичними шлагбаумами. Також на в'їзді передбачено приміщення для охорони та приміщення для насосної станції, що забезпечує водопостачання та постачання води при спрацюванні протипожежної системи.

Вертикальні комунікації представлені двома внутрішніми сходовими клітинами та двома евакуаційними металевими сходами з кожного боку паркінгу.

Багаторівневий паркінг обладнаний двома неізолюваними односмуговими прибудованими рампами з кутом підйому 12%.

1.7.2 Супермаркет

Супермаркет супутніх товарів розташований на першому поверсі багаторівневого паркінгу.

Функціонально супермаркет розділено на три групи взаємозв'язаних приміщень. Основною групою є торговельний зал. Вони мають природне освітлення через прозорі подвійні склопакети. Друга група приміщень для зберігання товарів. Третя група – група службових та підсобних приміщень.

Доступ відвідувачів в супермаркет здійснюється через два обертові входи. Товари в торговельному залі розміщуються паралельними рядами на прилавках, між якими передбачено проходи шириною не менше 1,5 м. Основні проходи мають ширину не менше 2,5 м. Доставка товару до прилавків здійснюється за допомогою візків робітниками торговельного залу.

Доступ до приміщення для зберігання товару здійснюється безпосередньо з торговельного залу через розширений прохід. Доставка товару до зали здійснюється безпосередньо з приміщення для зберігання.

Доступ до службових приміщень здійснюється через торговельний зал.

2.1.1 Загальні дані

Потрібно запроєктувати елементи міжповерхового монолітного перекриття. Дане монолітне перекриття складається з суцільної плоскої плити з капітелями.

Будівля триповерхова має розміри в плані 49,6 x 108 м. Відстань між осями у поперечному напрямі - 12 м та повздовжньому напрямку - 9 м. Нормативне корисне навантаження на міжповерхове перекриття 20 кН/м^2 . Коефіцієнт надійності з призначення $\gamma_n = 0,95$. Температурні умови нормальні, вологість повітря більш ніж 40%.

Для бетонування використовується бетон марки В25 ($R_b=14,5 \text{ МПа}=1,45 \text{ кН/см}^2$) та арматура класу А-III ($R_s=365 \text{ МПа}=36,5 \text{ кН/см}^2$), для поперечного армування – А-I та Вр-I.

2.1.2 Компонівка конструктивної схеми перекриття

Переріз середніх колон першого поверху 800 x 800 мм, другого поверху 600 x 600 мм, третього поверху 400 x 400 мм. Середні колони мають капітелі з ізломом, крайні колони полукапітелей не мають. По краю плита окаймлена обв'язочними балками.

Коефіцієнт запасу при згині $k=1,8$.

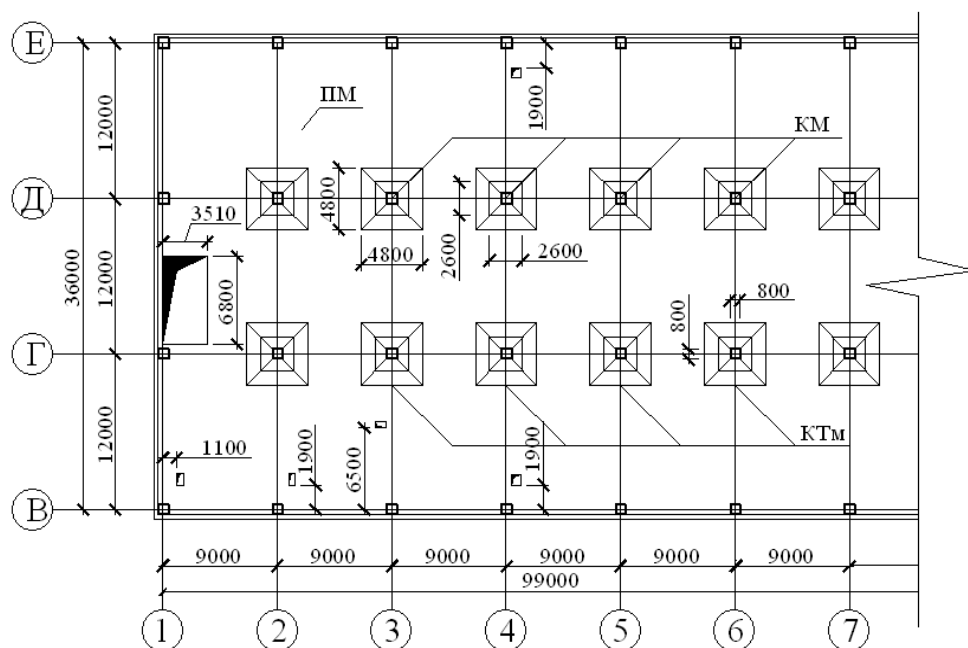


Рис. 2.1 План перекриття на відмітці +4,200

2.1.3 Розрахункові навантаження

Будівля знаходиться в II районі снігового навантаження з характеристичним навантаженням для міста Кривий Ріг – 1110 Па.

Граничне розрахункове значення снігового навантаження на горизонтальну проекцію покриття:

$$S_m = \gamma_{fm} \cdot S_0 \cdot C = 1,04 \cdot 1,11 \cdot 1 = 1,16 \text{ кН/м}^2$$

Підрахунок навантажень на 1 м² перекриття наведений у таблиці 2.1.

Визначення навантаження на 1 м² перекриття

Таблиця 2.1

Вид навантаження та підрахунок при середній щільності	Характеристичне значення, кН/м ²	Коефіцієнт надійності з навантаження,	Граничне значення, кН/м ²
Постійне:			
Асфальтобетон, t=80 мм, ρ=2200 кг/м ³	1,76	1,1	1,94
Гідроізоляція, t=5 мм	0,012	1,2	0,015
Цементно-піщана стяжка, t=20 мм	0,36	1,2	0,432
Плита перекриття, t=260 мм, ρ=2500 кг/м ³	6,5	1,2	7,15
Разом:			9,54
Змінне:	20	1,2	24
Повне:			33,54

Граничне розрахункове навантаження на перекриття:

$$q = (g + V) \cdot l_x \cdot l_y = (9,54 + 24) \cdot 9 \cdot 12 \cdot 0,95 = 3441,21 \text{ кН}$$

2.1.4 Визначення розрахункових моментів в напрямі прольоту l=12 м

Середня панель

Сумарний момент в напрямі прольоту 12 м:

$$M_c = 0,125 \cdot q \cdot l \left(1 - \frac{2 \cdot c}{3 \cdot l}\right)^2 = 0,125 \cdot 3441,21 \cdot 12 \left(1 - \frac{2 \cdot 3}{3 \cdot 12}\right)^2 = 3585 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

від'ємний момент в надколонній смузі:

$$M_0 = -0,5 \cdot M_c = -0,5 \cdot 3585 = -1792,5 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

додатній момент в надколонній смузі:

$$M_1 = 0,2 \cdot M_c = 0,2 \cdot 3585 = 717 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

від'ємний момент в прольотній смузі:

$$M_2 = -0,15 \cdot M_c = -0,15 \cdot 3585 = -537,75 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

додатній момент в прольотній смузі:

$$M_3 = 0,15 \cdot M_c = 0,15 \cdot 3585 = 537,75 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Знайдені величини моментів відносяться до всієї надколонної або прольотної смуг довжиною $11/2=12/2=6$ м, а на ширину смуги в 1 м приходиться:

$$M_0 = -\frac{M_0}{6} = -\frac{1792,5}{6} = -298,75 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad M_1 = \frac{M_1}{6} = \frac{717}{6} = 119,5 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_2 = -\frac{M_2}{6} = -\frac{537,75}{6} = -89,63 \text{ кН}\cdot\text{м} \quad M_3 = \frac{M_3}{6} = \frac{537,75}{6} = 89,63 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Крайня панель

Для визначення моментів в крайній панелі розраховують лінійні моменти інерції крайніх колон та ригеля. Розрахункова довжина крайнього прольоту (при відсутності крайніх полукапітелей) розраховується по формулі:

$$l_p = l - \frac{c}{3} = 1180 - \frac{300}{3} = 1080 \text{ см}$$

Розрахункова довжина крайньої колони, так як вона не має полукапітелей:
 $H = H_p = 3,6 \text{ м}$

Лінійний момент інерції крайньої верхньої та нижньої колони:

$$i_b = i_n = \frac{60 \cdot 60^3}{12 \cdot 360} = 50 \text{ см}^3$$

Лінійний момент інерції плити (ширина плити 12 м, а товщина плити 26 см):

$$i_p = \frac{1200 \cdot 26^3}{12 \cdot 1080} = 62,6 \text{ см}^3$$

Знаходимо коефіцієнти α , β , γ по графіку при $(i_b + i_n)/i_p = (50 + 50)/62,6 = 1,6$

$$\alpha = 1,2 \quad \beta = 1,25 \quad \gamma = 0,61$$

Відповідно моменти в розрахункових перерізах надколонної та прольотній смугах в крайні панелі на 1 м ширини плити:

- від'ємний момент в надколонній смугі на крайній опорі

$$M_8 = -\gamma \cdot M_0 = -0,61 \cdot 298,75 = -182,24 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

- від'ємний момент в прольотній смугі на крайній опорі

$$M_9 = -\gamma \cdot M_2 = -0,61 \cdot 89,63 = -54,67 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

- додатній момент в надколонній смугі на крайній опорі

$$M_5 = \beta \cdot M_1 = 1,25 \cdot 119,5 = 149,4 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

- додатній момент в прольотній смугі на крайній опорі

$$M_7 = \beta \cdot M_3 = 1,25 \cdot 89,63 = 112,04 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

- від'ємний момент в надколонній смугі на першій проміжній опорі:

$$M_4 = -\alpha \cdot M_0 = -1,2 \cdot 298,75 = -358,5 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

- від'ємний момент в прольотній смугі на першій проміжній опорі:

$$M_6 = -\alpha \cdot M_2 = -1,2 \cdot 89,63 = -107,56 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

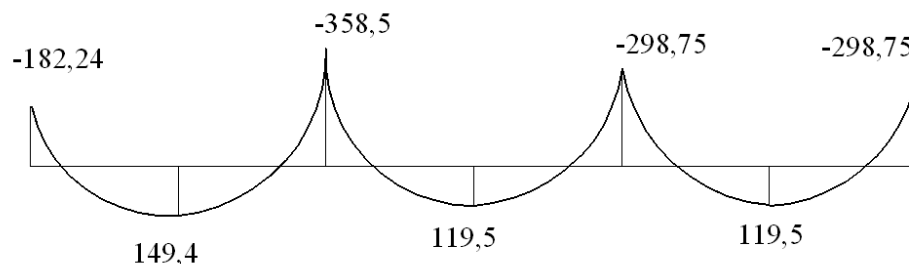


Рис. 2.2 Епюра моментів в надколонній смугі в напрямі прольоту 12 м

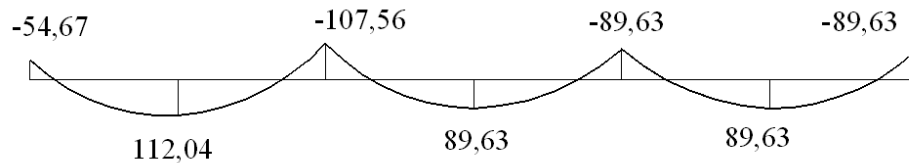


Рис. 2.3 Епюра моментів в прольотній смузі в напрямі прольоту 12 м

Визначаємо моменти в крайніх панелях в напрямі, паралельному краю, на 1 м ширини плити:

- від'ємний момент в пристінній надколонній напівсмузі, паралельній краю: $M_{12} = -0,5 \cdot M_0 = -0,5 \cdot 298,75 = -149,38 \text{ кН}\cdot\text{м}$

- додатній момент в пристінній надколонній напівсмузі, паралельній краю: $M_{13} = 0,5 \cdot M_1 = 0,5 \cdot 119,5 = 59,75 \text{ кН}\cdot\text{м}$

- від'ємний момент в прольотній напівсмузі крайньої панелі, паралельній краю: $M_{10} = -0,8 \cdot M_2 = -0,8 \cdot 89,63 = -71,7 \text{ кН}\cdot\text{м}$

- додатній момент в прольотній напівсмузі крайньої панелі, паралельній краю: $M_{11} = 0,8 \cdot M_3 = 0,8 \cdot 89,63 = 71,7 \text{ кН}\cdot\text{м}$

2.1.5 Підбір перерізу плити в напрямі прольоту $l=12 \text{ м}$

Товщина плити при капітелях з ізломом визначається по максимальному додатному згинальному моменту надколонної смуги, тобто по $M_5=149,4 \text{ кН}\cdot\text{м}$. Приймаємо оптимальний процент армування в межах 0,3-0,8%. Приймаємо процент армування $\mu=0,5\%$.

Визначаємо робочу висоту перерізу плити:

$$h_0 = r \cdot \sqrt{\frac{M \cdot k}{b}} = 0,29 \cdot \sqrt{\frac{149,4 \cdot 1,8}{100}} = 0,48 \text{ см}$$

Так як для визначення робочої висоти перерізу було прийнято додатній момент інерції в надколонній смузі де арматура знаходиться в нижньому ряду і захисний шар бетону дорівнює 1,5 см, то повна висота перерізу повинна бути

$$\text{більше ніж: } h = h_0 + \frac{d}{2} + 1,5 = 0,48 + \frac{2}{2} + 1,5 = 2,98 \approx 3 \text{ см}$$

З умов жорсткості товщина плити при капітелях зі зломом повинна бути не менше $\frac{1}{35}l = \frac{1}{35} \cdot 9000 = 257 \text{ мм}$. Приймаємо товщину плити $h=260 \text{ мм}$.

2.1.6 Підбір перерізу арматури плити в середній панелі в напрямі прольоту $l=12 \text{ м}$

Надколонна смуга

Нижня арматура:

$$M_5 = 149,4 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = h - 1,5 - \frac{d}{2} = 26 - 1,5 - \frac{2}{2} = 23,5 \text{ см};$$

$$A_{s5} = \frac{0,8 \cdot M_5 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 14940 \cdot 1,8}{23,5 \cdot 36,5} = 25,08 \text{ см}^2$$

$$M_1 = 119,5 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = 23,5 \text{ см};$$

$$A_{s1} = \frac{0,8 \cdot M_1 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 11950 \cdot 1,8}{23,5 \cdot 36,5} = 20,06 \text{ см}^2$$

Приймаємо 7 Ø 22 А-III з $A_s=26,61 \text{ см}^2$ та кроком 150 мм.

Верхня арматура

$$M_8 = -182,24 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = 23,5 \text{ см};$$

$$A_{s8} = \frac{0,8 \cdot M_8 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 18224 \cdot 1,8}{23,5 \cdot 36,5} = 30,6 \text{ см}^2$$

$$M_6 = 358,5 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = h + \frac{h}{2} - 1,5 \cdot d - 1,5 = 26 + \frac{26}{2} - 1,5 \cdot 2 - 1,5 = 34,5 \text{ см};$$

$$A_{s6} = \frac{0,8 \cdot M_6 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 35850 \cdot 1,8}{34,5 \cdot 36,5} = 41 \text{ см}^2$$

$$M_0 = -298,75 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = 34,5 \text{ см};$$

$$A_{s0} = \frac{0,8 \cdot M_0 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 29875 \cdot 1,8}{34,5 \cdot 36,5} = 34,16 \text{ см}^2$$

Приймаємо 7 Ø 28 А-III з $A_s=43,1 \text{ см}^2$ та кроком 150 мм.

Прольотна смуга

Нижня арматура:

$$M_1 = 112,04 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = h - 1,5 \cdot d - 1,5 = 26 - 1,5 \cdot 2 - 1,5 = 21,5 \text{ см};$$

$$A_{s1} = \frac{0,8 \cdot M_1 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 11204 \cdot 1,8}{21,5 \cdot 36,5} = 21,5 \text{ см}^2$$

$$M_3 = 89,63 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = 21,5 \text{ см};$$

$$A_{s3} = \frac{0,8 \cdot M_3 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 8963 \cdot 1,8}{21,5 \cdot 36,5} = 16,45 \text{ см}^2$$

Приймаємо 7 Ø 20 А-III з $A_s=21,99 \text{ см}^2$ та кроком 150 мм.

Верхня арматура

$$M_9 = -54,67 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = 23,5 \text{ см};$$

$$A_{s9} = \frac{0,8 \cdot M_9 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 5467 \cdot 1,8}{23,5 \cdot 36,5} = 9,18 \text{ см}^2$$

$$M_6 = -123,69 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = 23,5 \text{ см};$$

$$A_{s6} = \frac{0,8 \cdot M_6 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 12369 \cdot 1,8}{23,5 \cdot 36,5} = 18,06 \text{ см}^2$$

$$M_2 = -89,63 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = 23,5 \text{ см};$$

$$A_{s2} = \frac{0,8 \cdot M_2 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 8963 \cdot 1,8}{23,5 \cdot 36,5} = 15,05 \text{ см}^2$$

Приймаємо 5 Ø 22 А-III з $A_s=19 \text{ см}^2$ та кроком 200 мм.

2.1.7 Підбір перерізу арматури плити в крайній панелі в напрямі прольоту $l=12$ м

Надколонна смуга

Нижня арматура:

$$M_5 = 149,4 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = h - 1,5 - \frac{d}{2} = 26 - 1,5 - \frac{2}{2} = 23,5 \text{ см};$$

$$A_{s5} = \frac{0,8 \cdot M_5 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 14940 \cdot 1,8}{23,5 \cdot 36,5} = 25,08 \text{ см}^2$$

$$M_{13} = 59,75 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = 23,5 \text{ см};$$

$$A_{s1} = \frac{0,8 \cdot M_1 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 5975 \cdot 1,8}{23,5 \cdot 36,5} = 10,03 \text{ см}^2$$

Приймаємо $7 \varnothing 22$ А-III з $A_s=26,61 \text{ см}^2$ та кроком 150 мм.

Верхня арматура

$$M_8 = -182,24 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = 23,5 \text{ см};$$

$$A_{s8} = \frac{0,8 \cdot M_8 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 18224 \cdot 1,8}{23,5 \cdot 36,5} = 30,6 \text{ см}^2$$

$$M_6 = 358,5 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = h + \frac{h}{2} - 1,5 \cdot d - 1,5 = 26 + \frac{26}{2} - 1,5 \cdot 2 - 1,5 = 34,5 \text{ см};$$

$$A_{s6} = \frac{0,8 \cdot M_6 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 35850 \cdot 1,8}{34,5 \cdot 36,5} = 41 \text{ см}^2$$

$$M_{12} = -149,38 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = 34,5 \text{ см};$$

$$A_{s12} = \frac{0,8 \cdot M_0 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 14938 \cdot 1,8}{34,5 \cdot 36,5} = 17,08 \text{ см}^2$$

Приймаємо $7 \varnothing 28$ А-III з $A_s=43,1 \text{ см}^2$ та кроком 150 мм.

Прольотна смуга

Нижня арматура:

$$M_7 = 112,04 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = h - 1,5 \cdot d - 1,5 = 26 - 1,5 \cdot 2 - 1,5 = 21,5 \text{ см};$$

$$A_{s7} = \frac{0,8 \cdot M_1 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 11204 \cdot 1,8}{21,5 \cdot 36,5} = 21,5 \text{ см}^2$$

$$M_{11} = 71,7 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = 21,5 \text{ см};$$

$$A_{s7} = \frac{0,8 \cdot M_3 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 7170 \cdot 1,8}{21,5 \cdot 36,5} = 13,16 \text{ см}^2$$

Приймаємо $7 \varnothing 20$ А-III з $A_s=21,99 \text{ см}^2$ та кроком 150 мм.

Верхня арматура

$$M_9 = -54,67 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = 23,5 \text{ см};$$

$$A_{s9} = \frac{0,8 \cdot M_9 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 5467 \cdot 1,8}{23,5 \cdot 36,5} = 9,18 \text{ см}^2$$

$$M_6 = -107,56 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = 23,5 \text{ см};$$

$$A_{s6} = \frac{0,8 \cdot M_6 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 10756 \cdot 1,8}{23,5 \cdot 36,5} = 18,06 \text{ см}^2$$

$$M_{10} = -71,7 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = 23,5 \text{ см};$$

$$A_{s10} = \frac{0,8 \cdot M_2 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 7170 \cdot 1,8}{23,5 \cdot 36,5} = 12,04 \text{ см}^2$$

Приймаємо 5 \varnothing 22 А-III з $A_s=19 \text{ см}^2$ та кроком 200 мм.

2.1.8 Визначення розрахункових моментів в напрямі прольоту $l=9 \text{ м}$

Середня панель

Сумарний момент в напрямі прольоту 9 м:

$$M_c = 0,125 \cdot q \cdot l \left(1 - \frac{2 \cdot c}{3 \cdot l}\right)^2 = 0,125 \cdot 3441,21 \cdot 9 \left(1 - \frac{2 \cdot 3}{3 \cdot 9}\right)^2 = 2342 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

- від'ємний момент в надколонній смузі:

$$M_0 = -0,5 \cdot M_c = -0,5 \cdot 2342 = -1171 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

- додатний момент в надколонній смузі:

$$M_1 = 0,2 \cdot M_c = 0,2 \cdot 2342 = 468,4 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

- від'ємний момент в прольотній смузі:

$$M_2 = -0,15 \cdot M_c = -0,15 \cdot 2342 = -351,3 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

- додатний момент в прольотній смузі:

$$M_3 = 0,15 \cdot M_c = 0,15 \cdot 2342 = 351,3 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Знайдені величини моментів відносяться до всієї надколонної або прольотної смуг довжиною $11/2=9/2=4,5 \text{ м}$, а на ширину смуги в 1 м приходиться:

$$M_0 = -\frac{M_0}{4,5} = -\frac{1171}{4,5} = -260,2 \text{ кН}\cdot\text{м} \quad M_1 = \frac{M_1}{4,5} = \frac{468,4}{4,5} = 104,1 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_2 = -\frac{M_2}{4,5} = -\frac{351,3}{4,5} = -78,6 \text{ кН}\cdot\text{м} \quad M_3 = \frac{M_3}{4,5} = \frac{351,3}{4,5} = 78,6 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Крайня панель

Для визначення моментів в крайній панелі розраховують лінійні моменти інерції крайніх колон та ригеля. Розрахункова довжина крайнього прольоту (при відсутності крайніх полукапітелей) розраховується по формулі:

$$l_p = l - \frac{c}{3} = 880 - \frac{300}{3} = 780 \text{ см}$$

Розрахункова довжина крайньої колони, так як вона не має полукапітелей:

$$H = H_p = 3,6 \text{ м}$$

Лінійний момент інерції крайньої верхньої та нижньої колони:

$$i_b = i_n = \frac{60 \cdot 60^3}{12 \cdot 360} = 50 \text{ см}^3$$

Лінійний момент інерції плити (ширина плити 9 м, а товщина плити 26 см):

$$i_p = \frac{900 \cdot 26^3}{12 \cdot 780} = 57,61 \text{ см}^3$$

Знаходимо коефіцієнти α , β , γ по графіку при

$$(i_b + i_n) / i_p = (50 + 50) / 57,61 = 1,74$$

$$\alpha = 1,18 \quad \beta = 1,22 \quad \gamma = 0,63$$

Відповідно моменти в розрахункових перерізах надколонної та прольотній смугах в крайні панелі на 1 м ширини плити:

- від'ємний момент в надколонній смузі на крайній опорі

$$M_8 = -\gamma \cdot M_0 = -0,63 \cdot 260,2 = -163,93 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

- від'ємний момент в прольотній смузі на крайній опорі

$$M_9 = -\gamma \cdot M_2 = -0,63 \cdot 78,6 = -49,52 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

- додатній момент в надколонній смузі на крайній опорі

$$M_5 = \beta \cdot M_1 = 1,22 \cdot 104,1 = 127 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

- додатній момент в прольотній смузі на крайній опорі

$$M_7 = \beta \cdot M_3 = 1,22 \cdot 78,6 = 95,89 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

- від'ємний момент в надколонній смузі на першій проміжній опорі:

$$M_4 = -\alpha \cdot M_0 = -1,18 \cdot 260,2 = -307,04 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

- від'ємний момент в прольотній смузі на першій проміжній опорі:

$$M_6 = -\alpha \cdot M_2 = -1,18 \cdot 78,6 = -92,75 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

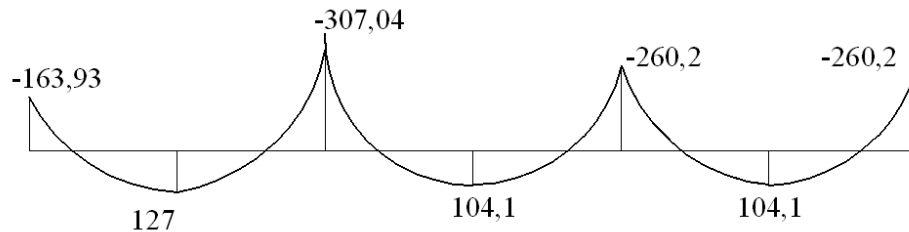


Рис. 2.4 Епюра моментів в надколонній смузі в напрямі прольоту 9 м

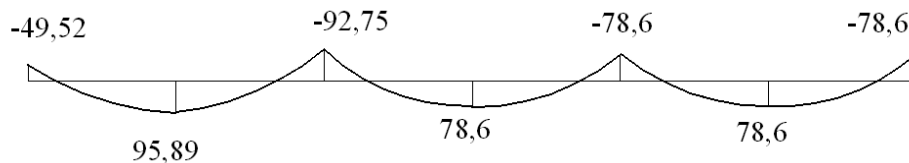


Рис. 2.5 Епюра моментів в прольотній смузі в напрямі прольоту 9 м

Визначаємо моменти в крайніх панелях в напрямі, паралельному краю, на 1 м ширини плити:

- від'ємний момент в пристінній надколонній напівсмузі, паралельній краю: $M_{12} = -0,5 \cdot M_0 = -0,5 \cdot 260,2 = -130,1 \text{ кН}\cdot\text{м}$

- додатній момент в пристінній надколонній напівсмузі, паралельній краю: $M_{13} = 0,5 \cdot M_1 = 0,5 \cdot 104,1 = 52,05 \text{ кН}\cdot\text{м}$

- від'ємний момент в прольотній напівсмузі крайньої панелі, паралельній краю: $M_{10} = -0,8 \cdot M_2 = -0,8 \cdot 78,6 = -62,9 \text{ кН}\cdot\text{м}$

- додатній момент в прольотній напівсмузі крайньої панелі, паралельній краю: $M_{11} = 0,8 \cdot M_3 = 0,8 \cdot 78,6 = 62,9 \text{ кН}\cdot\text{м}$

2.1.9 Підбір перерізу плити в напрямі прольоту $l=9$ м

Товщина плити при капітелях з ізломом визначається по максимальному додатному згинальному моменту надколонної смуги, тобто по $M_5=127$ кН·м. Приймаємо оптимальний процент армування в межах 0,3-0,8%. Приймаємо процент армування $\mu=0,5\%$.

Визначаємо робочу висоту перерізу плити:

$$h_0 = r \cdot \sqrt{\frac{M \cdot k}{b}} = 0,29 \cdot \sqrt{\frac{127 \cdot 1,8}{100}} = 0,44 \text{ см}$$

Так як для визначення робочої висоти перерізу було прийнято додатній момент інерції в надколонній смугі де арматура знаходиться в нижньому ряду і захисний шар бетону дорівнює 1,5 см, то повна висота перерізу повинна бути більше ніж: $h = h_0 + \frac{d}{2} + 1,5 = 0,44 + \frac{2}{2} + 1,5 = 2,94 \approx 3$ см

З умов жорсткості товщина плити при капітелях зі зломом повинна бути не менше $\frac{1}{35}l = \frac{1}{35} \cdot 9000 = 257$ мм. Приймаємо товщину плити $h=260$ мм.

2.1.10 Підбір перерізу арматури плити в середній панелі в напрямі прольоту $l=9$ м

Надколонна смуга

Нижня арматура:

$$M_5 = 127 \text{ кН·м}; \quad h_0 = h - 1,5 - \frac{d}{2} = 26 - 1,5 - \frac{2}{2} = 23,5 \text{ см};$$

$$A_{s5} = \frac{0,8 \cdot M_5 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 12700 \cdot 1,8}{23,5 \cdot 36,5} = 21,32 \text{ см}^2$$

$$M_1 = 104,1 \text{ кН·м}; \quad h_0 = 23,5 \text{ см};$$

$$A_{s1} = \frac{0,8 \cdot M_1 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 10410 \cdot 1,8}{23,5 \cdot 36,5} = 17,48 \text{ см}^2$$

Приймаємо $7 \varnothing 20$ А-III з $A_s=21,99$ см² та кроком 150 мм.

Верхня арматура

$$M_8 = -163,93 \text{ кН·м}; \quad h_0 = 23,5 \text{ см};$$

$$A_{s8} = \frac{0,8 \cdot M_8 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 16393 \cdot 1,8}{23,5 \cdot 36,5} = 27,52 \text{ см}^2$$

$$M_6 = 307,04 \text{ кН·м}; \quad h_0 = h + \frac{h}{2} - 1,5 \cdot d - 1,5 = 26 + \frac{26}{2} - 1,5 \cdot 2 - 1,5 = 34,5 \text{ см};$$

$$A_{s6} = \frac{0,8 \cdot M_6 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 30704 \cdot 1,8}{34,5 \cdot 36,5} = 35,11 \text{ см}^2$$

$$M_0 = -260,2 \text{ кН·м}; \quad h_0 = 34,5 \text{ см};$$

$$A_{s0} = \frac{0,8 \cdot M_0 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 26020 \cdot 1,8}{34,5 \cdot 36,5} = 29,75 \text{ см}^2$$

Приймаємо $10 \varnothing 22$ А-III з $A_s=38,01$ см² та кроком 100 мм.

Прольотна смуга

Нижня арматура:

$$M_1 = 127 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = h - 1,5 \cdot d - 1,5 = 26 - 1,5 \cdot 2 - 1,5 = 21,5 \text{ см};$$

$$A_{s1} = \frac{0,8 \cdot M_1 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 12700 \cdot 1,8}{21,5 \cdot 36,5} = 23,3 \text{ см}^2$$

$$M_3 = 78,6 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = 21,5 \text{ см};$$

$$A_{s3} = \frac{0,8 \cdot M_3 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 7860 \cdot 1,8}{21,5 \cdot 36,5} = 14,42 \text{ см}^2$$

Приймаємо 5 \varnothing 22 А-III з $A_s=24,54 \text{ см}^2$ та кроком 200 мм.

Верхня арматура

$$M_9 = -49,52 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = 23,5 \text{ см};$$

$$A_{s9} = \frac{0,8 \cdot M_9 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 4952 \cdot 1,8}{23,5 \cdot 36,5} = 8,31 \text{ см}^2$$

$$M_6 = -92,75 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = 23,5 \text{ см};$$

$$A_{s6} = \frac{0,8 \cdot M_6 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 9275 \cdot 1,8}{23,5 \cdot 36,5} = 15,57 \text{ см}^2$$

$$M_2 = -78,6 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = 23,5 \text{ см};$$

$$A_{s2} = \frac{0,8 \cdot M_2 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 7860 \cdot 1,8}{23,5 \cdot 36,5} = 13,2 \text{ см}^2$$

Приймаємо 5 \varnothing 20 А-III з $A_s=15,71 \text{ см}^2$ та кроком 200 мм.

2.1.11 Підбір перерізу арматури плити в крайній панелі в напрямі прольоту $l=9 \text{ м}$

Надколонна смуга

Нижня арматура:

$$M_5 = 127 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = h - 1,5 - \frac{d}{2} = 26 - 1,5 - \frac{2}{2} = 23,5 \text{ см};$$

$$A_{s5} = \frac{0,8 \cdot M_5 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 12700 \cdot 1,8}{23,5 \cdot 36,5} = 21,32 \text{ см}^2$$

$$M_{13} = 52,05 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = 23,5 \text{ см};$$

$$A_{s13} = \frac{0,8 \cdot M_{13} \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 5250 \cdot 1,8}{23,5 \cdot 36,5} = 8,74 \text{ см}^2$$

Приймаємо 7 \varnothing 20 А-III з $A_s=21,99 \text{ см}^2$ та кроком 150 мм.

Верхня арматура

$$M_8 = -163,93 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = 23,5 \text{ см};$$

$$A_{s8} = \frac{0,8 \cdot M_8 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 16393 \cdot 1,8}{23,5 \cdot 36,5} = 27,52 \text{ см}^2$$

$$M_6 = -307,04 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = h + \frac{h}{2} - 1,5 \cdot d - 1,5 = 26 + \frac{26}{2} - 1,5 \cdot 2 - 1,5 = 34,5 \text{ см};$$

$$A_{s6} = \frac{0,8 \cdot M_6 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 30704 \cdot 1,8}{34,5 \cdot 36,5} = 35,11 \text{ см}^2$$

$$M_{12} = -130,1 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = 34,5 \text{ см};$$

$$A_{s12} = \frac{0,8 \cdot M_0 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 13010 \cdot 1,8}{34,5 \cdot 36,5} = 14,88 \text{ см}^2$$

Приймаємо 10 \varnothing 22 А-III з $A_s=38,01 \text{ см}^2$ та кроком 100 мм.

Прольотна смуга

Нижня арматура:

$$M_1 = 127 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = h - 1,5 \cdot d - 1,5 = 26 - 1,5 \cdot 2 - 1,5 = 21,5 \text{ см};$$

$$A_{s1} = \frac{0,8 \cdot M_1 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 12700 \cdot 1,8}{21,5 \cdot 36,5} = 23,3 \text{ см}^2$$

$$M_{11} = 62,9 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = 21,5 \text{ см};$$

$$A_{s11} = \frac{0,8 \cdot M_3 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 6290 \cdot 1,8}{21,5 \cdot 36,5} = 11,54 \text{ см}^2$$

Приймаємо 5 \varnothing 22 А-III з $A_s=24,54 \text{ см}^2$ та кроком 200 мм.

Верхня арматура

$$M_9 = -49,52 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = 23,5 \text{ см};$$

$$A_{s9} = \frac{0,8 \cdot M_9 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 4952 \cdot 1,8}{23,5 \cdot 36,5} = 8,31 \text{ см}^2$$

$$M_6 = -92,75 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = 23,5 \text{ см};$$

$$A_{s6} = \frac{0,8 \cdot M_6 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 9275 \cdot 1,8}{23,5 \cdot 36,5} = 15,57 \text{ см}^2$$

$$M_{10} = -62,9 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad h_0 = 23,5 \text{ см};$$

$$A_{s10} = \frac{0,8 \cdot M_2 \cdot k}{h_0 \cdot R_s} = \frac{0,8 \cdot 6290 \cdot 1,8}{23,5 \cdot 36,5} = 10,56 \text{ см}^2$$

Приймаємо 5 \varnothing 20 А-III з $A_s=15,71 \text{ см}^2$ та кроком 200 мм.

2.1.12 Коструювання плити

Для армування крайніх та середніх плит в надколонній та прольотній смугах приймаємо плоскі зварні арматурні сітки, що розташовуються біля нижньої та верхньої граней плити.

При армуванні плити над капілями робоча арматура сіток повинна виходити за грань капітелі не менше ніж на $10d$. З врахуванням цього приймаємо:

- нижню сітку марки С1 над капітеллю:

$$\frac{22A - III - 150}{20A - III - (x150) + 100} 2740 \cdot 5250 \frac{25}{20}$$

- верхню сітку марки С2 над капітеллю:

$$\frac{28A - III - 150}{22A - III - 100} 2740 \cdot 5250 \frac{25}{20}$$

- нижню сітку марки С3 в повздовжньому напрямі між капітелями:

$$\frac{20A - III - (x150) + 50}{20A - III - 150} 2220 \cdot 4250 \frac{25}{35}$$

- верхню сітку марки С4 в повздовжньому напрямі між капітелями:

$$\frac{22A - III - 200}{22A - III - 100} 2230 \cdot 4250 \frac{25}{15}$$

- нижню сітку марки С5 в поперечному напрямі між капітелями:

$$\frac{20A - III - (x150) + 50}{22A - III - 200} 3720 \cdot 4250 \frac{25}{35}$$

- верхню сітку марки С6 в поперечному напрямі між капітелями:

$$\frac{22A - III - (x200) + 50}{20A - III - 200} 3720 \cdot 4250 \frac{25}{35}$$

- нижню сітку марки С7 в прольоті між капітелями:

$$\frac{22A - III - (x150) + 50}{22A - III - 200} 3720 \cdot 4850 \frac{25}{35}$$

- верхню сітку марки С8 в прольоті між капітелями:

$$\frac{28A - III - (x150) + 50}{20A - III - 200} 3720 \cdot 4850 \frac{25}{35}$$

2.2 Розрахунок монолітної капітелі зі зломом безбалкового перекриття

2.2.1 Загальні дані

Безбалкова плита обперта на колони з кроком у повздовжньому напрямі – 9 м, у поперечному – 12 м. Величина граничного розрахункового навантаження - 9,54 кН/м², змінного розрахункового навантаження 24 кН/м².

Товщина плити h=26 см. Капітель прийнята зі зломом. Розміри колони першого поверху 800 x 800 мм.

Для бетонування капітелі використовується бетон марки В25 (R_b=14,5 МПа=1,45 кН/см²) та конструктивно встановлену арматуру класу А-III Ø 12 мм (R_s=355 МПа=35,5 кН/см²).

2.2.2 Визначення розмірів капітелі

Розрахунок капітелі зводиться до розрахунку на дію головних розтягуючи напружень по периметру всіх точок перелому контуру капітелі.

Розрахункова ширина капітелі:

$$c = (0,2 - 0,3) \cdot l = (0,2 - 0,3) \cdot 12000 = 2400 - 3600 \text{ мм}$$

Приймаємо розрахункову ширину капітелі c=3000 мм.

По периметру капітелі ABCD поперечна сила:

$$Q = (g + V)(l_x \cdot l_y - a^2) = (9,54 + 24)(12 \cdot 9 - a^2) \text{ кН}$$

При товщині плити 26 см плече внутрішньої пари сил складає:

$$z = 0,875 \cdot h_1 = 0,875(26 - 3) = 20,13 \text{ см}$$

Головні розтягуючі напруження: $G_{zn} = \frac{Q}{m \cdot z} = \frac{33,54(108 - a^2)}{400 \cdot a \cdot 20,13}$, де m-периметр

капітелі, по якому перевіряється напруження.

$$\frac{R_b}{k_1} = \frac{14,5}{2,2} = 0,66 \text{ кН/м}^2, \text{ де } k_1 - \text{ коефіцієнт запасу при згині } (k_1=2,2).$$

Маючи головні розтягуючі напруження отримуємо з цієї формули величину a (ширину капітелі):

$$0,66 = \frac{33,54(108 - a^2)}{400 \cdot a \cdot 20,13}, \text{ звідки } a=0,68 \text{ м}$$

Так як конструктивно найменша ширина капітелі $0,35 \cdot l = 4,2 \text{ м} > 0,68 \text{ м}$, то приймаємо розмір капітелі $4,2 \times 4,2 \text{ м}$. Розмір $h + h_1 + h_2$ визначаємо з умови,

щоб по периметру колони $G_{zn} \leq \frac{R_d}{k_1}$.

Поперечна сила по цьому периметру:

$$Q_a = (g + V)(l_x \cdot l_y - h_{кол}^2) = (9,54 + 24)(9 \cdot 12 - 0,8^2) = 3600,9 \text{ кН}$$

Виходячи з величини допустимого головного розтягуючого напруження $G_{zn} = 0,66 \text{ кН/м}^2$, маємо плече внутрішньої пари сил:

$$z = \frac{Q_a}{m \cdot G_{zn}} = \frac{3600,9}{4 \cdot 80 \cdot 0,66} = 17,05 \text{ см}$$

$$\text{Повна висота: } h + h_1 + h_2 = \frac{z}{0,875} + 3 = \frac{17,05}{0,875} + 3 = 22,5 \text{ см}$$

Приймаємо повну висоту 76 см і висоту капітелі $h_1 + h_2 = 76 - 26 = 50 \text{ см}$.

Тепер остаточно визначаємо висоту капітелі в місці її перелому та розміри капітелі по горизонталі в місці перелому e та d.

Так як $\frac{h_1}{h_2} = \frac{2}{3}$ та $h_1 + h_2 = 50 \text{ см}$, то $h_1 = \frac{50 \cdot 2}{5} = 20 \text{ см}$ та $h_2 = 50 - 20 = 30 \text{ см}$.

Для визначення величин e та d знаходимо поперечну силу по данному периметру:

$$Q = (g + V)(l_x \cdot l_y - d^2) = 33,54 \cdot (108 - d^2) \text{ кН}$$

$$z = 0,875(h + h_1 - 3) = 0,875(26 + 20 - 3) = 37,63 \text{ см}$$

$$\text{або } 0,66 = \frac{33,54(108 - d^2)}{400 \cdot d \cdot 37,63}, \text{ звідки } e=d=0,183 \text{ м. Приймаємо } e=d=20 \text{ см}$$

Перевіряємо чи буде при отриманих розмірах $e=d=20 \text{ см}$ та $h_1=20 \text{ см}$ прийнята розрахункова ширина капітелі $c=3 \text{ м}$. Для того щоб розрахункова ширина капітелі була рівна 3 м при $h_1=20 \text{ см}$ розмір капітелі в місці ізлому повинна бути рівна $d = c - 2 \cdot h_1 = 3 - 2 \cdot 0,2 = 2,6 \text{ м}$.

Відповідно, необхідно збільшити ширину капітелі в місці ізлому до 2,6 м. Таким чином визначені всі розміри капітелі $a=b=4,8 \text{ м}$, $e=d=2,6 \text{ м}$, $h_1=0,2 \text{ м}$, $h_2=0,3 \text{ м}$.

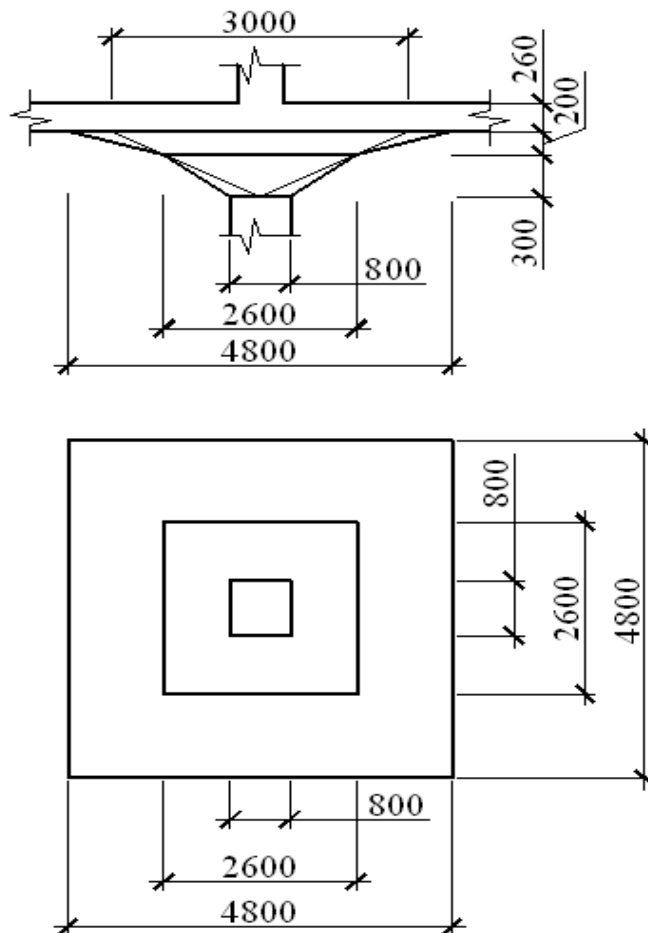


Рис. 2.6 Капітель

2.2.3 Армування капітелі

Для конструктивного похилого армування використовуємо арматуру класу А-III $\varnothing 12$ мм. Дану арматуру вкладаємо на гранях капітелі та посередині прольоту капітелей. Похилу арматуру з'єднують за допомогою горизонтальних хомутів з арматури марки А-I $\varnothing 6$ мм.

2.3 Розрахунок середньої колони першого поверху

2.3.1 Загальні дані

Бетон класу В25; $R_b = 14,5$ МПа; $R_{bt} = 0,9$ МПа; $E_1 = 27000$ МПа; $\gamma_{b2} = 0,9$; робоча арматура класу А-III; $R_s = 365$ МПа; $R_{sw} = 290$ МПа; $E_s = 200000$ МПа; поперечна та конструктивна арматура класу А-I. Задаємося перерізом колони 1-го поверху 800 x 800 мм, 2-го – 600 x 600 мм, 3-го – 400 x 400 мм. Вантажна площа для колони середнього ряду першого поверху $9 \times 12 = 108$ м².

2.3.2 Розрахункові навантаження

Будівля знаходиться в II районі снігового навантаження з характеристичним навантаженням для міста Кривий Ріг – 1110 Па.

Підрахунок навантажень на 1 м² перекриття наведений у таблиці 2.2.

Визначення навантаження на 1 м² перекриття

Таблиця 2.2

Вид навантаження та підрахунок при середній щільності	Характеристичне значення, кН/м ²	Коефіцієнт надійності з навантаження,	Граничне значення, кН/м ²
Постійне:			
Асфальтобетон, t=80 мм, ρ=2200 кг/м ³	1,76	1,1	1,94
Гідроізоляція, t=5 мм	0,012	1,2	0,015
Цементно-піщана стяжка, t=20 мм	0,36	1,2	0,432
Плита перекриття, t=260 мм, ρ=2500 кг/м ³	6,5	1,2	7,15
Разом:			9,54
Змінне:	20	1,2	24
Повне:			33,54

Підрахунок навантажень на 1 м² покриття наведений у таблиці 2.3.

Визначення навантаження на 1 м² покриття

Таблиця 2.3

Вид навантаження та підрахунок при середній щільності	Характеристичне значення, кН/м ²	Коефіцієнт надійності з навантаження,	Граничне значення, кН/м ²
Постійне:			
2 шари рулонного матеріалу «Кромелл», t=5 мм	0,04	1,2	0,048
Полімерно-бітумна мастика «Масттел», t=3 мм	0,06	1,2	0,072
Утеплювач «Rockwool» Лайт Баттс, t=80 мм	0,03	1,2	0,036
Пароізоляція, t=5 мм	0,01	1,2	0,012
Цементно-піщана стяжка, t=30 мм	0,54	1,2	0,648
Плита покриття, t=150 мм, ρ=2500 кг/м ³	3,75	1,1	4,125
Разом:			4,94
Снігове	1,11	1,04	1,16
Повне:			6,1

Власна вага колони 1-го поверху:

$$q_1 = \gamma_f \cdot \gamma_n \cdot b \cdot h \cdot H \cdot \rho = 1,1 \cdot 0,95 \cdot 0,8 \cdot 0,8 \cdot 3,94 \cdot 25 = 60,2 \text{ кН}$$

Власна вага колони 2-го поверху:

$$q_1 = \gamma_f \cdot \gamma_n \cdot b \cdot h \cdot H \cdot \rho = 1,1 \cdot 0,95 \cdot 0,6 \cdot 0,6 \cdot 3,94 \cdot 25 = 33,86 \text{ кН}$$

Власна вага колони 3-го поверху:

$$q_1 = \gamma_f \cdot \gamma_n \cdot b \cdot h \cdot H \cdot \rho = 1,1 \cdot 0,95 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,94 \cdot 25 = 15,05 \text{ кН}$$

Сумуємо розрахункові навантаження на колону:

- від покриття:

$$\text{- довготривале } N_{\text{дм}} = g_{\text{пок}} \cdot S \cdot \gamma_n = 4,94 \cdot 108 \cdot 0,95 = 506,84 \text{ кН}$$

$$\text{- короткочасне } N_{\text{км}} = V_{\text{пок}} \cdot S \cdot \gamma_n = 1,16 \cdot 108 \cdot 0,95 = 119,02 \text{ кН}$$

- від перекриття

$$\text{- довготривале } N_{\text{дм}} = g_{\text{пер}} \cdot S \cdot \gamma_n = (9,54 + 6) \cdot 108 \cdot 0,95 = 1594,4 \text{ кН, де}$$

$5 \cdot 1,2 = 6 \text{ кН/м}^2$ – довготривале навантаження від автомобілів.

$$\text{- короткочасне } N_{\text{км}} = V_{\text{пер}} \cdot S \cdot \gamma_n = 24 \cdot 108 \cdot 0,95 = 2462,4 \text{ кН}$$

Визначаємо розрахункові навантаження на колону 1-го поверху:

$$\text{- довготривале } N_1^{\text{дм}} = 60,2 + 33,86 + 15,05 + 506,84 + 1594,4 \cdot 2 = 3804,75 \text{ кН}$$

$$\text{- короткочасне } N_1^{\text{км}} = 119,02 + 2462,4 \cdot 2 = 5043,82 \text{ кН}$$

$$\text{- повне розрахункове } N_1 = N_1^{\text{дм}} + N_1^{\text{км}} = 3804,75 + 5043,82 = 8848,5 \text{ кН}$$

2.3.3 Розрахунок армування колони

Розрахункова довжина колони з урахуванням защемлення її в фундаменті:

$$l_0 = 0,7H = 0,7 \cdot 3940 = 2520 \text{ мм.}$$

$$\text{Визначаємо відношення } l_0 / h = 2520 / 800 = 3,15$$

$$N_1^{\text{дм}} / N_1 = 3804,75 / 8848,5 = 0,43 \approx 0,5$$

Визначаємо коефіцієнти $\varphi_b = 0,92$ та $\varphi_{sb} = 0,92$ в залежності від співвідношення l_0 / h та $N_1^{\text{дм}} / N_1$.

Уточнюємо коефіцієнт

$$\varphi = \varphi_b + 2(\varphi_{sb} - \varphi_b) \mu (R_s / R_b) = 0,92 + 2(0,92 - 0,92) \cdot 0,05 \cdot (365 / 14,5) = 0,92 ,$$

де $\mu = 0,05$ - коефіцієнт армування, попередньо прийнятий.

Перевіряємо попередньо прийняті розміри поперечного перерізу колони:

$$A_c = \frac{N_1}{\varphi \cdot (R_b \cdot \gamma_{b2} + \mu \cdot R_{sc})} = \frac{8848500}{0,92 \cdot (14,5 \cdot 0,9 + 0,05 \cdot 365)} = 307282 \text{ мм}^2;$$

Визначаємо висоту перерізу колони:

$$h_c = \sqrt{A_c} = \sqrt{307282} = 554 \text{ мм}$$

Приймаємо розміри колони першого поверху 800 x 800 мм з $A_c = 640000 \text{ мм}^2$.

Площа робочої арматури:

$$(A_s + A_s') = \frac{N_1}{\eta \cdot \varphi \cdot R_{sc}} - A_c \cdot \frac{R_b}{R_{sc}} = \frac{8848500}{1 \cdot 0,92 \cdot 365 \cdot 100} - 80 \cdot 80 \cdot \frac{14,5 \cdot 0,9}{365} = 34,69 \text{ см}^2$$

Приймаємо 5 $\varnothing 22$ А-III біля кожної грані з $A_s = 36 \text{ см}^2$. Поперечну арматуру приймаємо конструктивно 8 \varnothing А-I з кроком не більше $S < 20d$

повздовжньої арматури та не більше 500 мм; $S=20 \cdot 28=560$ мм. Приймаємо крок поперечних стержнів 500 мм.

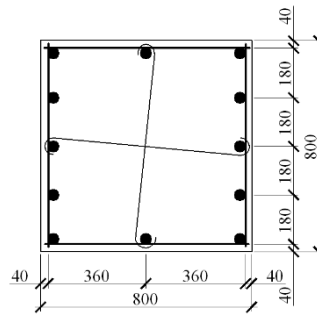


Рис. 2.7 Схема розміщення стержнів арматури

3.1 Розрахунок пальового фундаменту

3.1.1 Загальні дані

Завданням визначено проектування фундаменту під середню колону триповерхового паркінгу. У зв'язку з великим навантаженням, проектуємо фундамент на палях із збірних залізобетонних паль, які занурюють в ґрунт за допомогою дизель-молоту. Приймаємо палю марки С12-30 довжиною 12 м та довжиною вістря 0,25 м.

Інженерно-геологічний розріз

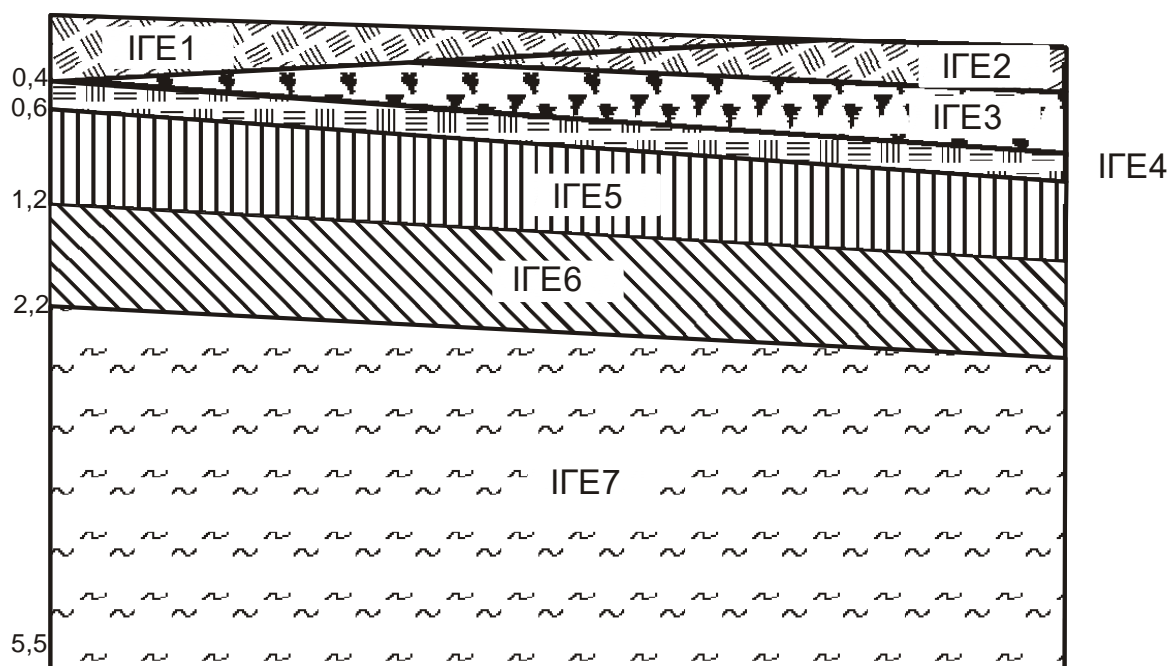


Рис. 3.1 Інженерно-геологічний розріз

ІГЕ 1 - Насипний шар чорнозему, місцями перемішаний з суглинками.

ІГЕ 2 - Насипний шар суглинку жовтувато-сірого кольору.

ІГЕ 3 - Ґрунтовий шар.

ІГЕ 4 - Суглинок сірувато- і темно-бурий, лисовидний, нерівномірно-гумусований, карбонатний.

ІГЕ 5 - Суглинок жовто-бурий коричневий, сіруватий, лисовидний, місцями сильно неоднорідний по складу.

ІГЕ 6 - Суглинок коричнево-бурий, червонуватий, на початку шару тріщинуватий, нижче щільний, карбонатний з включеннями борошнистих карбонатів, з частими скупченнями кристалів гіпсу.

ІГЕ 7 - Глина темно-бура, однорідна, карбонатна, з скупченнями кристалів гіпсу, щільна, важка.

Фізико-механічні характеристики ґрунту під фундамент наведені у таблиці 3.1.

Фізико-механічні характеристики ґрунту

Таблиця 3.1

Характеристика	Од. вим.	Суглинок жовто-бурий коричневатий (5)	Суглинок коричнево-бурий (6)	Глина (7)
ρ_d	т/м ³	1,53	1,58	1,51
γ	кН/м ³	18,15	19,42	19,03
γ_d	кН/м ³	15	15,5	14,81
γ_s	кН/м ³	26,3	26,49	26,68
n		0,43	0,41	0,44
e		0,752	0,709	0,797
S_r		0,75	0,96	0,96
I_p		0,17	0,18	0,2
I_L		<0	0,15	0,1
E_0	МПа	16,7	19,74	23,3
C_n	кПа	20	33	43
φ_n	град	23,41	22,05	18,65

3.1.2 Визначення глибини закладання фундаменту

Глибину закладання ростверку вибираємо з умов:

- промерзання ґрунту: $d_f \geq d_n \cdot k_h = 0,9 \cdot 0,7 = 0,63$ м;
- геологічних: $0,2 + 0,3 = 0,5$ м;
- конструктивних: $d_f = 1,55$ м (прокладання підземних комунікацій).

3.1.3 Визначення навантажень на фундамент

Навантаження на фундамент приймаємо з розрахунку монолітної колони.

Розрахункове навантаження на фундамент $N = 8848,5 \cdot 0,7 = 6194$ кН.

3.1.4 Визначення несучої здатності палі

Для заданих ґрунтових умов проектуємо пальовий фундамент із збірних залізобетонних паль марки С по ГОСТ 19804.4-78* довжиною 12 м, з розмірами поперечного перерізу $a = 0,3 \times 0,3$ м та довжиною вістря 0,25 м.

Площа перерізу палі або площа опирання палі на ґрунт:
 $A = a^2 = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \text{ м}^2$;

Периметр палі: $u = a \cdot 4 = 0,3 \cdot 4 = 1,2 \text{ м}$.

При глибині занурення палі 13,5 м для глини за допомогою інтерполяції знаходимо розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі $R=8050$ кПа.

Знаходимо коефіцієнти роботи під нижнім кінцем палі $\gamma_{cf}=1$, і по боковій поверхні $\gamma_{cf}=1$, коефіцієнт умов роботи палі $\gamma_c=1$.

Товщу ґрунту розбиваємо на 12 шарів висотою 1 м і два шари висотами 0,65 м та 0,3 м.

Дані про несучу здатність однієї палі заносимо в таблицю 3.2.

Дані про несучу здатність однієї палі

Таблиця 3.2

Товщина шару, м	Глибина залягання шару, м	Розрах. опір ґрунту по боковій поверхні палі, кПа	
$h_1=0,65$	$Z_1=1,875$	$f_1=48$	$f_1 \cdot h_1=31,2$
$h_2=1$	$Z_2=2,7$	$f_2=57$	$f_2 \cdot h_2=57$
$h_3=1$	$Z_3=3,7$	$f_3=64$	$f_3 \cdot h_3=64$
$h_4=1$	$Z_4=4,7$	$f_4=69$	$f_4 \cdot h_4=69$
$h_5=1$	$Z_5=5,7$	$f_5=71,5$	$f_5 \cdot h_5=71,5$
$h_6=1$	$Z_6=6,7$	$f_6=74$	$f_6 \cdot h_6=74$
$h_7=1$	$Z_7=7,7$	$f_7=76$	$f_7 \cdot h_7=76$
$h_8=1$	$Z_8=8,7$	$f_8=79$	$f_8 \cdot h_8=79$
$h_9=1$	$Z_9=9,7$	$f_9=80,5$	$f_9 \cdot h_9=80,5$
$h_{10}=1$	$Z_{10}=10,7$	$f_{10}=82$	$f_{10} \cdot h_{10}=82$
$h_{11}=1$	$Z_{11}=11,7$	$f_{11}=83$	$f_{11} \cdot h_{11}=83$
$h_{12}=1$	$Z_{12}=12,7$	$f_{12}=84,5$	$f_{12} \cdot h_{12}=84,5$
$h_{13}=1$	$Z_{13}=13,7$	$f_{13}=86$	$f_{13} \cdot h_{13}=86$
$h_{14}=0,3$	$Z_{14}=14,35$	$f_{14}=88$	$f_{14} \cdot h_{14}=26,4$
			$\sum f_i \cdot h_i=980,9$

Несуча здатність 1 палі:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i) = 1 \cdot (1 \cdot 8050 \cdot 0,09 + 1,4 \cdot 1 \cdot 980,9) = 2097,8 \text{ кН}$$

Розрахункове навантаження, що допускається на 1 палю, по ґрунту:

$$F = \frac{F_d}{\gamma_R} = \frac{2097,5}{1,4} = 1498 \text{ кН}$$

Необхідна кількість паль в фундаменті:

$$n = \frac{\gamma_g \cdot N}{F} = \frac{1,4 \cdot 6194}{2097,5} = 4,13 \text{ палі}$$

Приймаємо по 5 паль під кожну монолітну колону:

$$h_p = -\frac{b}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{b^2 + \frac{N}{k \cdot R_{bt}}} = -\frac{0,3}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{0,3^2 + \frac{1,45}{1 \cdot 1,05}} = 0,456 \text{ м}$$

Відстань від краю ростверку до зовнішньої сторони палі:

$$l_p \geq 0,2 \cdot b + 5 = 0,2 \cdot 30 + 5 = 11 \text{ см, приймаємо } l_p = 15 \text{ см}$$

Вага ростверку: $G_p = b_p \cdot h_p \cdot h \cdot \rho = 3,6 \cdot 2 \cdot 0,5 \cdot 25 = 90 \text{ кН}$;

Вага ґрунту на ростверку: $G_{gp} = 15,3 \cdot (1,05 \cdot 3,6 \cdot 2 - 0,8 \cdot 0,8 \cdot 1,05) = 100,7 \text{ кН}$.

Навантаження на одну висячу палю:

$$N = (6194 + 90 + 100,7) / 5 = 1276,9 \text{ кН} < F = 1498 \text{ кН}$$

Середній кут внутрішнього тертя ґрунтів в якому знаходиться паля:

$$\alpha = \frac{\varphi_{cp}}{4} = \frac{1}{4} \left(\frac{22,05^0 \cdot 0,65 + 18,65^0 \cdot 11,25}{0,65 + 11,25} \right) = 5^0$$

Визначаємо ширину умовного фундаменту:

$$B_{ум} = 3,3 + 2(0,65 + 11,25) \text{tg} 5^0 = 5,4 \text{ м}$$

Вага паль: $G_{паль} = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 12 \cdot 25 \cdot 5 = 135 \text{ кН}$

Вага ґрунту в об'ємі АБВГ:

$$G_{АБВГ} = 1,51 \cdot 12,15 \cdot 5,4 \cdot 2 + 1,58 \cdot 0,5 \cdot 2 + 100,7 = 301,7 \text{ кН}$$

Визначаємо тиск під подошвою умовного фундаменту:

$$P_{cp} = \frac{6194 + 90 + 128 + 301,7}{5,4 \cdot 2} = 609,8 \text{ кН}$$

В залежності від кута внутрішнього тертя $\varphi_{cp} = 18,65^0$ визначимо

безрозмірні коефіцієнти $M_\gamma = 0,47$, $M_\nu = 2,89$, $M_c = 5,48$.

Середня питома вага ґрунту, що залягає вище підшви умовного фундаменту:

$$\gamma_{II} = (15,1 \cdot 11,25 + 1,2 \cdot 15,8 + 0,6 \cdot 15,3) / (11,25 + 1,2 + 0,6) = 15,2 \text{ кН/м}^3$$

Для глини при $L/H \geq 4$: $\gamma_{c1} = 1,4$, $\gamma_{c2} = 1,2$

Розрахунковий опір ґрунту підвалини під підшвою умовного фундаменту:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \times \gamma_{c2}}{k} (M_{\gamma} \times k_z \times B_{ym}^3 \times \gamma_2 + M_q \times d_1 \times \gamma_1 + (M_q - 1) d_B \times \gamma_1 + M_c \times c_2) =$$

$$= \frac{1,4 \cdot 1,2}{1,1} (0,47 \cdot 1 \cdot 5,4 \cdot 15,2 + 2,89 \cdot 13,5 \cdot 15,2 + \cdot 5,48 \cdot 3) = 989,7 \text{ кН}$$

Основна вимога розрахунку фундаменту на палях за другою групою граничних станів виконується $P_{cp} = 609,8 \text{ кН} < R = 989,7 \text{ кН}$, отже фундамент запроектовано вірно.

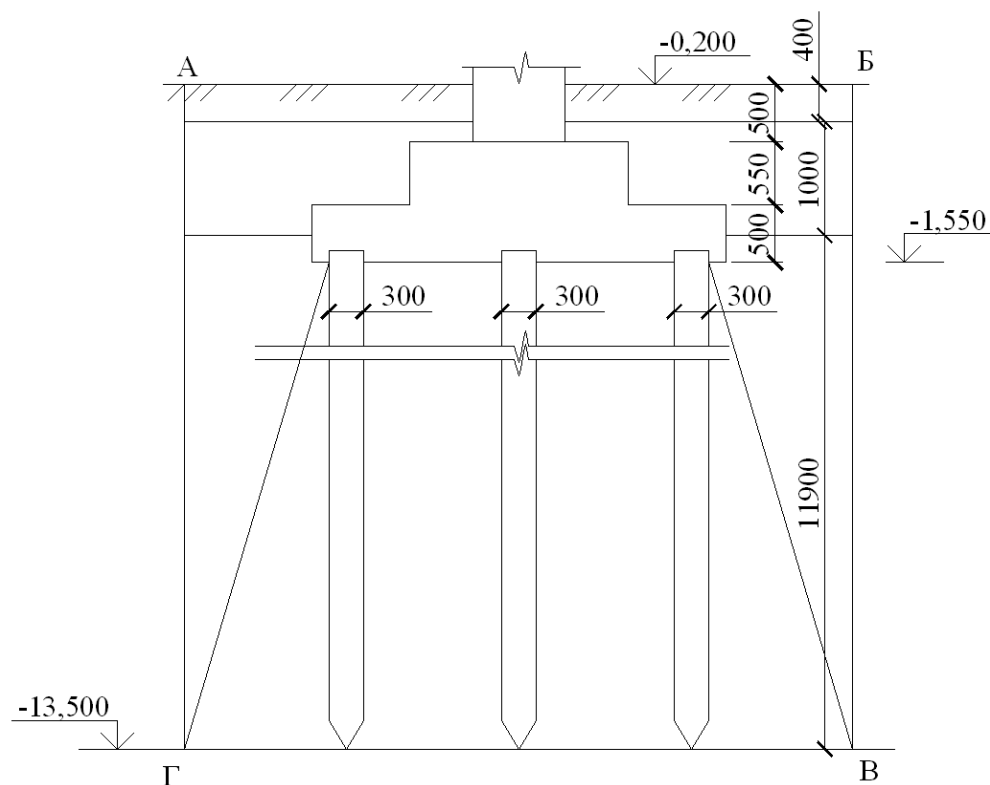


Рис. 3.2 Пальовий фундамент

3.1.5 Визначення осідання фундаментів

Розрахунок осідання фундаментів ведемо методом пошарового сумування.

Додатковий вертикальний тиск на рівні низу палі:

$$P_0 = P_{cp} - \sigma_{zg,1} = 609,8 - 214,7 = 395,1 \text{ кН};$$

$$\sigma_{zg,1} = \sigma_{zg,0} + \gamma_{pm} \cdot h_{pm} = 15,3 \cdot 1,05 + 15,8 \cdot 1,15 + 1,51 \cdot 11,95 = 214,7 \text{ кН}.$$

Ґрунтову товщу поділимо на елементарні шари товщиною:

$$h_i = 0,4 \cdot b_{ym} = 0,4 \cdot 5,4 = 2,16 \text{ м. Приймаємо } h=2,1 \text{ м.}$$

Обчислення необхідні для знаходження осідання запишемо в таблицю 3.3 в такій послідовності:

За нижню межу товщі, що стискується, приймаємо глибину для якої виконується умова:

$$\sigma_{zpp} < 0,2\sigma_{zgi}$$

Осідання основи буде сума осідання всіх елементарних шарів товщі, що стискується.

Для даного типу споруди повне осідання не повинне перевищувати 10 см.

Осідання основи фундаменту

Таблиця 3.3

№ точок	h_i	z_i	ξ	α	σ_{zgi}	σ_{zpi}	$\sigma_{zp, cp}$	E_0	S_i
1	0	0	0	1	214,7	395,1			
2	2,1	2,1	0,78	0,866	246,4	342,2	368,65	23300	0,023
3	2,1	4,2	1,56	0,578	278,1	228,4	285,3	23300	0,018
4	2,1	6,3	2,33	0,374	309,8	147,8	188,1	23300	0,015
5	2,1	8,4	3,11	0,251	341,5	99,2	123,5	23300	0,009
6	2,1	10,5	3,89	0,186	373,2	73,5	86,35	23300	0,007
									$\sum S_i=0,072$ мм

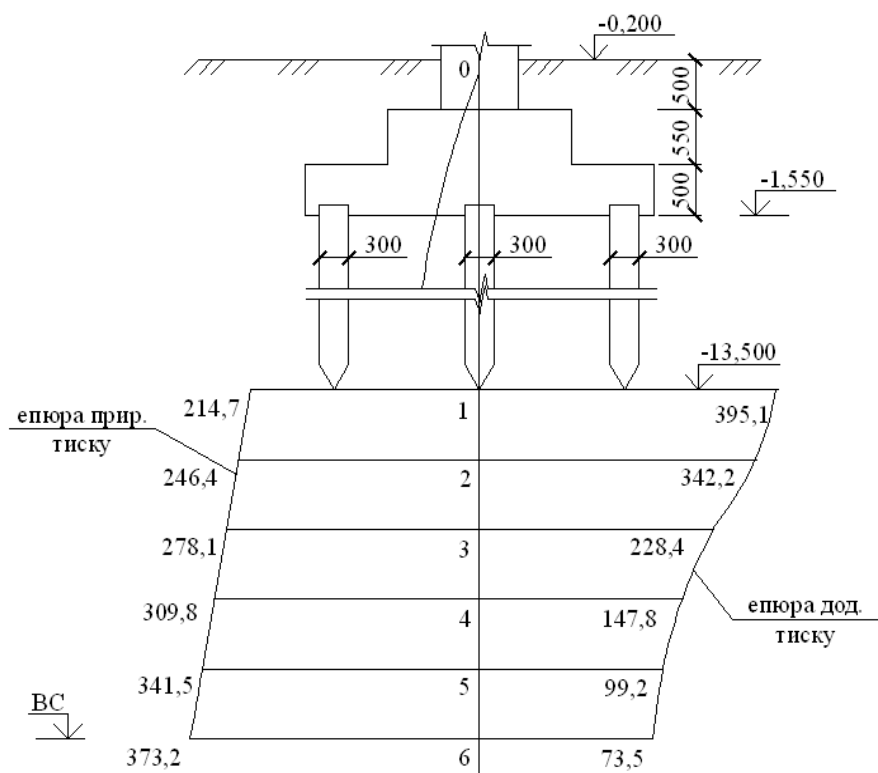


Рис. 3.3 Еюра природного та додаткового тисків

3.2 Розрахунок ростверку

3.2.1 Загальні дані

При розрахунку фундаменту на палях було визначено розміри ростверку, що наведені на рисунку 3.3. Для розрахунку монолітного ростверку приймаємо бетон марки В25 ($R_b=14,5 \text{ МПа}=1,45 \text{ кН/см}^2$) та арматура класу А-III ($R_s=365 \text{ МПа}=36,5 \text{ кН/см}^2$), для поперечного та конструктивного армування – А-I.

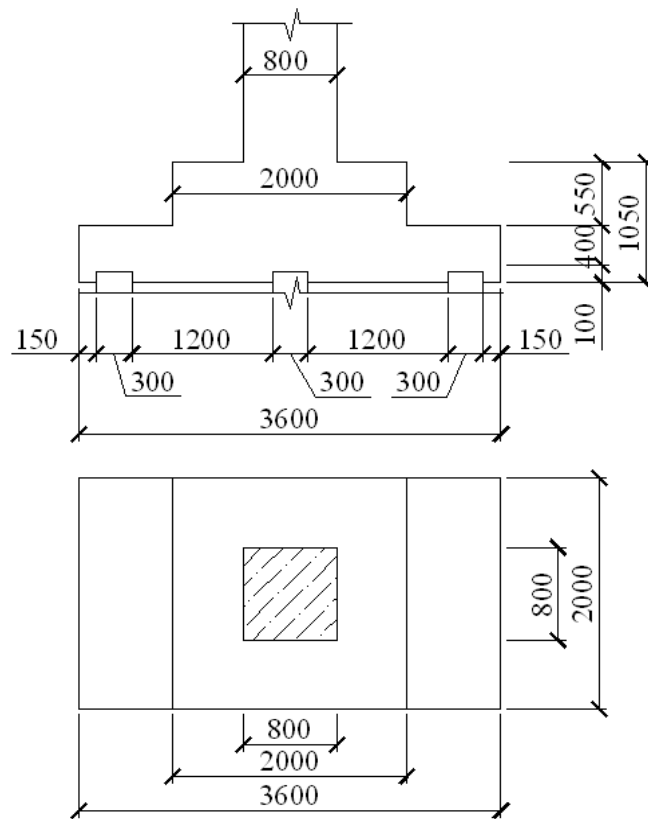


Рис. 3.3 Схема ростверку

3.2.2 Розрахунок армування ростверку

Більший розмір ростверку приймаємо в напрямку дії горизонтальної сили та згинального моменту.

Перевіряємо навантаження, що приходить на одну палю:

$$\text{- на палі 1, 2, 4, 5} \quad N_1 = N_2 = N_4 = N_5 = \frac{N}{n} + \frac{M \cdot x}{\sum x^2} = \frac{6194}{5} + \frac{1610 \cdot 1,35}{2 \cdot 1,35^2} = 1835 \text{ кН};$$

$$\text{- на палю 3} \quad N_3 = \frac{N}{n} + \frac{M \cdot x}{\sum x^2} = \frac{6194}{5} = 1238,8 \text{ кН}.$$

Периметр піраміди продавлювання (грані піраміди під кутом 45°):

$$b_{cp} = \left(\frac{0,5 + 1,2}{2} + \frac{0,3 + 1}{2} \right) \cdot 2 = 3 \text{ м}$$

Розрахункова продавлююча сила, що дорівнює сумі реакцій палей, що знаходяться за межами піраміди продавлювання:

$$P_{np} = 6194 - N_4 - N_5 = 6194 - 1835 \cdot 2 = 2524 \text{ кН}$$

Максимальна висота ростверку:

$$H_p = \frac{P_{np}}{0,75 \cdot R_{bt} \cdot b_{cp}} = \frac{2524}{0,75 \cdot 1050 \cdot 3} = 1,05 \text{ м}$$

Остаточно приймаємо висоту плити ростверку 0,5 м, високу підколоники 0,55 м, ширину підколоники 1,9 м та розміри плитної частини 3,6 х 2 м.

Згинальний момент на рівні стику підколоники та плитної частини:

$$M = (N_4 + N_5) \cdot h = 1835 \cdot 2 \cdot 0,55 = 2018,5 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Визначаємо площу поперечного перерізу арматури:

$$A_s = \frac{M}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{20185000}{0,9 \cdot 46 \cdot 36500} = 13,36 \text{ см}^2$$

Приймаємо арматуру 7 \varnothing 16 А-III з $A_s=14,07 \text{ см}^2$, крок 150 мм.

Для армування ростверку приймаємо зварну плоску сітку С9. Сітку С9 вкладаємо безпосередньо на палі. Марка сітки С9:

$$\frac{12A - III - 200}{16A - III - 150} 1860 \cdot 3510 \frac{30}{30}$$

4.1 Вибір крану для монтажу конструкцій та подавання матеріалів

4.1.1 Визначення потрібних технічних параметрів монтажних кранів

Вибір типу крану для використання при зведенні багаторівневого паркінгу вибираємо в залежності від конфігурації та розмірів будівлі (розміри будівлі в плані і по висоті, вага основних матеріалів та конструкцій, габарити та розташування елементів в будівлі). На основі цих даних визначаємо необхідні технічні характеристики крану: монтажну висоту підймання крюка, необхідний виліт стріли і монтажну вагу.

Монтажна висота підймання крюка:

$$H_m = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 = 11,58 + 1 + 1,5 + 4,5 = 18,58 \text{ м, де}$$

h_1 - висота від рівня розміщення крана до відмітки опори, на яку виконується подача матеріалу або елементів, м;

h_2 - підвищення нижнього торця вертикального елемента або подаваного матеріалу над рівнем опори перед його опусканням (0,5-1,0 м);

h_3 - висота монтуємого елемента або подаваних матеріалів, м;

h_4 - конструктивна висота захватних пристроїв, м.

Виліт стріли: $L = B + f + f' + d + R_{з.г.} = 24,5 + 0,5 + 1 + 5,5 = 31,5 \text{ м.}$

Вантажопідйомність крана на певному вильоті стріли повинна забезпечувати подачу матеріалів в робочу зону:

$$g = P_1 + P = 8 + 0,33 = 8,33, \text{ де}$$

P_1 - вага вантажозахватного пристосування;

P – максимальна вага одночасно підіймаємих матеріалів і конструкцій.

Приймаємо для розрахунку по економічним параметрам крани: на гусеничному ході марки Э-1258 та на шасі автомобільного типу марки TG-250EG.

Технічні характеристики кранів

Таблиця 4.1

Марка крану	L	g
TG-250EG	33	20
Э-1258	32	14

4.1.2 Вибір крану по економічним параметрам

Вибір найбільш економічно вигідного варіанту на основі розрахунку вартості його арендної плати:

- кран Э-125 ВБ: $A_y = C_{\text{маш-ч}} \cdot T_y + \sum E = 115,8 \cdot 100 + 900 + 663 = 13143$ грн.;

- кран TG-250EG: $A_y = C_{\text{маш-ч}} \cdot T_y + \sum E = 337,5 \cdot 100 + 90 + 179,1 = 34019,1$ грн.

Виходячи з даних розрахунків для монтажу конструкцій та подачі будівельного матеріалу приймаємо кран на гусеничному ході марки Э-125 ВБ.

4.2 Технологічна картка на улаштування монолітних колон на позначці +8.400 і улаштування монолітного покриття

4.2.1 Характеристика будівлі та її конструктивних елементів

Технологічна карта розроблена на улаштування монолітних колон на позначці +8.400 і безбалкового монолітного покриття для будівлі з розмірами в плані 49 x 108 м з кроком колон у поперечному напрямі 12 м, у поздовжньому – 9 м. Будівля триповерхова з висотою поверху 4,2 м. Колони приймаються 600×600 мм, покриття складається з плоскої плити товщиною 260 мм та капітелей в місцях з'єднання перекриття з колонами.

До складу робіт, що розглядаються картою, входять наступні технологічні процеси:

- пристрій опалубки і армування колон/покриття;
- використання автобетононасосу;
- бетонування колон/покриття;
- витримка бетону і оборотність опалубки;
- техніка безпеки при виконанні бетонних робіт.

4.2.2 Відомість робіт по улаштуванню монолітних колон і покриття

Таблиця 4.2

№	Назва робіт	Одиниці виміру	Обсяг робіт
1	Влаштування опалубки колон	1 м ²	616,45
2	Влаштування опалубки капітелей	1 м ²	1254,4
3	Влаштування опалубки плити покриття	1 м ²	2597,8
4	Укладання бетонної суміші в опалубку покриття	1 м ³	1222

5	Укладання бетонної суміші в опалубку колон	1 м ³	123,29
---	--	------------------	--------

4.2.3 Вибір механізмів

Для доставки бетонної суміші, використовуються автобетонозмішувачі СБ-159 з місткістю барабана 5 м³. Для забезпечення безперервного бетонування під час роботи автобетононасоса приймаємо 6 автобетонозмішувачів. Бетонна суміш подається до місця бетонування за допомогою автобетононасосу АБН 75/42.

Для подавання арматурних виробів і рпалубки використовуємо гусеничний кран Э-125 ВБ.

4.2.4 Відомість потреби в машинах, обладнанні і пристосуваннях

Відомість потреби в машинах, обладнанні і пристосуваннях

Таблиця 4.3

№	Найменування	Тип, марка, ГОСТ	Технічні характеристики	Призначення	Кільк., шт.
1	Кран на гусеничному ході	Э-1258	Q= 25 т	Подача матеріалу	1
2	Автобетонозмішувач	СБ-159	Місткість «груші» 5 м ³	Підвезення бетону до бетононасосу	6
3	Бетононасос на автомобільному шасі	АБН 75/42	Продуктивність 75 м ³ /год	Подача бетонної суміші до місця укладання	1
4	Строп чотирьохгілковий	4СК1-10,0/5000	Q=10 т.	Піднімання каркасів і бадді	1
5	Вібратор глибинний	ИВ-113	1,2кВт	Ущільнення бетонної суміші	2
6	Віброрейка	-	Потужність 0,78 кВт	Ущільнення бетонної суміші	2
7	Понижуючий трансформатор	-	-	Забезпечення електрикою	1
8	Теодоліт	Т-15	-	Контроль виконаних робіт	1
9	Нівелір	Н-10	-	Нівелювання поверхонь	1
10	Нівелірна рейка	-	-		2
11	Рулетка металева	ГОСТ 7502-69	Довжина 20м	Вимірювання	3
12	Метр складной	ГОСТ 7253-54	-	Вимірювання	3
13	Лопата для розчину	ГОСТ 3620-63	-	Навантаження розчину	6
14	Щітка металева	-	-	Зачищення поверхонь	6
15	Ломик металевий	ЛМ-20	-		3

№	Найменування	Тип, марка, ГОСТ	Технічні характеристики	Призначення	Кільк., шт
16	Відвіс	О-200	-	Вимірювання	3
17	Драбина вертикальна	Промстальконструкція, шифр 29800-02-1	-	Допоміжна конструкція	4
18	Тимчасова огорожа	шифр 29800-02-01	-	Забезпечення безпеки робіт	40
19	Домкрат	-	-		1
20	Рівень	-	-	Вимірювання	2
21	Кувалда	-	-		2
22	Кельма	-	-		6

4.2.5 Калькуляція трудових витрат та заробітної плати на влаштування покриття

Калькуляція трудових і грошових витрат на улаштування монолітного покриття

Таблиця 4.4

№	ЕНиР	Назва роботи	Обсяг робіт		На одиницю виміру		На весь обсяг		Склад ланки
			Одиниця виміру	Кількість	Норма часу, люд-год	Розцінка, грн	Трудоємк., люд-год.	Зарплата, грн	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Е4-1-33	Влаштування лісів на розсувних стійках	100 м	36,2	7,8	149,21	282,36	5401,4	Тесляр 4р-1 3р-2
22	Е4-1-34	Влаштування опалубки капітелей	1 м ²	1254,4	0,22	4,06	275,97	5092,86	Тесляр 4р-1 2р-1
3	Е4-1-34	Влаштування опалубки плити покриття зі щитів площею більше 10 м ²	1 м ²	2597,8	0,22	4,06	571,52	10547,07	Тесляр 4р-1 2р-1
4	Е4-1-44	Укладання арматурних сіток масою до 600 кг	1 шт	684	0,81	14,28	554,04	9767,52	Арм-щик 4р-1 2р-3
7	Е4-1-49	Укладка бетонної суміші в конструкцію	1 м ³	1222	0,57	10,52	696,54	12855,44	Бетонщик 4р-1 2р-1

8 6	E4-1-54	Догляд за бетоном (поливання)	100 м ²	466,5 6	0,14	2,35	65,32	1096,42	Бетонщик 2р-1	
8 7	E4-1-33	Зняття лісів на розсувних стійках	100 м	36,2	7,8	149,2 1	282,36	5401,4	Тесляр 4р-1 3р-2	
18	E4-1-34	Зняття опалубки плити	1 м ²	2597, 8	0,09	1,59	233,8	4130,5	Тесляр 3р-1 2р-1	
19	E4-1-34	Зняття опалубки капітелей	1 м ²	1254, 4	0,09	1,59	112,89	1994,49	Тесляр 3р-1 2р-1	
							Σ	3074,8	56287,1	

Норма часу на одиницю

$$N_{вр} = 3074,8 / 1222 = 2,52 \text{ люд-год/м}^3$$

4.2.6 Калькуляція трудових і грошових витрат на улаштування
монолітних колон на позначці +8,400

Таблиця 4.5

№ №	ЕНиР	Назва роботи	Обсяг робіт		На одиницю виміру		На весь обсяг		Склад ланки	
			Одиниця виміру	Кількість	Норма часу, люд-год	Розцінка, грн	Трудомістк., люд-год.	Зарплата, грн		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	E4-1-34	Улаштування опалубки колон	1 м ²	616,4 5	0,4	7,65	246,58	4715,8	Тесляр 4р-1 3р-2	
2	E4-1-44	Укладання арматурних каркасів за допомогою крану	1 шт	56	1,1	19,39	61,6	1085,84	Арм-щик 4р-1 2р-3	
7 3	E4-1-49	Укладка бетонної суміші в конструкцію	1 м ³	123,2 9	1,1	20,31	135,62	2504,02	Бетонщик 4р-1 2р-1	
8 4	E4-1-54	Догляд за бетоном (поливання)	100 м ²	8,6	0,14	2,35	1,2	20,21	Бетонщик 2р-1	
15	E4-1-34	Зняття опалубки колон	1 м ²	616,4 5	0,15	2,64	92,47	1627,43	Тесляр 3р-1 2р-1	
							Σ	537,47	9953,3	

Норма часу на одиницю

$$N_{\text{вр}}=537,47/123,29=4,36 \text{ люд-год/м}^3$$

4.2.7 Технологія улаштування опалубки, арматури, укладання бетонної суміші в колони і покриття.

Опалубка, арматурні вироби (сітки, каркаси) колон і покриття постачаються на приоб'єктний склад. Плоскі арматурні каркаси об'єднують в просторові. В робочу зону крана Э 125 ВБ арматура і опалубка постачається за допомогою бортового автомобілю.

Опалубка колон встановлюється Г-образними елементами після установки просторових арматурних каркасів. Опалубка використовується розбірно-переставна дрібнощитова. Орієнтування щитів опалубки відбувається по осьовим рискам, що наносяться на нижню частину щитів і основу. З внутрішньої сторони опалубки наносять позначку рівня бетонування і обробляють внутрішню поверхню опалубки для покращення розпалублення конструкцій. Опалубка вивіряється за допомогою теодоліта, що встановлюється з двох взаємно перпендикулярних осей. Закріплення щитів опалубки відбувається за допомогою двох розсувних підкосів.

Опалубка покриття також розбірно-переставна, вона встановлюється на проектну позначку за допомогою телескопічних стійок (рис. 4.1).

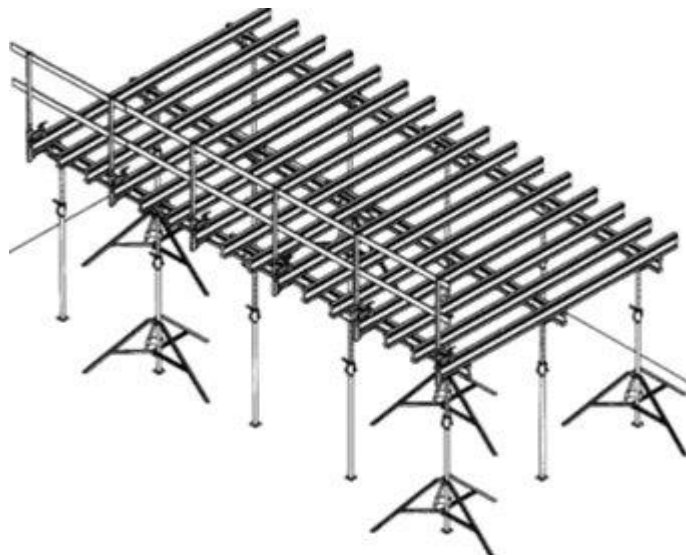


Рис. 4.1 Улаштування опалубки перекриття

Забезпечення захисного шару бетону відбувається за рахунок установки фіксаторів на арматурні стержні просторових каркасів колон і плоских сіток покриття.

Укладання бетонної суміші відбувається за допомогою автобетононасосу АБН 75/42, що укладає суміш в колони шарами 500 мм товщиною, а в покриття на всю товщину. Ущільнення суміші в колонах відбувається за допомогою глибинних вібраторів, а в покритті за допомогою поверхневих.

Автобетононасоси призначені для подачі бетонної суміші до місця укладання як по вертикалі, так і по горизонталі. По стрілі проходить бетоновод з шарнірами - вставками в місцях зчленувань стріли, що закінчується гнучким розподільним рукавом на опорах.

Нормальна експлуатація бетононасосу забезпечується в тому випадку, якщо по бетоноводу перекачують бетонну суміш рухливістю 5... 15 см, що задовольняє вимогам зручності укладання, тобто здібності її транспортування по трубопроводу на граничні відстані без розшарування і утворення пробок. Оптимальна рухливість бетонної суміші з точки зору її зручності укладання 6...8 см, а водоцементне співвідношення - 0,4... 0,6.

Перед початком транспортування бетонної суміші трубопровід змащують, прокачавши через нього вапняне тісто або цементний розчин. Після закінчення бетонування бетоновод промивають водою під тиском і через нього пропускають еластичний пиж. При перерві більш ніж на 30 хвилин суміш, щоб уникнути утворення пробок, активізують шляхом періодичного включення бетононасосу, при перервах більш ніж на 1 годину бетоновод повністю звільняють від суміші.

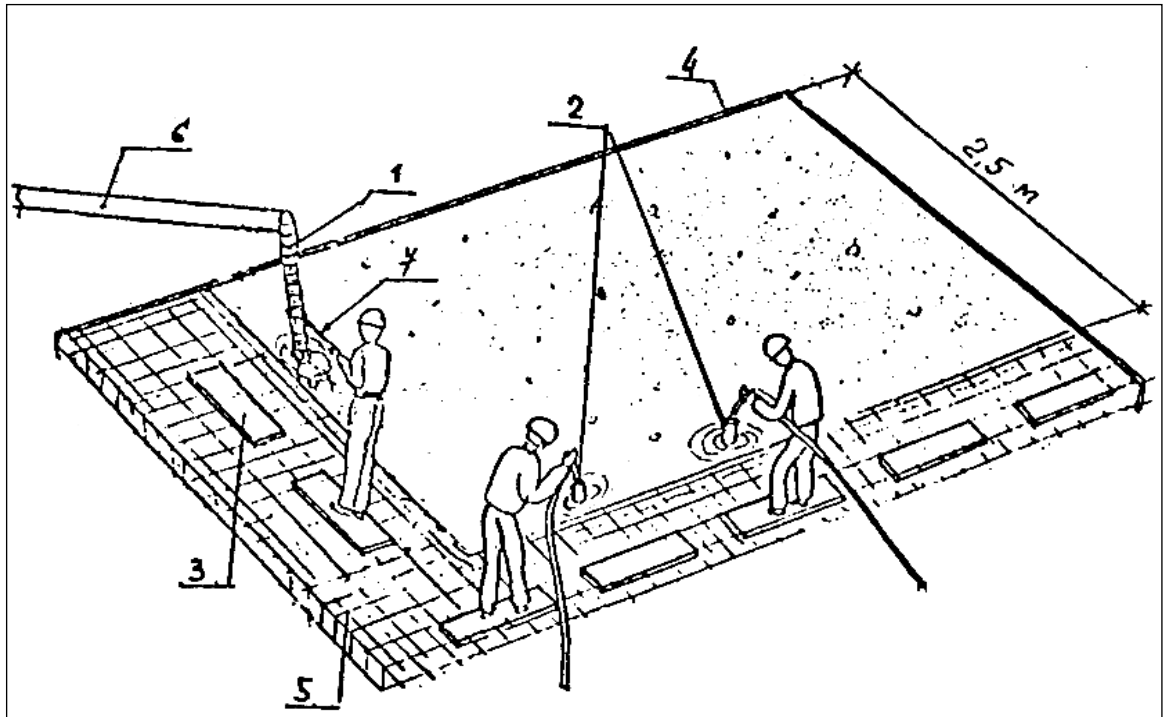


Рис. 4.2 Схема організації робочого місця при бетонуванні:

- 1-бетонна суміш; 2-глибинні вібратори; 3-підмости, що укладаються на арматурні сітки для пересування робітників; 4-щит опалубки, що розділяє перекриття на смуги; 5-арматурні сітки; 6-шланг бетононасосу;
7-направляючий елемент.

4.2.8 Контроль якості і нормативні допуски

При виконанні робіт необхідно керуватися вимогами СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции".

Допустимі відхилення в розмірах при влаштуванні монолітних конструкцій:

- відхилення від проектних параметрів по довжині і ширині щита + 5мм;
- зсув осей опалубки від проектного положення покриття +5мм;
- відхилення у відстанях між окремими стержнями: робочими +20мм, розподільними +20мм;
- відхилення у відстанях між ребрами арматури при армуванні в декілька рядів по висоті +20мм;
- відхилення в певних місцях в товщині захисного шару +10мм; відхилення від заданої рухливості бетонної суміші +10мм.

Відхилення в розмірах стержнів арматури

Таблиця 4.6

	При діаметрі до 16 мм	При діаметрі від 18 до 40 мм	При діаметрі зверху 40 мм
По довжині виробу мм	±10	±10	±50
По ширині виробу мм	±5	±10	±20

Операційний контроль якості бетонних робіт

Таблиця 4.7

№ п/п	Операції, які підлягають контролю	Контроль якості виконання операцій			
		склад	спосіб	залучені служби	необхідні засоби
1	2	3	4	5	6
1.	Укладання бетонної суміші, твердіння бетону розпалублення	якість бетонної суміші	лабораторний (до укладання в конструкції)	майстер виконроб, інженер лабораторного посту	висок будівельний, лінійка металева нівелір
		стан опалубки	технічний огляд		
		висоту скидання бетонної суміші, товщину шарів, що укладаються, крок перестановки глибоких вібраторів, глибину їх занурення, тривалість вібрації, правильність виконання робочих швів	вимірвальний, 2рази за зміну		
		температурно-вологісний режим твердіння бетону згідно вказівок ПБР	вимірвальний, в місцях визначених ПБР		
		фактична міцність бетону та ступінь розпалублення	вимірвальний, не менше одного разу на весь обсяг розпалублення		

4.2.9 Заходи з техніки безпеки

При виконанні робіт необхідно керуватися вимогами ДБН А.3.2-2-2009 "Охорона праці і промислова безпека у будівництві".

Під час приготування, подавання, укладання і догляду за бетоном, заготовлення, монтажу арматури, а також монтажу та демонтажу опалубки (далі - під час виконання бетонних робіт) повинні бути вжиті заходи із запобігання впливу на працюючих таких небезпечних і шкідливих виробничих факторів:

- розташування робочих місць поблизу перепаду по висоті до 1,3 м і більше;
- машини, що рухаються, та предмети, що ними переміщуються;
- обвалення елементів будівельних конструкцій і опалубки;
- підвищена температура арматури (під час виконання робіт із попереднього термонапруження арматури);
- шум і вібрація, недостатня освітленість робочого місця;
- несприятливі метеорологічні умови;

- підвищена напруга в електричному колі, замикання якого може відбутися через тіло людини.

Під час бетонування перекриттів опалубку необхідно огородити вздовж всього периметру. Всі отвори в робочій підлозі опалубки повинні бути закриті щитами. Якщо необхідно, щоб отвори були постійно відкритими, вони повинні бути закриті ґратами.

Місця розташування опор стояків опалубки перекриттів повинні бути огорожені та позначені заборонними знаками безпеки з пояснювальними написами. Вхід (прохід) під час виконання бетонних робіт в (через) цю зону заборонено.

Перед монтажем збірної опалубки стін, колон, пілонів, що розташовані на краю перекриття, ригелів, склепінь у випадках, коли монтажник під час виконання робіт перебуває не на робочій підлозі опалубки, повинні бути улаштовані робочі настили завширшки не менше ніж 0,8 м із захисними суцільними огорожами, конструкція яких повинна бути розрахована на можливі технологічні навантаження і бути визначена у ПВР.

Заготівлю та складання укрупнених арматурних каркасів необхідно виконувати у спеціально призначених для цього місцях.

Під час застосування бетонних сумішей з хімічними добавками необхідно використовувати захисні рукавички й окуляри.

Перед початком бетонних робіт керівник зобов'язаний: - перевірити стійкість, міцність, справність риштувань, конструкцій опалубки, огорож робочих горизонтів;

- перевірити справність тари, бункерів, бетононасосів, маніпуляторів; - забезпечити працівників необхідними засобами індивідуального захисту.

Робота змішувальних машин повинна здійснюватися з дотриманням таких вимог:

- очищення прямиків для завантажувальних ковшів повинно здійснювати після надійного закріплення ковша в піднятому положенні;

- очищення барабанів і корит змішувальних машин дозволяється тільки після зупинки машини і зняття напруги.

Стропування арматурних стрижнів або каркасів під час переміщення їх вантажопідіймальними кранами повинні здійснювати стропальники.

Відстань між настилами по висоті повинна бути не більше ніж 2,0 м.

Під час виконання робіт на висоті робоче місце арматурника повинно бути огорожено. Якщо неможливо встановити огорожу, а також якщо нахил робочої поверхні більше ніж 20°, працівники повинні користуватись запобіжними поясами і страхувальними канатами, місця закріплення яких визначаються у технологічних картах.

Під час зварювання арматури у закритих приміщеннях робочі місця зварювальників повинні бути відділені від суміжних робочих місць і проходів переносними ширмами з незаймистих матеріалів.

Елементи каркасів арматури необхідно пакетувати з урахуванням умов їх піднімання, складування і транспортування до місця монтажу.

Доступ робітників на встановлені арматурні та арматурноопалубні блоки до повного їх закріплення забороняється.

Ходіння по укладеній арматурі допускається тільки по спеціальних настилах завширшки не менше ніж 0,6 м, закріплених на арматурному каркасі.

Арматурні випуски з плит за їх висоти над рівнем бетону до 1,0 м повинні бути захищені (наприклад, гофрованою пластмасовою трубкою).

Установлення підкладок чи фіксаторів захисного шару під виготовлені арматурні сітки необхідно виконувати з використанням подовжувачів.

Під час проектування технології будівництва монолітних, каркасно-монолітних будівель і споруд необхідно передбачати відставання зведення конструкцій сходових кліток не більше ніж на один поверх. Методи піднімання працівників на робочі горизонти повинні бути визначені в ПВР.

Опалубка для зведення вертикальних елементів будівель і споруд повинна бути жорстко закріплена на робочому горизонті. Опалубка повинна бути облаштована елементами (площадки, драбини тощо), використання яких забезпечує безпечне піднімання працівників на позначки робочих місць.

Методи захисту від падіння з висоти працівників, елементів опалубки під час її улаштування та розбирання повинні бути передбачені в технологічних картах на виконання бетонних робіт.

Подавання бетонної суміші за допомогою бетононасоса за відсутності надійної сигналізації між оператором і робітниками, які укладають бетон, забороняється.

Перед включенням бетононасоса повинна бути перевірена надійність роботи замкових з'єднань і ввімкнута сигналізація.

Перед початком укладання бетонної суміші віброхоботом повинна бути перевірена справність та надійність закріплення всіх його ланок між собою і до страхувального каната.

Під час подавання бетону до місця його укладання бетононасосами необхідно забезпечити вільний доступ до стаціонарних вертикальних стояків бетоноводів.

Здійснювати монтаж і демонтаж бетоноводів дозволяється тільки після зниження тиску у бетоноводі до атмосферного.

Під час подавання бетону за допомогою бетононасоса необхідно:

- відводити всіх працюючих від бетоноводу на час його продування на відстань не менше ніж 10 м;

- укласти бетоноводи на прокладки для зменшення впливу динамічного навантаження на арматурний каркас і опалубку під час подавання бетону.

Видалення пробки з бетоноводу стисненим повітрям допускається за умов:

- наявності захисного щита вихідного отвору бетоноводу;

- перебування працюючих на відстані не менше ніж 10 м від вихідного отвору бетоноводу;
- рівномірного без перевищення допустимого тиску подавання повітря до бетоноводу.

За неможливості видалення пробки необхідно скинути тиск у бетоноводі, простукуванням знайти місце, де знаходиться пробка в бетоноводі, роз'єднати бетоновід і видалити пробку чи замінити засмічену ланку.

Здійснювати ремонт, монтаж, демонтаж, перевірку надійності швидкознімальних з'єднань ланок бетоноводу або їх заміну під час роботи бетононасоса заборонено.

Розбирати опалубку з дозволу керівника робіт допускається після досягнення бетоном не менше 70 % міцності, що визначена проектною документацією конструкції.

Опалубка зовнішніх залізобетонних стін, колон, ригелів, пілонів, склепінь повинна бути встановлена зі спеціальних навісних площадок або риштовань, що прикріплені до конструкцій попереднього поверху, які здатні витримати технологічні навантаження, що при цьому виникають.

Вертикальна опалубка повинна бути обладнана жорстко закріпленими площадками, огороженими з трьох боків, для перебування на них бетонярів, і драбиною для підймання працівників. Застосування збірних навісних площадок забороняється.

Опорні стояки, що використовуються для підтримування елементів системної опалубки, повинні бути без частин, що самовільно роз'єднуються.

Демонтаж системної опалубки необхідно виконувати після забезпечення надійної стійкості елементів опалубки для запобігання їх падінню під час демонтажу.

4.3 Технологічна карта на кладку з газобетонних блоків на позначці

+8,400

4.3.1 Вихідні дані

Технологічна карта розробляється на цегляну кладку на позначці +13.200.

Цегла – 90700 шт.

Перемички - 9 шт.

Розчин - 23,95 м³.

4.3.2 Вибір монтажних кранів і пристосувань

Вибір кранів був здійснений у пункті 4.1 цієї магістерської роботи, а саме гусеничний кран Э-125 ВВ.

Подавання цегли, риштувань і розчину відбувається за допомогою 4-х гілкового стропу 4СК1-5,0/3000.

Вибір нормокомплекту пристосувань і обладнання виконано згідно ДБН Г.1.5-96.

4.3.3 Калькуляція трудових і грошових витрат на кладку з газобетонних блоків на позначці + 8,400

Таблиця 4.8

№	ГН і ЕНиР	Назва роботи	Обсяг робіт		На одиницю виміру		На весь обсяг		Склад ланки
			Од. вим.	Кількість	Норма часу, люд.год./	Розцінки, грн.	Трудоємність, люд.год./ маш.год.	Зарплата, грн.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ГН 3-7.2	Кладка стін проста з газобетонних блоків D400, товщиною 1,5 блоки	м ³	217,7	2,4	47,18	522,48	10271,09	Муляр 4 розр. -1, 3 розр. - 1
2	ГН 3-17	Встановлення брускових перемичек масою до 0,5 т	1 проріз	9	0,6/0,2	12,08	5,4/1,8	108,72	Машиніст крана 5 розр. - 1 Муляр 5 розр. -1, 3 розр. - 2
3	ГН 3-21.1	Улаштування та розбирання блочних риштувань для виконання кладки товщиною 380-460 мм	10м ³ кладки	21,77	1,74/0,58	31,25	37,88/12,63	680,31	Машиніст крана 4 розр. - 1 Тесляр 4 розр. - 1 2 розр. - 2
4	Е1-6	Подавання блоків 200шт на піддоні на висоту +8,400	1000 шт	9,07	1,29/0,64	21,68	11,7/5,8	196,64	Маш.крана 6 розр.-1 Такел. 2 розр.-2
5	Е1-6	Подавання розчину, 0,25 м ³ на висоту +8,400	м ³	23,95	1,28/0,64	21,52	30,65/15,33	515,4	Маш.крана 6 розр.-1 Такел. 2 розр.-2
Σ							608,11/35,56	11772,16	

Норма часу на одиницю

$$N_{вр} = 608,11 / 217,7 = 2,79 \text{ люд-год/м}^3$$

4.3.4 Технологія виконання робіт і контроль якості

Блоки і риштування перед початком монтажних робіт складаються на приоб'єктному складі в робочій зоні крану.

Перед початком робіт всі попередні роботи повинні бути закінчені, а конструкції, що розташовані нижче - постійно закріплені.

До початку монтажних робіт такелажник перевіряє наявність і стан такелажних пристосувань.

Подавання блоків відбувається пакетами на піддонах відразу на робочу позначку. Розпочинається за 4 години до початку робіт і продовжується

ритмічно в процесі виконання цегляної кладки. Розчин подається в ящиках впродовж виконання цегляної кладки. Підмости встановлюються та переставляються на нове місце за допомогою крану.

Кам'яна кладка відбувається за допомогою ланки з восьми мулярів.

Ширина кладки 380 мм.

Роботи ведуться поярусно. Висота ярусу 1,2 м. Роботи на другому і вище ярусі ведуться з блочних риштувань.

При виконанні робіт необхідно керуватися вимогами СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции".

Нормативні допуски та відхилення:

1. Допустимі відхилення:

- товщина конструкції - ± 15 мм;
- ширина простінків - -15 мм;
- позначка опорних поверхонь - -10 мм;
- зміщення осей конструкції від розбивочних осей - 10 мм;
- поверхонь та кутів кладки від вертикалі:
- на один поверх - 10 мм;
- на будівлю висотою більше двох поверхів - 30 мм;
- рядів кладки від горизонталі на 10 м довжини стіни - 15 мм.

2. Товщина швів кладки:

- горизонтальних - 12 мм, граничне відхилення - $-2; +3$ мм;
- вертикальних - 10 мм, граничне відхилення - ± 2 мм.

Операційний контроль якості кам'яних робіт

Таблиця 4.9

№ п/п	Операції, які підлягають контролю	Контроль якості виконання операцій			
		склад	спосіб	залучені служби	необхідні засоби
1	2	3	4	5	6
1	Кладка стін	товщина конструкції стін	вимірвальний, ч/з кожні 10 м кладки по кожній висі	майстер, виконроб, інженер лабораторного посту, геодезист	висок, рулетка металева, лінійка металева, рівень, правило, нівелір
		товщина швів кладки	вимірвальний, ч/з кожні 10 м кладки по кожній висі		
		зміщення осей стін від проектних осей	вимірвальний, кожну висі		
		відхилення кутів кладки від вертикалі та рядів кладки від горизонталі	вимірвальний, ч/з кожні 10 м кладки по кожній висі		
		правильність перев'язування швів та їх заповнення	візуальний, вимірвальний, ч/з кожні 10 м ² кладки		

4.3.5 Заходи з техніки безпеки

Зведення стін (цегляна кладка) кожного вищого поверху багатоповерхового будинку необхідно здійснювати після монтажу конструкцій міжповерхового перекриття, площадок і маршів у сходових клітках.

За необхідності зведення цегляних стін без укладання перекриттів або покриттів необхідно застосовувати тимчасові кріплення цих стін.

Під час зведення стін висотою більше ніж 7 м необхідно застосовувати захисні козирки або сітчасту огорожу по периметру будинків, що повинні задовольняти таким вимогам:

- ширина захисних козирків або сітчастих огорож повинна бути не менше ніж 1,5 м з ухилом до стіни так, щоб кут, утворений між нижньою частиною стіни будинку і поверхнею козирка, був 110° , а зазор між стіною будинку і площиною козирка не перевищував 50 мм;

- захисні козирки та сітчасті огорожі повинні витримувати снігове навантаження, визначене для даного кліматичного району, і зосереджене навантаження не менше 1600 Н (160 кгс), прикладене в середині прогону;

- перший ряд захисних козирків повинен бути встановлений на висоті до 6 м від землі, мати суцільний настил і зберігатися до закінчення зведення стін на всю висоту.

Другий ряд захисних козирків необхідно встановлювати на висоті 6 м - 7 м над першим рядом і в процесі подальшого зведення стіни він повинен переставлятися через кожних 6 м - 7 м та мати суцільний або сітчастий настил з розміром отворів (чарунок) не більше ніж (50 x 50) мм.

Під час виконання кам'яних робіт необхідно дотримуватися вимог СНиП 3.03.01, НПАОП 0.00-1.30, НПАОП 45.25-7.01, НПАОП 63.0-7.20.

Зведення стін необхідно виконувати з міжповерхових перекриттів або риштовань. Конструкція риштовань повинна відповідати допустимим навантаженням відповідно до зазначених у ПВР.

Виконувати цегляне мурування з випадкових риштовань заборонено.

Розшивання зовнішніх швів цегляного мурування необхідно виконувати з перекриття або риштовань після укладання кожного ряду мурування. Виконувати цю операцію зі свіжовикладеної стіни заборонено.

Під час зведення стін будинків на висоту до 0,7 м від робочого настилу, а також під час робіт на висоті необхідно застосовувати зазначені в ПВР засоби колективного захисту (огорожувальні, уловлювальні пристрої) або запобіжні пояси. Не допускається зведення зовнішніх стін товщиною до 0,75 м, стоячи на стіні без використання засобів індивідуального захисту.

Під час грози, снігопаду, туману, які значно погіршують видимість у межах фронту робіт, або за швидкості вітру 15 м/с і більше виконувати цегляне мурування зовнішніх стін багатопверхових будинків і споруд забороняється.

Для транспортування вантажопідіймальними кранами штучних матеріалів - цегли, керамічних каменів, дрібних блоків - необхідно застосовувати інвентарні піддони, контейнери, вантажозахоплювальні пристрої, які унеможливають падіння цих елементів під час піднімання, розпакування, вибирання для роботи.

Допустимі висоти стін, що стоять вільно під час їх зведення, визначаються згідно з 6.16-6.19 СНиП II-22.

Підготовку та обробку природних каменів у межах будівельного майданчика необхідно виконувати у спеціально відведених місцях, де перебування осіб, які не виконують зазначену роботу, забороняється. Робочі місця, розташовані на відстані менше ніж 3 м одне від одного, повинні бути розділені захисними екранами, а робітники - забезпечені засобами індивідуального захисту.

Обробляти камені необхідно в рукавицях і окулярах з небитким склом.

4.4 Відомість обсягів робіт

Таблиця 4.10

№	Назва робіт	Одиниці виміру	Кількість
1	Зняття рослинного шару (15 см) бульдозером	1000 м ³	1,69
2	Планування майданчику бульдозером	1000 м ²	15,00
3	Розробка ґрунту екскаватором у відвал	1000 м ³	8,45

4	Розробка ґрунту екскаватором з навантаженням в автосамоскиди	1000 м ³	0,42
5	Транспортування ґрунту на відстань до 5 км	1000 м ³	0,42
6	Розробка недобору ґрунту бульдозером	100 м ³	2,86
7	Занурення залізобетонних паль С 12-30 копровую установкою	шт	376
8	Зрубування оголовок паль на висоту 0,5 м	шт	376
9	Влаштування бетонної підготовки	100 м ³	0,52
10	Влаштування монолітних фундаментів поверх паль	100 м ³	4,21
11	Влаштування вертикальної гідроізоляції фундаментів	100 м ²	0,94
12	Вкладання фундаментних балок	100 шт	0,30
13	Зворотня засипка ґрунту бульдозером	1000 м ³	8,74
14	Влаштування монолітних колон	100 м ³	4,69
15	Влаштування монолітних сходових клітин	100 м ³	0,146
16	Влаштування монолітних балок рампи	100 м ³	0,092
17	Влаштування монолітних капітелей 1-3 поверхів	100 м ³	6,33
18	Влаштування монолітного перекриття 1-2 поверхів	100 м ³	19,84
19	Влаштування монолітного покриття	100 м ³	10,11
20	Влаштування щебеневої підготовки під підлогу першого поверху	100 м ³	3,85
21	Влаштування бетонної підготовки під підлогу першого поверху	м ³	385
22	Зведення стін та огороження на рампі з газобетонних блоків марки D400	100 м ²	21,77
23	Влаштування теплоізоляції зовнішніх стін	100 м ²	21,77
24	Монтаж гіпсокартонних перегородок	100 м ²	0,627
25	Влаштування багатшарового покриття		
25.1	<i>Влаштування цементно-піщаної стяжки марки М200</i>	100 м ²	38,90
25.2	<i>Влаштування пароізоляції</i>	100 м ²	38,90
25.3	<i>Влаштування утеплювача на основі базальтового волокна</i>	100 м ²	38,90
25.4	<i>Нанесення бітумно-полімерної мастики Масттел</i>	100 м ²	38,90
25.5	<i>Вкладання в 2 шари еластомірного рулонного матеріалу Кромел</i>	100 м ²	38,90
26	Влаштування настилу перекриття та рампи		
26.1	<i>Влаштування цементно-піщаної стяжки марки М200</i>	100 м ²	120,78
26.2	<i>Влаштування поверхневої гідроізоляції</i>	100 м ²	111,06
26.3	<i>Нанесення шару асфальтобетону</i>	100 м ²	111,06
27	Влаштування плиточного покриття в торгівельному залі та мийці	100 м ²	6,90
28	Влаштування покриття „террацо” в підсобних та складських приміщеннях, 20 мм	100 м ²	2,21
29	Влаштування покриття з полівінілхлоридного лінолеуму в адміністративних приміщеннях	100 м ²	3,75
30	Оздоблювальні роботи		
30.1	<i>Штукатурення внутрішніх поверхонь стін</i>	100 м ²	21,77
30.2	<i>Фарбування поверхонь</i>	100 м ²	23,02
30.3	<i>Оздоблення зовнішніх стін і огороження рампи сайдінгом</i>	100 м ²	24,07
30.4	<i>Влаштування підвісної стелі в торгівельному залі та адміністративних приміщеннях</i>	100 м ²	6,90

31	Влаштування відмостки	100 м ²	2,96
32	Заповнення віконних та дверних отворів склопакетами RENAУ	100 м ²	14,52
33	Монтаж технологічного устаткування	люд-год	
34	Сантехнічні роботи	люд-год	
35	Електротехнічні роботи	люд-год	
36	Монтаж вентиляційного і газового устаткування	люд-год	
37	Благоустрій території	люд-год	
38	Здача об'єкта	люд-дні	

4.5 Відомість потреб в матеріалах

Таблиця 4.11

№	Табл. РЕКН	Назва елемента	Вимірник	Кількість	Назва потрібних матеріалів	Одиниці виміру	Норма витрат	Загальна потреба
1	Е6-1-3	Монолітний ростверк	100 м ³	4,22	Щити опалубки	м ²	55	232,1
					Рогожа	м ²	123	519,06
					Вапно	т	0,025	0,106
					Дошки	м ³	0,59	2,49
2	Е8-4-5	Вертикальна гідроізоляція	100 м ²	4,53	Бітум	т	0,016	0,072
					Керосин	т	0,024	0,109
					Мастика	т	0,44	1,99
3	Е7-1-2	Фундаментні блоки	100 шт	0,96	Збірна з/б конструкція	шт	100	96
4	Е7-1-16	Фундаментні балки	100 шт	0,47	Збірна з/б конструкція	шт	100	47
					Дошки	м ³	0,065	0,03
					Щити опалубки	м ²	11,03	5,18
					Розчин	м ³	0,52	0,24
5	Е6-14-3	Монолітна колона	100 м ³	2,386	Щити опалубки	м ²	55	131,23
					Вапно	т	0,05	0,119
					Дошки	м ³	0,72	1,72
6	Е6-25-1	Монолітна сходові клітина	100 м ³	0,146	Щити опалубки	м ²	94	13,72
					Вапно	т	0,03	0,004
					Дошки	м ³	0,93	0,136
7	Е6-18-3	Монолітна балка рампи	100 м ³	0,092	Щити опалубки	м ²	74,8	6,88
					Вапно	т	0,057	0,005
					Дошки	м ³	0,14	0,013
					Електроди	т	0,082	0,008
8	Е6-22-3	Монолітне перекриття	100 м ³	24,45	Щити опалубки	м ²	52,6	1286,1
					Ізвесь	т	0,043	1,051
					Дошки	м ³	2,16	52,81
					Електроди	т	0,035	0,856
9	Е6-22-1	Монолітне покриття	100 м ³	7,05	Щити опалубки	м ²	86,1	607,01
					Вапно	т	0,086	0,61
					Дошки	м ³	3,14	22,14
					Електроди	т	0,041	0,289
10	Е11-2-9	Бетонна підготовка	м ³	291	Мастика	т	0,002	0,582
					Дошки	м ³	0,001	0,291
					Пісок	м ³	0,31	90,21
11	Е8-6-1	Стіни з газобетонних блоків	100 м ²	20,566	Розчин Газобетонні блоки	м ³ 100 шт	0,24 1	4,94 137,1
12	Е26-30-1	Теплоізоляція стін	100 м ²	4,608	Бітум	т	0,12	0,553
					Брус	м ³	0,05	0,23
					Теплоізоляційний матеріал	м ²	100	460,8

13	E8-7-2	Гіпсокартонні перегородки	100 м ²	0,627	Арматура Розчин Перегородки гіпсокартонні	т м ³ м ²	0,06 0,83 100	0,038 0,52 62,7
14	E12-22-1	Цементно-піщана стяжка	100 м ²	107,47	Рубероїд Розчин	м ² м ³	4,4 1,53	472,87 164,43
15	E12-20-1	Пароізоляція	100 м ²	48,51	Пароізоляційна плівка Керосин	100 м ² т	1 0,06	48,51 2,91
16	E12-18-1	Теплоізоляція	100 м ²	48,51	Мастика Керосин Теплоізоляційні плити	т т 100 м ²	0,201 0,058 1	9,75 2,81 48,51
17		Мастика	100 м ²	48,51	Мастика	т	1	8,12
18		Рулонний матеріал Кромел	100 м ²	48,51	Рулонний матеріал Кромел	100 м ²	1	48,51
19	E12-20-1	Гідроізоляція	100 м ²	58,964	Гідроізоляційна плівка Керосин	100 м ² т	1 0,06	58,964 3,54
20	E11-19-1	Покриття паркінгу	100 м ²	58,964	Бітум Брус Суміш асфальтобетонна	т м ³ т	0,05 0,01 6,1	2,95 0,59 359,68
21	E11-27-4	Плиточне покриття	100 м ²	6,9	Мастика Розчин Плитка	т м ³ м ²	0,133 1,3 100	0,918 8,97 690
22	E11-17-2	Покриття „террацо”	100 м ²	2,21	Опилки деревини Розчин з мраморною крошкою	м ³ м ³	3,06 2,04	6,76 4,51
23	E11-36-1	Полівінілхлоридний лінолеум	100 м ²	3,75	Ветошь Клей Лінолеум	кг т м ²	0,5 0,05 100	1,875 0,188 375
24	E15-202-4	Суцільне заскління	100 м ²	22,14	Ветошь Резинові прокладки Металеві профілі Скло	кг кг т м ²	0,2 29 1,02 100	4,43 642,06 22,58 2214
25	E9-54-2	Металеві сходові клітини	шт	2	Металева сходові клітина	т	2,45	4,9
26	E9-54-4	Металеві відбійники і шлакбауми	шт	232	Відбійники Шлакбауми	т т	0,009 0,08	2,052 0,32
27	E15-51-1	Оштукатурення внутрішніх поверхностей	100 м ²	12,36	Розчин	м ³	1,89	23,36
28	E13-26-1	Олійне фарбування	100 м ²	9,7	Фарба Ветошь	т кг	0,054 0,05	0,524 0,485
29	E15-251-3	Сайдінг	100 м ²	4,608	Сайдінг Металевий профіль	м ² т	100 0,042	460,8 0,194
30	E15-16-1	Підвісна стеля	100 м ²	6,9	Підвісна стеля Металевий профіль	м ² т	100 0,052	690 0,359
31	E11-14-3	Відмостка	100 м ²	2,96	Дошки Розчин	м ³ м ³	0,15 26,7	0,444 79,03
32	E15-201-1	Віконні та дверні отвори	100 м ²	0,644	Ветошь Оліфа Скло	кг т м ²	0,2 0,066 100	0,129 0,043 64,4

4.6 Зведена відомість потреби в матеріалах

Таблиця 4.12

№	Назва матеріалу	Одиниця виміру	Кількість
1	Дрібнощитова опалубка	м ²	2282,22
2	Рогожа	м ²	519,06
3	Вапно	т	1,895
4	Дошки	м ³	80,074
5	Бітум	т	3,678
6	Керосин	т	6,714
7	Мастика	т	23,174
8	Фундаментні блоки	шт	96
9	Фундаментні балки	шт	47
10	Розчин	м ³	116,82
11	Електроди	т	1,153
12	Пісок	м ³	90,21
13	Газобетонні блоки	100 шт	137,1
14	Брус	м ³	0,82
15	Теплоізоляційний матеріал	м ²	5312,62
16	Арматура	т	0,038
17	Гіпсокартонні перегородки	м ²	62,7
18	Рубероїд	м ²	472,87
19	Пароізоляційна плівка	м ²	4851
20	Рулонний матеріал Кромел	м ²	4851
21	Гідроізоляційна плівка	м ²	4851
22	Суміш асфальтобетонна	м ³	359,68
23	Плитка	м ²	690
24	Опилки дерев'яні	м ³	6,76
25	Розчин з мраморною крошкою	м ³	4,51
26	Ветошь	кг	2,489
27	Клей	т	0,188
28	Лінолеум	м ²	375
29	Резинові прокладки	кг	642,06
30	Металеві профілі	т	23,133
31	Скло	м ²	2214
32	Металева сходові клітина	т	2
33	Відбійник	т	28
34	Шлакбаум	т	4
35	Фарба	т	0,524
36	Сайдінг	м ²	460,8
37	Підвісна стеля	м ²	690
38	Оліфа	т	0,043

4.7 Побудова сіткового графіку
Картка-визначник сіткового графіку

Таблиця 4.13

№	Найменування робіт	Код роботи	Одиниці виміру	Кількість	Трудомісткість, люд.-год.			Машини маш.-год.			Машини, механізми		Склад ланки робочих	Кіл. змін на добу	Тривалість	
					На один.	Норм.	Прир.	На один.	Норм.	Прир.	Назва	Кіл.				
1	Зрізання рослинного шару бульдозером потужністю 79кВт	E1-24-6	1000 м ³	1,69	94,02	47,95	48	94,02	47,95	48	ДЗ-19	2	Машиніст бр-2	2	1,5	
2	Планування майданчику бульдозером потужністю 79кВт	E1-30-2	1000 м ²	15,00				0,39	0,99	8	ДЗ-19	1	Машиніст бр-1	1	1	
3	Розробка ґрунту екскаватором у відвал, з місткістю ковша 0,6 м ³	E1-12-14	1000 м ³	8,45	19,55	5,81	16	42,5	12,62	16	ZY 150	2	Машиніст бр-2	2	1	
4	Розробка ґрунту екскаватором з навантаженням в автосамоскиди, з місткістю ковша 0,6 м ³	E1-17-14	1000 м ³	0,42	22,1	37,13	112	63,92	107,39	112	ZY 150	2	Машиніст бр-2	2	3,5	
5	Розробка недобору ґрунту вручну, 100 мм	E1-164-2	100 м ³	2,86	261,8	42,1	64						Землекоп Зр-2 Землекоп 2р-2	2	1	
6	Забивання паль копровую установкою	E5-2-6	м ³	376	4,72		2208	2,45	736		СП 49Д, МКГ- 25.01А		Машиніст бр-2 Бетонщик Зр-4 Бетощик 2р-2	2		
	1,4 захватки			188		336,5	480		160							5
	2,3 захватки			188		662,69	624		208							6,5
7	Влаштування бетонної підготовки під монолітний ростверк, 100 мм	E6-1-1	100 м ³	0,52	195,75	126,06	192						Бетонщик Зр-2	2		
	1,4 захватки			0,26		17,23	32								1	
	2,3 захватки			0,26		45,8	48								1,5	
8	Влаштування монолітного ростверку під колони	E6-1-3	100 м ³	4,21	508,95	2147,6	2240	57,05	240,8		АБН 75/42		Машиніст бр-1 Бетонщик 4р-5 Бетонщик Зр-5	2		
	1,4 захватки			2,1		292,6	320		32,8							2
	2,3 захватки			2,11		781,2	800		87,6							5

9	Влаштування вертикальної гідроізоляції ростверку в 2 шари	E8-4-5	100 м ²	0,94	73,94	334,86	480	2,39	10,82				Ізолю-ник 4р-2 Ізолю-ник 3р-2 Ізолю-ник 2р-2	2	
	1,4 захватки			0,47		52,13	96		1,68						1
	2,3 захватки			0,47		115,3	144		3,73						1,5
10	Вкладання фундаментних балок	E7-1-16	100 шт	0,30	783	187,92	192	179,7	43,18		Э-125ВБ		Машиніст бр-1 Монт-ник 4р-3 Монт-ник 3р-3	2	2
11	Зворотня засипка фундаменту бульдозером потужністю 79 кВт з пошаровим ущільненням	E1-27-5	1000 м ³	8,74	10,37	10,12	32	10,37	10,12		ДЗ-19	1	Машиніст бр-1	2	
	1,4 захватки			4,37		0,93	8		0,93						0,5
	2,3 захватки			4,37		4,13	8		4,13						0,5
12	Влаштування монолітних колон на позначці +8,400	Кальк.	1 м ³	123,29	4,36	537,47	576	-	-		АБН 75/42		Бетонщик 4р-2 Бетонщик 2р-2	2	9
13	Влаштування монолітного покриття з капітелями	Кальк.	1 м ³	1222	2,52	3074,8	3120	-	-		АБН 75/42		Бетонщик 4р-6 Бетонщик 2р-6 Тесляр 4р-3	2	13
14	Влаштування покриття рампи, 200 мм	E11-19-1	100 м ²	10,454	88,04	920,37	960	1,68	17,56		Э-125ВБ		Машиніст бр-1 Бетонщик 4р-10	2	6
15	Влаштування щебеневої підготовки під підлогу першого поверху, 100 мм	E11-13-3	100 м ²	3,85	41,55	201,56	256	7,09	34,4				Землекоп 5р-2 Землекоп 4р-4	2	4
16	Влаштування бетонної підготовки під підлогу з бетону марки В7,5, 60 мм	E11-2-9	1 м ³	385	5,78	1682	1728				АБН 75/42		Бетонщик 4р-6 Бетонщик 3р-6	2	9
17	Зведення стін з газобетонних блоків марки D400 на позначці +8,400	Кальк.	м ³	217,7	2,79	608,11	576	-	-		Э-125ВБ		Муляр 4р-4 Муляр 3р-4	2	4,5
18	Влаштування теплоізоляції зовнішніх стін	E26-30-1	100 м ²	21,77	32,06	147,73	192	1,1	5,07				Ізол-ник 4р-2 Ізол-ник 3р-2	2	
	2 захватка			10,85		68,29	64		2,34						1
	3 захватка			10,85		79,44	128		2,73						2
19	Звередення гіпсокартонних перегородок	E8-7-2	100 м ²	0,627	195,92	122,84	128	5,45	3,42				Монт-ник 4р-2 Монт-ник 3р-2	2	
	2 захватка			0,313		54,86	64		1,53						1
	3 захватка			0,313		67,98	64		1,89						1

20	Влаштування багат шарового покриття					6595,4	6720		325,98		Э-125ВБ		Покрівельник 5р-2, 4р-6, 3р-12; Ізол-ник 4р-4 Ізол-ник 3р-4		
21	Влаштування цементно-піщаної стяжки марки М200	Е12-22-1	100 м ²	48,51	38,9	1862,2		4,6	223,14					2	15
	2,3 захватки			24,255		931,1			111,57						
22	Влаштування пароізоляції	Е12-20-1	100 м ²	48,51	38,9			0,69	33,48						
	2,3 захватки			24,255		1176,6			16,74						
23	Влаштування утеплювача на основі базальтового волокна	Е12-18-1	100 м ²	48,51	38,9	1425,8		1,43	69,36						
	2,3 захватки			24,255		712,9			34,68						
24	Нанесення бітумно-полімерної мастики Масттел		100 м ²	48,51	38,9										
	2,3 захватки			24,255		106,72									
25	Вкладання в 2 слої еластомірного рулонного матеріалу Кромел		100 м ²	48,51	38,9										
	2,3 захватки			24,255		380,08									
26	Влаштування настилу перекриття та рампи										Э-125ВБ		Покрівельник 5р-1, 4р-3, 3р-6; Машиніст 6р-1 Бетонщик 4р-12		
27	Влаштування цементно-піщаної стяжки марки М200	Е12-22-1	100 м ²	120,78	38,39	2263,6		4,6	271,22					2	
	1,4 захватки			60,39		200,66	264		24,04						1,5
	2,3 захватки			60,39		931,15	968		111,57						5,5
28	Влаштування поверхневої гідроізоляції	Е12-20-1	100 м ²	111,06	24,49	1444	1760	0,35	20,64					2	
	1,4 захватки			55,5		128,01	176		1,83						1
	2,3 захватки			55,5		594	704		8,49						4
29	Нанесення шару асфальтобетону	Е11-19-1	100 м ²	111,06	88,04	5186	5184	1,68	99,06					2	
	1,4 захватки			55,5		460,2	432		8,78						3
	2,3 захватки			55,5		2132,8	2112		40,75						11
30	Влаштування плитного покриття в торгівельному залі та мийці	Е11-27-4	100 м ²	6,9	123,56	852,56	864	13,7	94,53				Плиточник 5р-3 Плиточник 4р-3	2	
	2 захватка			3,45		605,44	624		67,13						6,5
	3 захватка			3,45		247,12	240		27,4						2,5
31	Влаштування покриття „террацо” в підсобних та складських приміщеннях, 20 мм	Е11-17-2	100 м ²	2,21	320,57	708,47	768	19,33	42,72				Бетонщик 4р-2 Бетонщик 3р-2 Облицов-ник	2	

	2 захватка			1,1		163,5	192		9,86				4р-2, 2р-2		1,5
	3 захватка			1,1		544,97	576		32,86						4,5
32	Влаштування покриття з полівінілхлоридного лінолеуму в адмін. приміщеннях	E11-36-1	100 м ²	3,75	60,36	226,35	256	0,44	1,65				Покрівельник 5р-1, 3р-3;	2	
	2 захватка			1,87		93,56	96		0,68						1,5
	3 захватка			1,87		132,79	160		0,97						2,5
33	Оздоблювальні роботи												Штукатур 3р-4		
34	Оштукатурення внутрішніх поверхностей стін, перегородок та стелі паркінгу	E15-51-1	100 м ²	21,77	100,81	1245,7	1280	4,32	53,38				Штукатур 2р-4 Маляр 4р-1 Маляр 2р-1 Монт-ник 5р-4 Монт-ник 4р-6	2	
	2 захватка			10,89		520,5	512		22,3						4
	3 захватка			10,89		725,23	768		31,08						6
35	Олійне фарбування неоштукатурених поверхностей	E13-26-1	100 м ²	23,02	2,35	22,81	32	0,04	0,38					2	
	2 захватка			11,51		10,81	16		0,18						0,5
	3 захватка			11,51		12	16		0,2						0,5
36	Оздоблення зовнішніх стін і огороження рамп сайдінгом	E15-251-3	100 м ²	24,07	73,59	339,1	384	0,41	1,89					2	
	1,4 захватки			8,02		48,13	64		0,27						2
	2 захватка			8,02		121,42	128		0,677						4
	3 захватка			8,02		121,42	128		0,677						4
37	Влаштування підвісної стіни в торгівельному залі та адміністративних приміщеннях	E15-16-1	100 м ²	6,9	160,7	1108,8	1120	0,58	4					2	
	2 захватка			3,45		787,4	800		2,84						5
	3 захватка			3,45		321,4	320		1,16						2
38	Влаштування відмостки	E11-14-3	100 м ²	2,96	56,88	168,36	120	1,04	3,08				Бетонщик 4р-1 Бетонщик 3р-2	2	
	1,4 захватки			1,48		27,87	48		0,51						1
	2,3 захватки			1,48		56,31	72		1,03						1,5
39	Заповнення віконних та дверних отворів	E15-201-1	100 м ²	14,52	66,99	43,14	64	0,9	0,58				Скляр 4р-1 Скляр 2р-1	2	
	2 захватка			7,26		18,76	32		0,25						1
	3 захватка			7,26		24,38	32		0,33						1
40	Монтаж технологічного устаткування		люд-год	226,1		226,1	240						5	2	3
41	Сантехнічні роботи		люд-год	2261		2261	2240						20	2	7

4.7.1 Техніко-економічні показники сітьового графіка

- тривалість будівництва – 248,5 дні;

- коефіцієнт змінності:

Загальна кількість змін $N_{зм} = 696$.

Загальна кількість днів: $N_{дн}=347$.

$$K_{зм} = \frac{N_{зм}}{N_{дн}} = \frac{696}{347} = 2,0058;$$

- загальна кількість робітників по всіх роботах: $N = 8840$ робітників.

Середня чисельність робітників $Ч_{ср}=8840/260 = 34$ робітників.

Коефіцієнт нерівномірності руху робітників: $K_{ч} = \frac{Ч_{max}}{Ч_{ср}} = \frac{102}{34} = 3$.

4.8 Розрахунок БПП

4.8.1 Розрахунок потреби в тимчасових адміністративних і санітарно-побутових будівель на будівельному майданчику

Усього максимальна кількість робітників визначена по графіку руху робітників, складеного на основі календарного плану, 102 людини.

Загальна чисельність робітників $102 \cdot 100/85=120$ робітників.

Число ІТП та службовців $120-102=18$ чоловік.

В першу зміну працює $\frac{102 \cdot 70}{100} = 72$ робітника, $\frac{18 \cdot 80}{100} = 15$ ІТП;

Усього в першу зміну працює $72+15=87$ людей.

З них жінок $\frac{87}{100} \cdot 30 = 26$; чоловіків $\frac{87}{100} \cdot 70 = 61$.

Визначаємо номенклатуру адміністративних і санітарно-побутових приміщень і заносимо їх до таблиці 4.14.

Розрахунок тимчасових і санітарно-побутових приміщень

Таблиця 4.14

Найменування і призначення приміщень	Кількість робітників	Норма площі на одного робітника	Розрахункова площа, м ²	Розміри в плані по УТС, м	Тип будівлі	Прийнята площа, м ²	Кількість будівель
Адміністративні приміщення							

Контора виконроба	15	24 м ² на 5 чол.	72	12 x 9, 9 x 2,7	збірн.	100,4	2
Кабінет по ТБ	87	20 м ² на 1000 чол.	20	9 x 2,7	конт.	22	1
Приміщення охорони	2	-	8	2 x 2	конт.	8	2
Санітарно-побутові приміщення							
Гардеробна, м ² /люд	102	0,9	91,8	12 x 9, 9 x 2,7	збірн., конт.	100,4	2
Душова з преддушовою, м ² /люд	87	0,43	37,41	6,9x6	конт.	37,7	1
Умивальна, м ² /люд	72	0,05	3,6	Поеднується з гардеробною			
Туалети, м ² /люд							
- чоловічі	61	0,07	4,27	2,7 x 2,7	конт.	7,29	1
- жіночі	26	0,14	3,64	2,7 x 2,7	конт.	7,29	1
Приміщення для просушки спецодягу, м ² /люд	102	0,2	20,4	Поеднується з гардеробною			
Приміщення для обігріву робітників, м ² /люд	72	1	72	6 x 6,9	збірн.	74,74	2
Їдальня	87	0,6	52,2	12 x 9	збірн.	70,8	1
Пункт охорони здоров'я, м ²	87	20 м ² на 300 чол.	20	9 x 2,7	конт.	22	1
Приміщення для відпочинку робітників, м ² /люд	87	0,2	17,4	9 x 2,7	конт.	22	1
Приміщення для особистої гігієни жінок, м ²	26	0,18	4,68	2,7 x 2,7	конт.	7,29	1
Навіс для відпочинку	87	0,2	17,4	-	збірн.	20	1
Стенд засобів пожежогасіння	-	-	2	1 x 1	-	2	2

4.8.2 Розрахунок тимчасового водопостачання

У відповідності з вихідними даними визначаємо споживачів води та строків її споживання.

Споживачі водопостачання

Таблиця 4.15

Споживачі води	Строки споживання, дні		Об'єм работ в зміну	
	Початок	Закінчення	Одиниці	Кількість
<i>Виробничі потреби:</i>				
Екскватор ZY 150	2,5	7	шт	2
Бульдозер ДЗ-19	0	4,5	шт	2
Гусенчний кран Э-125ВБ	11	198	шт	1
Автобетононасос АБН 75/42	33	109,5	шт	1
Копер СП 49Д	11	29	шт	2
Автобетоновоз СБ-159	33	109,5	шт	6
Вантажівки бортові	1	253	шт	5
<i>Технологічні потреби:</i>				
Оздоблювальні роботи	199	227	м ²	144,5

Санітарно-побутові потреби:				
Господарчо-питьові за відсутності каналізації	1	260	люд.	120
Душ з преддушевою	1	260	люд.	102

Секундна витрата води на виробничо-технічні потреби: $q_{вир} = \frac{S \cdot A \cdot K_{14}}{3600 \cdot n_1}$, де

S – кількість одиниць транспорту або об'єм будівельних робіт в зміну;

A – питома витрата води на виробничі потреби;

K_{14} – коефіцієнт часової нерівномірності споживання води;

n_1 – тривалість роботи, до якої віднесена витрата води.

$$\text{Для екскаватора: } \frac{2 \cdot 15 \cdot 2}{3600 \cdot 16} = 0,001 \text{ л/с;}$$

$$\text{Для бульдозера: } \frac{2 \cdot 300 \cdot 2}{16 \cdot 3600} = 0,0208 \text{ л/с;}$$

$$\text{Для крана: } \frac{1 \cdot 400 \cdot 2}{187 \cdot 3600} = 0,0012 \text{ л/с;}$$

$$\text{Для автобетононасоса: } \frac{1 \cdot 800 \cdot 2}{16 \cdot 3600} = 0,0278 \text{ л/с;}$$

$$\text{Для копра: } \frac{2 \cdot 300 \cdot 2}{16 \cdot 3600} = 0,0208 \text{ л/с;}$$

$$\text{Для автобетоновоза: } \frac{6 \cdot 500 \cdot 2}{16 \cdot 3600} = 0,104 \text{ л/с;}$$

$$\text{Для вантажівок: } \frac{5 \cdot 500 \cdot 2}{16 \cdot 3600} = 0,0868 \text{ л/с;}$$

$$\text{Оздоблювальні роботи: } \frac{144,5 \cdot 8 \cdot 1,5}{16 \cdot 3600} = 0,0301 \text{ л/с.}$$

Секундні витрати води на господарсько-питні потреби приймаємо по найбільш завантаженому дню роботи:

$$q_{госп} = \frac{b \cdot N_1 \cdot k_{2,год}}{3600 \cdot n} = \frac{15 \cdot 120 \cdot 2,7}{3600 \cdot 16} = 0,0844 \text{ л/с;}$$

$$q_{ідал} = \frac{b \cdot N_1 \cdot k_{2,год}}{3600 \cdot n} = \frac{10 \cdot 120 \cdot 2,7}{3600 \cdot 16} = 0,0563 \text{ л/с.}$$

$$\text{Секундні витрати води на душові установки: } q_{\text{душ}} = \frac{C \cdot N_2}{60 \cdot m} = \frac{20 \cdot 102}{60 \cdot 45} = 0,7555$$

л/с,

де C - витрачання води на одну особу, що приймає душ;

N_2 - кількість працюючих, що користуються душем;

m – тривалість роботи душової установки.

Витрати води на пожежогасіння приймаємо 10 л/сек (одночасна робота двох гідрантів по 5 л/сек кожний), тому що територія будівельного майданчику 2,77 га, тобто менша за 10 га.

Загальні секундні витрати води:

$$q_{\text{заг}} = q_{\text{вир}} + q_{\text{техн}} + q_{\text{осп}} + q_{\text{ідал}} + q_{\text{душ}} + q_{\text{пож}} = 0,2624 + 0,0301 + 0,1407 + 0,7555 + 10 = 11,1887$$

л/с.

Діаметр тимчасового водопроводу:

$$\text{- загальний } d = 2\sqrt{\frac{q_{\text{заг}} \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = 2\sqrt{\frac{11,1887 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,8}} = 45,86 \text{ мм, де}$$

V – швидкість руху води в трубах, м/сек.

Приймаємо труби діаметром 60 мм.

$$\text{- на виробничі потреби } d = 2\sqrt{\frac{q_{\text{заг}} \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = 2\sqrt{\frac{0,2624 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,8}} = 13,63 \text{ мм.}$$

Приймаємо труби діаметром 25 мм.

$$\text{- на господарсько-питні потреби } d = 2\sqrt{\frac{q_{\text{заг}} \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = 2\sqrt{\frac{0,8962 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,7}} = 25,91 \text{ мм.}$$

Приймаємо труби діаметром 30 мм.

4.8.3 Розрахунок тимчасового електропостачання на будівельному майданчику

Загальну потужність джерела енергопостачання будівельного майданчика $P_{\text{заг}}$ визначаємо додаванням потужностей, необхідних для роботи силових та технологічних споживачів, а також для освітлення та обігріву з урахуванням втрат потужності з розвідної мережі:

$$P_{\text{заг}} = \alpha \cdot \left(\sum \frac{P_c \cdot K_{1c}}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_T \cdot K_{2c}}{\cos \varphi} + \sum P_{\text{ос}} \cdot K_{3c} + \sum P_{\text{он}} \cdot K_{4c} \right)$$

де α - коефіцієнт втрат потужності в мережах в залежності від їх довжини,
 $\alpha = 1,05 \div 1,1$;

P_c – потужність силових споживачів, кВт;

P_T – необхідність потужностей для технологічних процесів;

$P_{об}$ – потужність внутрішнього освітлення об'єктів та територій, кВт;

$P_{он}$ – теж, для зовнішнього освітлення об'єктів та територій, кВт;

$K_{1c}, K_{2c}, K_{3c}, K_{4c}$ – коефіцієнт попиту, залежить від числа споживачів;

$\cos \varphi$ - коефіцієнт потужності, залежить від характеру, кількості та завантаження споживачів, для зовнішнього та внутрішнього освітлення. $\cos \varphi = 1$.

Монтаж конструкцій та подачу матеріалу виконуємо за допомогою крану на гусеничному ході марки Э-125 ВБ.

Потреба в електроенергії за споживачами

Таблиця 4.16

№	Споживачі	Одиниця виміру	Кількість	Норма на одиницю встановленої потужності Рн	Загальні витрати електроенергії Р, кВт	Коефіцієнт попиту від споживачів $K_{п1}$	Коефіцієнт потужності $\cos \varphi$	$P \cdot K_{п1} \cdot 1 / \cos \varphi$
1	Гусеничний кран Э-125 ВБ	шт	1	79,5	79,5	0,2	0,5	31,8
2	Віброрейка	шт	1	0,78	0,78	0,15	0,5	0,234
3	Водозбірна машина	шт	1	2,2	2,2	0,15	0,5	0,66
4	Люлька ЛЕ-100-300	шт	2	1,6	3,2	0,15	0,5	0,96
5	Агрегат покрасочний СО-61		1	0,27	0,27	0,15	0,5	0,081
6	Ел.грамбовка ИЭ-4502	шт	2	1,5	3	0,15	0,5	0,9
7	Зварювальний трансформатор	шт	4	20	80	0,35	0,4	70
8	Вібратор ИВ-47	шт	3	1,2	3,6	0,15	0,5	1,08
9	Розчинонасос СО-48А	шт	2	1,2	2,4	0,15	0,5	0,72
							Σ	106,435

Внутрішнє електроосвітлення

Таблиця 4.17

№	Споживачі	Площа споживача	Загальна площа, м ²	Норма потужності на освітлення 1м ² , Вт	Загальні витрати електроенергії, кВт
1	Гардеробні	100,4	100,4	15	1,506
2	Душові	37,7	37,7	15	0,566

3	Приміщення для обігрівання та відпочинку	74,74	74,74	15	1,121
4	Туалет	14,58	14,58	15	0,219
5	Їдальня	70,8	70,8	15	1,062
6	Контора для виконроба	100,4	100,4	15	1,506
7	Закриті склади	92	92	3	0,276
8	Кабінет з ТБ	22	22	15	0,33
9	Здравпункт	22	22	15	0,33
10	Приміщення для особистої гігієни жінок	7,29	7,29	15	0,109
11	Приміщення для відпочинку робітників	22	22	15	0,33
				Σ	7,355

Зовнішнє освітлення

Таблиця 4.18

Споживачі	Од. вим.	Кільк.	Освітлення, лк	Норма потужності на 1м ² , Вт	Заг. витрати кВт
Територія буд-ва в зоні виконання робіт	м ²	5072	2	0,4	2,03
Місцеве освітлення майданчику	м ²	1014	20	3	3,04
Головні проходи та проїзди	км	0,52	3	5 кВт	2,6
Відкриті склади та під навісом	м ²	466	20	2	0,932
				Σ	8,602

Визначимо загальну потужність джерела енергопостачання на будівельний майданчик:

$$P_{заг} = 1,1 \cdot (106,435 + 7,355 \cdot 0,8 + 8,602) = 133,01 \text{ кВт} \cdot \text{А}$$

Для споживання будівництва з необхідною потужністю прийемо типову пересувну інвентарну трансформаторну підстанцію КТП-100 загальною потужністю 160 кВт·А.

Для прийому та розподілення електроенергії по споживачам на будівельному майданчику приймаємо шафи розподільні серії СП-62 та СПУ-62.

Визначаємо кількості прожекторів на будівельному майданчику:

$$n = \frac{p \cdot E \cdot S}{P_l}, \text{ де}$$

p – питома потужність при освітленні прожекторами ПЗС-45, $p=0,2 \dots 0,3$ Вт/(м²·лк);

E – освітленість, лк ($E=2$ лк);

S – площа, яку освітлюють, $S=27700$ м²;

P_l - потужність лампи прожектора, ПЗС-45 $P_l=1000$ Вт.

$$n = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 27700}{1000} = 11,08 \approx 12 \text{ шт.}$$

Для додаткового освітлення місць монтажу приймаємо:

$$n = \frac{0,2 \cdot 20 \cdot 1014}{1000} = 4,06 \approx 5 \text{ шт, які встановлюємо на пересувні освітлювальні}$$

щогли.

4.8.4 Розрахунок тимчасових складів

Розрахунок тимчасових складів

Таблиця 4.19

№	Найменування зберезуваних матеріалів, виробів і конструкцій	Одиниця виміру	Час використання в днях	Потреба		Коефіцієнт		Норма запасу матеріалу в днях	Запас матеріалу, що підлягає збереженню на складі	Норма зберігання матеріалу на 1 м ²	Розрахункова площа складу, м ²	Коефіцієнт на проходи і проїзди	Загальна розрахункова площа	Розміри в плані одного складу (в дужках прийнята площа складу, м ²)	Тип конструкцій складу
				Загальна на розрахунковий період	Добова	Нерівномірності надходження	Нерівномірності використання матеріалів								
1	Щити опалубки	м ²	96	531 2,6	23, 8	1, 1	1,3	5	170 ,2	4 0	4, 26	1, 2	5,1 1	2x3 (6)	відкритий
2	Мастика	т	21	23, 17	1,1	1, 1	1,3	5	7,8 7	0, 8	9, 84	1, 15	11, 32	3x4 (12)	навіс
3	Фундаментні блоки	м ³	1	103 ,68	103 ,68	1, 1	1,3	5	74, 1	0, 2	37, 5	1, 15	42, 6	4x11 (44)	відкритий
4	Фундаментні балки	м ³	2	50, 76	25, 38	1, 1	1,3	1	36, 3	0, 9	40, ,3	1, 15	46, 3	6x8 (48)	відкритий
5	Пісок	м ³	4, 5	90, 21	20, 05	1, 1	1,3	3	86, 01	,6 3	1, 15	28, 7	4x9 (36)	відкритий	

6	Газобетонні блоки	шт	5	137 10	274 2	1, 1	1,3	3	117 63	2 5	94 1	1, 15	10 8,2	10x11(110)	відкр итий
7	Теплоізоляція	м ²	18	531 2,6	295	1, 1	1,3	5	210 9	5 0	42 1	1, 5	63, 27	8x8 (64)	закри тий
8	Пароізоляція	м ²	15	485 1	323 ,4	1, 1	1,3	5	231 2,3	0 0	7, 71	1, 2	9,3	2x5 (10)	навіс
9	Матеріал Кромел	м ²	15	485 1	323 ,4	1, 1	1,3	5	231 2,3	0 0	9, 25	1, 2	11, 1	3x4 (12)	навіс
10	Керамічна плитка	м ³	9	17, 25	1,9 2	1, 1	1,3	5	13, 73	2	6, 9	1, 5	10, 35	3x4 (12)	закри тий
11	Лінолеум	м ²	4	375	93, 75	1, 1	1,3	2	268 ,1	1 0	2, 44	1, 5	3,6 6	2x2 (4)	закри тий
12	Металеві конструкції	т	9	57, 133	6,3 5	1, 1	1,3	5	45, 4	0, 3	1, 3	1, 2	18 1,6	10x19 (190)	навіс
13	Сайдінг	м ³	12	23, 04	1,9 2	1, 1	1,3	5	13, 7	2	6, 85	1, 5	10, 3	3x4 (12)	закри тий

Загальна площа по типах складів: відкритий – 242 м², під навісом – 224 м², закритий – 92 м².

4.8.5 Опис будгенплану

Будівельний генеральний план розроблен на стадію монолітних робіт. На БГП наносимо контури будівлі з зазначенням монтажної зони (5 м від будівлі) та небезпечної зони роботи крана. Небезпечна зона – це простір, який знаходиться у межах можливого переміщення вантажу, що знаходиться на гаку крана. Межу цієї зони визначають відстанню по горизонталі від точки улаштування крана:

$$R_{нз} = R_{max} + 0,5 \cdot l_{max} + l_{без}$$

Для стрілових кранів небезпечну зону визначають довжиною стріли крана за плюсом половини довжини найбільшого вантажу та розсіювання вантажу при падінні. Небезпечні зони відмічають на будгенплані лінією з відповідним написом.

Для внутрішньо майданчикових доріг використовуємо тимчасові дороги, які зводяться в підготовчий період. Внутрішньо майданчикові дороги можуть бути односторонніми (шириною 3,5 м) та двосторонніми (шириною 6 м).

Радіус закруглення доріг на поворотах 12 м. Відстань між дорогами та складом повинна бути більшою за 0,5 м, а між дорогою та огороженням – не менше 1,5 м. Схема доріг має кільцевий вигляд. Дороги зовні будівлі влаштовані з дорожніх бетонних плит. В місця роботи кранів та в інших небезпечних зонах встановлюються знаки, які попереджують про небезпеку та лімітують швидкість. Склади піску, гравію, щебеню розміщаємо вздовж доріг. Навіс розміщують вздовж доріг, але не в зоні роботи кранів.

При розміщенні на БГП тимчасових будівель з точки зору безпечних та санітарних умов повинні враховуватись небезпечні зони роботи крану, тобто всі будівлі повинні знаходитись поза небезпечної зони. Тимчасові будівлі повинні розміщуватись біля в'їзду на будівельний майданчик, скомпоновані вони у вигляді побутового містечка. Відстань між заблокованими групами будівель повинна бути не менше за 1,5 м. Загальна довжина заблокованих будівель не повинна перевищувати 30 м. Відстань від дороги не менше 1,5 м.

Тимчасові електрошляхи зображенні схематично: вказані трансформаторна підстанція, розподільні шафи. Радіус обслуговування однієї розподільчої шафи 25 м. Повітряні шляхи електропередач влаштовані вздовж доріг, опори ЛЕП застосовуються для ліхтарів зовнішнього освітлення.

В будівництві використовують напругу 380 В(для роботи електродвигунів) та 220 В(для освітлення). Кабельні мережі прокладають на глибині 0,8 м.

Тимчасове водозабезпечення влаштовують по кільцевій схемі. Пожежні гідранти встановлюються на відстані не більше 150 м.

4.8.6 Техніко-економічні показники буд генплану

- коефіцієнт забудови:

Загальна площа майданчику $S_{\text{заг}}=27700 \text{ м}^2$;

Площа доріг $S_{\text{дор}}=1820 \text{ м}^2$;

Площа побутового містечка $S_{\text{поб}}=1934 \text{ м}^2$;

Площа будівлі $S_{\text{буд}}=5072 \text{ м}^2$;

$$K_{зab} = \frac{S_{дор} + S_{ноб} + S_{бюд}}{S_{заг}} = \frac{1820 + 1934 + 5072}{27700} = 0,32.$$

Довжина тимчасових автомобільних доріг та доріг для руху кранів:

- дороги з залізобетонних дорожніх плит зовні будівлі L=420 м;
- довжина тимчасових мереж енергопостачання 948 м;
- довжина тимчасових мереж водопостачання 430 м.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Найменування об'єкту будівництва: «Проектування будівництва монолітної будівлі з дослідженням сучасних опалубочних систем».

Будівництво розташоване на території: м. Кривий Ріг.

Договірна ціна складена відповідно до "Настанови з визначення вартості будівництва", Наказ від 1.11.2021 №281, в поточних цінах станом на 27 листопада 2024 р.

Кошторисна документація складена з застосуванням:

- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи;
- Ресурсних елементних кошторисних норм на монтажні роботи;
- Ресурсних елементних кошторисних норм на ремонтно-будівельні роботи;
- Ресурсних елементних кошторисних норм на пусконаладжувальні роботи;
- Ресурсних кошторисних норм експлуатації будівельних машин та механізмів.

Вартість матеріальних ресурсів прийнята за даними замовника, вартість машино-години машин та механізмів за усередненими даними Мінрегіону України.

Поточні ціни на матеріально-технічні ресурси, які відсутні в даних замовника, приймалися за ціновими даними виробників.

*

Загальновиробничі витрати розраховані у відповідності з усередненими показниками (Настанова, Додаток 18, Наказ від 1.11.2021 №281)

Середньомісячна заробітна плата на 1 робітника в режимі повної зайнятості:

1. Будівельні, монтажні і ремонтні роботи - 13 707,89 грн. за 174,67 години за розрядом 3,8
2. ЗП робітників, зайнятих на керуванні та обслуговуванні машин - 13 707,89 грн. за 174,67 години за розрядом 3,8

При складанні розрахунків прийняті наступні показники та нарахування:

1. Податок на додану вартість (ПДВ)

Загальна вартість будівництва	133753,432	тис. грн.
в тому числі:		
будівельних робіт	110542,845	тис. грн.
інші витрати	23210,587	тис. грн.
в тому числі:		
податок на додану вартість (ПДВ)	22292,239	тис. грн.
Кошторисні трудовитрати	178,809	тис. люд.г.
Кошторисна заробітна плата	16023,064	тис. грн.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зведений кошторисний розрахунок в сумі _____ 133 753,432 тис. грн.

В тому числі зворотних сум _____ 237,760 тис. грн.

**ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК
ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА № ____ 1 ____**

Проектування будівництва монолітної будівлі з дослідженням сучасних опалубочних систем
(найменування об'єкта будівництва)

Складений в поточних цінах станом на 27 листопада 2024 р.

№ Ч.ч.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
Глава 2. Об'єкти основного призначення						
1	02-001	Об'єкт основного призначення	105 670,969			105 670,969
		Разом за главою № 2	105 670,969			105 670,969
		Разом за главами № 1 - 7	105 670,969			105 670,969
Глава 8. Тимчасові будівлі і споруди						
2	Розрахунок №2 (Додаток 8, Настанова п.25)	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених даним проектом (робочим проектом)	1 585,064			1 585,064
		Разом за главою № 8	1 585,064			1 585,064
		в т.ч. зворотні суми				237,760
		Разом за главами № 1 - 8	107 256,033			107 256,033
		в т.ч. зворотні суми				237,760
		Разом за главами № 1 - 12	107 256,033			107 256,033
		в т.ч. зворотні суми				237,760

	Розрахунок №5 (Додаток 8, Настанова)	Кошторисний прибуток (П) (18,11 грн./люд.-г.)	3 286,812			3 286,812
	Розрахунок №6 (Додаток 8, Настанова)	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ) (5,06 грн./люд.-г.)			918,348	918,348
		Разом	110 542,845		918,348	111 461,193
		Податок на додану вартість			22 292,239	22 292,239
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	110 542,845		23 210,587	133 753,432
		у тому числі поставка замовника без ПДВ	677,02500			677,02500
		Податок на додану вартість			135,40500	135,40500
		Всього поставка замовника з ПДВ	677,02500		135,40500	812,43000
		у тому числі зворотні суми від розбирання тимчасових будівель і споруд, без ПДВ	237,760			237,760
		Податок на додану вартість			47,552	47,552
		Всього зворотні суми від розбирання тимчасових будівель і споруд з ПДВ	237,760		47,552	285,312

Склав Романець С.В.

Перевірив Кадол Л.В.

Проектування будівництва монолітної будівлі з дослідженням сучасних
опалубочних систем

(найменування об'єкта будівництва)

Об'єктний кошторис в сумі 105 670,969 тис. грн.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Об'єктний кошторис № 02-001

на будівництво

Об'єкт основного призначення

(найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 105 670,969 тис. грн.

Кошторисна трудомісткість 178,80941 тис. люд.-год

Кошторисна заробітна плата 16 023,064 тис. грн.

Складений в поточних цінах станом на 27 листопада 2024 р.

№ Ч.ч.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторис на трудомісткість, тис. люд.год	Кошторис на заробітна плата, тис.грн.	Показник і одиничної вартості
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	02-001-001	Загальнобудівельні роботи	92 480,969		92 480,969	166,79941	13 933,064	
2	02-001-002	Сантехнічні роботи	5 310,000		5 310,000	5,60000	1 010,000	
3	02-001-003	Електротехнічні роботи	2 970,000		2 970,000	3,60000	670,000	
4	02-001-004	Монтаж вентиляційного і газового устаткування	4 910,000		4 910,000	2,81000	410,000	
		Всього по кошторису	105 670,969		105 670,969	178,80941	16 023,064	

Склав Романець С.В.

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив Кадол Л.В.

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Замовник: ПАТ "АрселорМіттал Кривий Ріг"
(назва організації)

Підрядник: ТОВ "Криворіжбуд"
(назва організації)

ДОГОВІРНА ЦІНА № 1

на будівництво Проектування будівництва монолітної будівлі з дослідженням сучасних опалубочних систем

(найменування об'єкта будівництва, черги, пускового комплексу, будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

що здійснюється в 2025 році

Вид договірної ціни: "тверда"

Договір № 12 від 27.11.2024

Визначена згідно з Настановою, Наказ від 1.11.2021 №281

Складена в поточних цінах станом на 27 листопада 2024 р.

№ Ч.ч.	Обґрунтування	Найменування витрат	Вартість, тис.грн.		
			Всього	у тому числі:	
				будівельних робіт	інших витрат
1	2	3	4	5	6
1	Розрахунок №1-1	Розділ I. Будівельні роботи			
		Прямі витрати	99 088,505	99 088,505	
		у тому числі			
		Заробітна плата будівельників, монтажників	11 302,174	11 302,174	
		Вартість матеріальних ресурсів	81 785,074	81 785,074	
		Вартість експлуатації будівельних машин	5 031,257	5 031,257	
2	Розрахунок №1-2	Загальновиробничі витрати	6 582,464	6 582,464	
3		Всього прямі і загальновиробничі витрати	105 670,969	105 670,969	

4	Розрахунок №2 (Додаток 8, Настанова п.25)	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених даним проектом (робочим проектом)	1 585,064	1 585,064	
		Разом	107 256,033	107 256,033	
5	Розрахунок №5 (Додаток 8, Настанова)	Кошторисний прибуток (П) (18,11 грн./люд.-г.)	3 286,812	3 286,812	
6	Розрахунок №6 (Додаток 8, Настанова)	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ) (5,06 грн./люд.-г.)	918,348		918,348
		Разом по розділу I	111 461,193	110 542,845	918,348
7		Податок на додану вартість	22 292,239		22 292,239
		Всього по розділу I	133 753,432	110 542,845	23 210,587
8		у тому числі поставка замовника без ПДВ	677,02500	677,02500	
9		Податок на додану вартість	135,40500		135,40500
10		Всього поставка замовника з ПДВ	812,43000	677,02500	135,40500
11		у тому числі зворотні суми від розбирання тимчасових будівель і споруд, без ПДВ	237,760	237,760	
12		Податок на додану вартість	47,552		47,552
13		Всього зворотні суми від розбирання тимчасових будівель і споруд з ПДВ	285,312	237,760	47,552
14		Розділ II. Устаткування Витрати з придбання та доставки устаткування, що монтується	-		
15		Витрати з придбання та доставки устаткування, що не монтується, меблів, інвентарю	-		
		Разом по розділу II	-		
16		Податок на додану вартість	-		
		Всього по розділу II	-		
		Всього договірна ціна (р.I+р.II)	133 753,43200		

Проектування будівництва монолітної будівлі з дослідженням сучасних опалубочних систем
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторисний розрахунок на будівельні роботи № 02-001-001

на Загальнобудівельні роботи. Об'єкт основного призначення
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

ОСНОВА:	Кошторисна вартість	92 480,969	тис. грн.
креслення(специфікації)№	Кошторисна трудомісткість	166,79941	тис. люд.-год
	Кошторисна заробітна плата	13 933,064	тис. грн.
	Середній розряд робіт	3,6	розряд

Складений в поточних цінах станом на 27 листопада 2024 р.

№ Ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год. не зайнятих обслуговуванням машин	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
					6	7	8	9	10	11	12
Розділ № 1 Земляні роботи											
1	КБ1-30-1	Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] за 1 прохід	1000м2 спланованої поверхні за 1 прохід бульдозеру	15,5	329,02	329,02	5 100	-	5 100	-	-
					-	68,78			1 066	0,7740	12,00
2	КБ1-24-2			1,7	10 720,44	10 720,44	18 225	-	18 225	-	-

		Зрізання рослинного шару бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2	1000 м3 ґрунту		-	2 241,02			3 810	25,2195	42,87
3	КБ1-12-14	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами 'драглайн' або 'зворотна лопата' з ковшом місткістю 0,5 [0,5-0,63] м3, група ґрунтів 2	1000 м3 ґрунту	8,55	26 682,69	25 415,85	228 137	10 831	217 306	19,5500	167,15
					1 266,84	6 162,50			52 689	62,4750	534,16
4	КБ1-17-14	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 0,5 [0,5-0,63] м3, група ґрунтів 2	1000 м3 ґрунту	0,52	41 667,82	40 188,90	21 667	745	20 898	22,1000	11,49
					1 432,08	9 161,01			4 764	91,5654	47,61
5	С311-5-1	Перевезення ґрунту до 5 км (без урахування вартості навантажувальних робіт)	т	988,0	57,49	57,49	56 800	-	56 800	-	-
					-	8,80			8 694	0,0990	97,81
6	КБ1-38-2	Зрізування недобору ґрунту у виїмках, група ґрунтів 2	1000м3 ґрунту недобору	0,296	113 836,85	57 718,33	33 696	16 454	17 085	817,7000	242,04
					55 587,25	11 597,72			3 433	117,6361	34,82
7	КБ1-27-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	1000 м3 ґрунту	8,55	7 512,53	7 512,53	64 232	-	64 232	-	-
					-	1 570,43			13 427	17,6730	151,10
8	КБ1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100 м3 ущільненого ґрунту	8,55	2 677,37	1 370,87	22 892	11 171	11 721	18,3600	156,98
					1 306,50	401,61			3 434	5,1175	43,75
		Разом прямих витрат по розділу № 1					450 749	39 201	411 367	577,66	
									91 317	964,12	
		Розділ № 2 Фундаменти									
9	КБ5-4-2	Заглиблення рейковим копром залізобетонних паль довжиною до 12 м у ґрунти групи 2	1м3 паль	408,24	3 587,15	2 484,10	1 464 418	203 789	1 014 109	6,5100	2 657,64
					499,19	403,00			164 521	4,0421	1 650,15

10	K58-1721-K717	Палі забивні залізобетонні марки С12-30 ГОСТ 19804.2-79	шт	378,0	9 436,54		3 567 012					
11	КБ5-113-1	Зрубування голів залізобетонних паль площєю поперечного перерізу до 0,1 м2	1 паля	378,0	670,79	537,38	253 559	49 560	203 130	1,6900	638,82	
12	КБ6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3 бетону, бутобетону і залізобетону в ділі	0,55	292 517,14	2 455,11	160 884	5 635	1 350	150,7000	82,89	
					10 244,59	960,47			528	10,6641	5,87	
13	КБ6-1-5	Улаштування залізобетонних фундаментів, об'єм до 3 м3	100м3 бетону, бутобетону і залізобетону в ділі	4,25	377 098,55	11 426,08	1 602 669	182 942	48 561	582,3200	2 474,86	
					43 045,09	4 341,93			18 453	48,3367	205,43	
14	П160-17	Арматура	т	19,125	35 400,00		677 025					
15	КБ8-3-4	Гідроізоляція стін, фундаментів бокова цементна з рідким склом	100 м2 поверхні, що ізолюється	0,98	17 194,13	-	16 850	8 602	-	115,8300	113,51	
					8 777,60	-			-	-	-	
16	КБ7-1-15	Укладання фундаментних балок довжиною	100 шт збірних конструкцій	0,32	86 860,94	29 666,37	27 796	13 656	9 493	543,7500	174,00	
					42 673,50	9 889,44			3 165	105,8823	33,88	
17	П171-83	Збірні залізобетонні конструкції фундаментних балок	шт	32,0	4 500,00		144 000					
		Разом прямих витрат по розділу № 2						7 914 213	464 184	1 276 643		6 141,72
									233 138		2 420,90	
		Розділ № 3 Каркас										
18	КБ6-15-1	Улаштування колон цивільних будівель	100 м3 залізобетона в ділі	4,7	577 596,94	131 756,86	2 714 706	522 305	619 257	1 432,4400	6 732,47	
					111 128,70	49 234,03			231 400	547,2600	2 572,12	
19	П160-17	Арматура	т	94,0	35 400,00		3 327 600					
20	КБ6-13-10			0,156	446 386,11	29 184,58	69 636	13 912	4 553	1 206,4000	188,20	

21	П160-17	Улаштування монолітних сходових клітин	100 м3 залізобетона в ділі		89 177,09	9 758,40			1 522	108,8818	16,99	
		Арматура	т	2,338	35 400,00		82 765					
22	КБ6-18-7	Улаштування балок рампи	100 м3 залізобетону з вирахуванням об'єму жорсткої арматури	0,095	495 241,64	23 106,45	47 048	9 362	2 195	1 285,2000	122,09	
					98 549,14	7 871,06			748	87,6156	8,32	
23	П160-17	Арматура	т	0,57	35 400,00		20 178					
24	КБ6-19-1	Улаштування капітелей	100 м3 залізобетону в ділі	6,4	467 542,74	31 175,54	2 992 274	498 751	199 523	1 016,3000	6 504,32	
					77 929,88	9 325,09			59 681	104,2680	667,32	
25	П160-17	Арматура	т	80,0	36 700,00		2 936 000					
26	КБ6-22-1	Улаштування перекриттів безбалкових товщиною до 200 мм, на висоті від опорної площадки до 6 м	100 м3 залізобетону в ділі	19,9	495 055,54	16 304,41	9 851 605	1 436 463	324 458	964,7700	19 198,92	
					72 184,09	6 026,18			119 921	67,3508	1 340,28	
27	П160-17	Арматура	т	152,434	42 360,00		6 457 104					
28	КБ6-22-1	Улаштування покриття товщиною до 200 мм, на висоті від опорної площадки до 6 м	100 м3 залізобетону в ділі	10,2	495 055,54	16 304,41	5 049 567	736 278	166 305	964,7700	9 840,65	
					72 184,09	6 026,18			61 467	67,3508	686,98	
29	П160-17	Арматура	т	78,132	42 360,00		3 309 672					
		Разом прямих витрат по розділу № 3					36 858 155	3 217 071	1 316 291	42 586,65		
									474 739	5 292,01		
		Розділ № 4 Підлоги										
30	КБ11-1-2	Ущільнення ґрунту щебенем рідлого першого поверху	100 м2 площі, що ущільнюється	5,3568	6 897,52	353,97	36 949	3 025	1 896	8,0800	43,28	
					564,79	90,93			487	1,1053	5,92	
31	КБ11-2-9			380,0	3 593,16	4,90	1 365 401	150 887	1 862	5,5800	2 120,40	

		Улаштування підстиляючих бетонних шарів	1 м3 підстильного шару		397,07	1,12			426	0,0139	5,28
		Разом прямих витрат по розділу № 4			1 402 350	153 912		3 758		2 163,68	
								913		11,20	
		Розділ № 5 Стіни									
32	КБ8-12-1	Конструкції з газобетонних блоків. Мурування стін простих та огороження на рампі	1м2 мурування	2 277,0	1 085,46	127,36	2 471 592	1 049 105	289 999	6,0800	13 844,16
					460,74	52,67			119 930	0,5848	1 331,59
33	П171-807	Газобетонні блоки марки D400	1000шт	444,015	4 300,00		1 909 265				
34	КБ8-18-3	Утеплення теплоізоляційними плитами	1 м2 утеплення	2 277,0	1 453,07	151,05	3 308 640	2 601 199	343 941	14,0100	31 900,77
					1 142,38	62,46			142 221	0,6936	1 579,33
35	П171-524	Плити теплоізоляційні	м2	9 381,24	80,00		750 499				
36	КБ10-91-3	Улаштування перегородок на дерев'яному каркасі з обшиванням гіпсокартонними листами у два шари без ізоляційної прокладки у житлових і громадських будівлях, товщина перегородки 100 мм	100 м2 перегородок	0,637	25 518,50	566,65	16 255	12 398	361	260,1300	165,70
					19 462,93	273,80			174	3,0897	1,97
37	П2016-3073	Листи гіпсокартонні для перегородок, товщина 12,5 мм	м2	267,54	98,00		26 219				
		Разом прямих витрат по розділу № 5			8 482 470	3 662 702		634 301		45 910,63	
								262 325		2 912,89	
		Розділ № 6 Багатошарове покриття									
38	КБ12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних М200	100 м2 стяжок	38,95	9 682,40	1 892,66	377 129	96 177	73 719	38,3900	1 495,29
					2 469,24	589,71			22 969	6,4686	251,95
39	КБ12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	100 м2 поверхні, що ізолюється	38,95	17 821,40	147,33	694 144	74 861	5 739	24,4900	953,89
					1 921,98	45,67			1 779	0,4915	19,14
40	КБ12-18-3	Утеплення покриттів утеплювачем на основі базальтового волокна	100 м2 покриття, що утеплюється	38,95	18 121,75	526,19	705 842	197 007	20 495	63,6700	2 479,95
					5 057,94	171,39			6 676	1,8756	73,05
41	П171-524	Утеплювач на основі базальтового волокна	м2	4 011,85	110,00		441 304				

42	КБ12-20-5	Нанесення бітумно-полімерної мастики Мастелл	100 м2 поверхні, що ізолюється	38,95	3 030,95	24,79	118 056	18 458	966	6,4900	252,79	
					473,90	7,68			299	0,0838	3,26	
43	КБ12-1-3	Вкладання в два шари еластомірного рулонного матеріалу Кромель	100 м2 покрівлі	38,95	16 375,28	338,94	637 817	39 983	13 202	13,0800	509,47	
44	П171-900	Рулонний матеріал Кромель	м2	8 958,5	58,00		519 593		4 260	1,1960	46,58	
		Разом прямих витрат по розділу № 6					3 493 885	426 486	114 121			5 691,39
									35 983		393,98	
		Розділ № 7 Настил перекриття та рампи										
45	КБ12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних М200	100 м2 стяжок	120,88	9 682,40	1 892,66	1 170 409	298 482	228 785	38,3900	4 640,58	
					2 469,24	589,71			71 284	6,4686	781,92	
46	КБ12-20-1	Улаштування гідроізоляції	100 м2 поверхні, що ізолюється	111,16	17 821,40	147,33	1 981 027	213 647	16 377	24,4900	2 722,31	
					1 921,98	45,67			5 077	0,4915	54,64	
47	КБ12-22-3	Улаштування вирівнюючих стяжок асфальтобетонних товщиною 15 мм	100 м2 стяжок	111,16	2 965,30	1 051,48	329 623	190 543	116 883	22,9100	2 546,68	
					1 714,13	339,13			37 698	3,7120	412,63	
48	П171-183	Суміш асфальтобетонна	т	381,2788	2 400,00		915 069					
49	КБ11-28-2	Улаштування покриттів із плиток керамічних багатокольорових в торговельному залі	100 м2 покриття	6,95	36 790,89	142,81	255 697	82 399	993	160,3900	1 114,71	
					11 856,03	103,21			717	1,2489	8,68	
50	КБ11-17-5	Улаштування покриттів мозаїчних «терацо» 20 мм	100 м2 покриття	2,25	5 069,78	25,92	11 407	4 069	58	24,1700	54,38	
					1 808,40	22,06			50	0,2664	0,60	
51	КБ11-39-1	Улаштування покриттів з лінолеуму полівінілхлоридного на клеї 'Бустилат'	100 м2 покриття	3,7	7 598,66	6,48	28 115	15 643	24	55,7900	206,42	
					4 227,77	5,51			20	0,0666	0,25	
52	П2016-3004	Лінолеум полівінілхлоридний	м2	377,4	160,00		60 384					
		Разом прямих витрат по розділу № 7					4 751 731	804 783	363 120			11 285,08
									114 846		1 258,72	
		Розділ № 8 Оздоблювальні роботи										
53	КБ15-36-1			22,77	11 991,99	338,61	273 058	149 827	7 710	77,2300	1 758,53	

		Поліпшене штукатурення стін механізованим способом	100 м2 поверхні штукатурення		6 580,00	258,93			5 896	3,7044	84,35
54	КБ15-152-1	Поліпшене фарбування приміщень клейовими розчинами стін	100 м2 поверхні фарбування	23,12	2 571,08	1,08	59 443	24 651	25	14,0700	325,30
					1 066,22	0,92			21	0,0111	0,26
55	П2016-3053	Фарба малярська клейова	т	0,564	17 600,00		9 926				
56	КБ9-15-2	Монтаж металевого сайдінгу	100м2	24,17	27 236,02	15 184,51	658 295	225 313	367 010	120,1600	2 904,27
					9 322,01	5 196,35			125 596	51,2448	1 238,59
57	П171-651	Конструкції сайдінгу	т	12,085	52 440,00		633 737				
58	ПР15-4053	Улаштування каркасів стель та стін з гнутих оцинкованих профілів: улаштування каркасу стелі під облицювання плитами "Армстронг"	100 м2	6,95	14 929,08	63,54	103 757	102 598	442	173,7600	1 207,63
					14 762,30	22,74			158	0,2898	2,01
59	С111-1833	Профілі холодногнуті з оцинкованої сталі товщиною 0,6-0,65 мм, сума розмірів, що дорівнює ширині вихідної заготовки, 101-150 мм	т	1,2	82 457,82		98 949				
60	ПР15-4057	Облицювання стель по готовому каркасу плитами "Армстронг" 600х600 мм	100 м2	6,95	1 042,05	46,96	7 242	6 916	326	14,6500	101,82
					995,09	16,81			117	0,2142	1,49
61	П180-1348	Плита "Армстронг", розмір 600х600 мм	м2	715,85	202,69		145 096				
		Разом прямих витрат по розділу № 8					1 989 503	509 305	375 513		6 297,55
									131 788		1 326,70
		Розділ № 9 Прорізи									
62	КБ10-22-2	Встановлення віконних блоків REHAU	100 м2 прорізів	14,0	45 016,09	2 578,37	630 225	128 446	36 097	127,3200	1 782,48
					9 174,68	873,43			12 228	8,5948	120,33
63	П2016-385	Блоки віконні	м2	1 400,0	1 900,00		2 660 000				
64	КБ10-26-1	Установлення дверних блоків REHAU у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	100 м2 прорізів	72,0	29 343,78	6 902,73	2 112 752	771 113	496 997	139,6700	10 056,24
					10 709,90	2 393,37			172 323	23,5338	1 694,43
65	П2016-379	Блоки дверні	м2	7 200,0	2 100,00		15 120 000				

		Разом прямих витрат по розділу № 9					20 522 977	899 559	533 094	11 838,72	
									184 551	1 814,76	
		Розділ № 10 Відмостка									
66	КБ12-22-3	Улаштування вирівнюючих стяжок асфальтобетонних товщиною 15 мм	100 м2	2,9	2 965,30	1 051,48	8 599	4 971	3 049	22,9100	66,44
					1 714,13	339,13			983	3,7120	10,76
67	П171-183	Суміш асфальтобетонна	т	9,947	2 400,00		23 873				
		Разом прямих витрат по розділу № 10					32 472	4 971	3 049	66,44	
									983	10,76	
		Разом прямих витрат по кошторису					85 898 505	10 182 174	5 031 257	132 559,52	
									1 530 583	16 406,04	
		Разом прямі витрати				грн.	85 898 505				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів і комплектів				грн.	70 685 074				
		вартість ЕММ				грн.	5 031 257				
		в т.ч. заробітна плата в ЕММ				грн.		1 530 583			
		заробітна плата робітників				грн.		10 182 174			
		всього заробітна плата				грн.		11 712 757			
		Загальновиробничі витрати				грн.	6 582 464				
		трудоємність в загальновиробничих витратах				люд-г				17 833,85	
		заробітна плата в загальновиробничих витратах				грн.		2 220 307			
		Всього по кошторису				грн.	92 480 969				
		Кошторисна трудоємність				люд-г				166 799,41	
		Кошторисна заробітна плата				грн.		13 933 064			

Склав

Романець С.В.

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

Кадол Л.В.

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Проектування будівництва монолітної будівлі з дослідженням сучасних опалубочних систем
(найменування об'єкта будівництва)

Підсумкова відомість ресурсів

до Договірної ціни № 1

№ п/п	Шифр ресурсу	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за одиницю, грн.	у тому числі:			Обґрунтування ціни
						відпускна ціна, грн.	трансп. складова, грн.	загот. складські витрати, грн.	
					всього, грн.	всього, грн.	всього, грн.	всього, грн.	
1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
I. Витрати труда									
1	1	Витрати труда робітників-будівельників	люд.год.	131 250,07	76,74	-	-	-	
2		Середній розряд робіт, що виконуються робітниками-будівельниками	розряд	3,60	-	-	-	-	
3	1.32	Витрати труда робітників-будівельників, зайнятих на ремонтних роботах	люд.год.	1 309,45	83,63	-	-	-	
4		Середній розряд робіт, що виконуються робітниками-будівельниками на ремонтних роботах	розряд	4,78	-	-	-	-	
5	3	Витрати труда робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	люд.год.	16 308,23	93,3203	-	-	-	
6		Середній розряд ланки робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	розряд	5,10	-	-	-	-	
7	3	Витрати труда робітників, зайнятих на керуванні та обслуговуванні автотранспорту при перевезенні ґрунту і будівельного сміття	люд.год.	97,81	88,8866	-	-	-	
8		Витрати труда робітників, заробітна плата яких передбачена в загальновиробничих витратах	люд.год.	17 833,85	124,4996	-	-	-	

9		Витрати труда робітників, заробітна плата яких передбачена в витратах на тимчасові будівлі та споруди	люд.год.	2 682,14	-	-	-	-	-
10		Разом загальна кошторисна трудомісткість	люд.год.	181 491,55	89,6097	-	-	-	-
11		Середній розряд робіт	розряд	3,60	-	-	-	-	-
II. Будівельні машини та механізми									
1	КБМ201-11	Автомобілі бортові, вантажопідйомність 3 т	маш.год	2,78	276,24	-	-	-	-
					768				
2	КБМ201-12	Автомобілі бортові, вантажопідйомність 5 т	маш.год	342,0211	345,16	-	-	-	-
					118 052				
3	КБМ201-13	Автомобілі бортові, вантажопідйомність 8 т	маш.год	11,6016	366,07	-	-	-	-
					4 247				
4	КБМ203-101	Автовантажувачі, вантажопідйомність 5 т	маш.год	53,187258	489,95	-	-	-	-
					26 059				
5	КБМ210-1207	Агрегати електронасосні з регулюванням подачі вручну для будівельних розчинів, подача 2 м3/год, напір 150 м	маш.год	578,5846	22,11	-	-	-	-
					12 793				
6	КБМ204-202	Агрегати зварювальні пересувні з дизельним двигуном, з номінальним зварювальним струмом 250-400 А	маш.год	400,0752	271,85	-	-	-	-
					108 760				
7	КБМ223-201	Буксири, потужність 110 кВт [150 к.с.]	маш.год	64,26	1 227,78	-	-	-	-
					78 897				
8	КБМ207-148	Бульдозери, потужність 59 кВт [80 к.с.]	маш.год	159,67	548,36	-	-	-	-
					87 557				
9	КБМ207-149	Бульдозери, потужність 79 кВт [108 к.с.]	маш.год	13,33272	720,89	-	-	-	-
					9 611				
10	КБМ233-261	Верстат трубозгинальний гідравлічний	маш.год	211,529	17,18	-	-	-	-
					3 634				
11	КБМ206-247	Екскаратори одноковшеві дизельні на гусеничному ході, місткість ковша 0,5 м3	маш.год	388,3038	598,02	-	-	-	-
					232 213				
12	КБМ206-248	Екскаратори одноковшеві дизельні на гусеничному ході, місткість ковша 0,65 м3	маш.год	18,66872	721,18	-	-	-	-
					13 464				
13	КБМ204-1400	Електричні печі для сушіння зварювальних матеріалів з регулюванням температури у межах 80-500 град.С	маш.год	17,8858	54,27	-	-	-	-
					971				
14	КБМ205-101		маш.год	38,0475	308,06	-	-	-	-

15	КБМ205-102	Компресори пересувні з двигуном внутрішнього згоряння, тиск до 686 кПа [7 ат], продуктивність 2,2 м3/хв	маш.год	112,994784	11 721	-	-	-
		Компресори пересувні з двигуном внутрішнього згоряння, тиск до 686 кПа [7 ат], продуктивність 5 м3/хв			356,90			
16	КБМ214-301	Копри універсальні з дизель-молотом масою 2,5 т	маш.год	918,54	40 328	-	-	-
					814,94			
17	КБМ215-3101	Котки дорожні самохідні гладкі, маса 5 т	маш.год	0,696384	748 555	-	-	-
					390,21			
18	КБМ202-970	Кран переносний, вантажопідйомність 1 т	маш.год	15,12	272	-	-	-
					85,86			
19	КБМ202-130	Крани баштові, вантажопідйомність 10 т	маш.год	10,19928	1 298	-	-	-
					374,34			
20	КБМ202-128	Крани баштові, вантажопідйомність 5 т	маш.год	2 656,3196	3 818	-	-	-
					296,18			
21	КБМ202-129	Крани баштові, вантажопідйомність 8 т	маш.год	3 487,75225	786 749	-	-	-
					352,24			
22	КБМ202-403	Крани козлові при роботі на монтажі технологічного устаткування, вантажопідйомність 32 т	маш.год	1,4502	1 228 526	-	-	-
					492,25			
23	КБМ202-1141	Крани на автомобільному ході, вантажопідйомність 10 т	маш.год	370,69853	714	-	-	-
					598,15			
24	КБМ202-1202	Крани на гусеничному ході при роботі на монтажі технологічного устаткування, вантажопідйомність 25 т	маш.год	518,2048	221 733	-	-	-
					696,42			
25	КБМ202-1243	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність до 16 т	маш.год	1 002,7616	360 888	-	-	-
					536,76			
26	КБМ215-703	Крани-трубоукладальники для труб діаметром 800-1000 мм, вантажопідйомність 35 т	маш.год	130,6368	538 242	-	-	-
					1 200,24			
27	КБМ233-803	Молотки відбійні пневматичні, при роботі від пересувних компресорних станцій	маш.год	215,46	156 796	-	-	-
					5,39			
28	КБМ203-1090	Підіймачі вантажопасажирські, вантажопідйомність 0,8 т	маш.год	1,31859	1 161	-	-	-
					161,05			
29	КБМ203-1080	Підіймачі щоглові будівельні, вантажопідйомність 0,5 т	маш.год	8,2907	212	-	-	-
					108,01			
30	КБМ224-904		маш.год	359,1	895	-	-	-
					167,19			

31	КБМ233-345	Плавучі площадки збірно-розбірні, вантажопідйомність 29 т Прес-ножиці комбіновані	маш.год	359,60524	60 038 97,78	-	-	-
32	КБМ211-255	Розчинонасоси, продуктивність 3 м3/год	маш.год	78,1011	35 162 98,72	-	-	-
33	КБМ204-502	Установка для зварювання ручного дугового [постійного струму]	маш.год	1 663,7907	7 710 43,64	-	-	-
34	*С311-5-1	Перевезення ґрунту до 5 км (без урахування вартості навантажувальних робіт)	т	988,0	72 608 57,49	-	-	-
		Разом:	грн.	-	5 031 253	-	-	-
III. Механізований інструмент								
1	КБМ270-106	Апарат для газового зварювання і різання	маш.год	47,286				
2	КБМ211-101	Бадді, місткість 2 м3	маш.год	1 800,5504				
3	КБМ270-117	Вібратори глибинні	маш.год	737,9535				
4	КБМ270-116	Вібратори поверхневі	маш.год	1 541,925				
5	КБМ270-115	Дрилі електричні	маш.год	206,28995				
6	КБМ200-40	Котел електричний бітумний, місткість 1 м3	маш.год	706,1881				
7	КБМ270-108	Котли бітумні пересувні, місткість 400 л	маш.год	114,3072				
8	КБМ233-301	Машини шліфувальні електричні	маш.год	127,9399				
9	КБМ270-135	Перфоратори електричні	маш.год	11,71443				
10	КБМ270-90	Пилка дискова електрична	маш.год	1,24215				
11	КБМ204-1100	Термопенали з масою завантажувальних електродів не більше 5 кг	маш.год	4,3506				
12	КБМ233-1100	Трамбівки пневматичні при роботі від компресора	маш.год	155,992284				
			маш.год	41,616				

13	КБМ270-126	Фарборозпилювачі ручні								
14	КБМ270-119	Шуруповерти	маш.год	102,73353						
		Разом вартість ресурсів, спожитих механізованим інструментом і врахованих в вартості матеріалів	грн.	-	108 045	-	-	-	-	
IV. Будівельні матеріали, вироби та конструкції										
1	*П160-17	Арматура	т	80,0	36 700,00	36 700,00	-	-		
					2 936 000	2 936 000	-	-		
2	*П160-17	Арматура	т	96,908	35 400,00	-	-	-		
					3 430 543					
3	*П160-17	Арматура	т	19,125	35 400,00	-	-	-		
					677 025					
4	*П160-17	Арматура	т	230,566	42 360,00	-	-	-		
					9 766 776					
5	С111-1599	Ацетилен газоподібний технічний	м3	0,6048	975,18	947,44	8,62	19,12	30.0 км	
					590	573	5	12		
6	С1421-9581-2	Баласт піщаний	м3	65,3184	1 014,63	347,25	647,49	19,89	30.0 км	
					66 274	22 682	42 293	1 299		
7	С111-73	Бітуми нафтові будівельні, марка БН-90/10	т	0,530712	33 653,90	32 459,78	534,24	659,88	30.0 км	
					17 861	17 227	284	350		
8	С111-78	Бітуми нафтові покрівельні, марка БНК-45/180	т	4,7265	26 542,41	25 477,36	544,61	520,44	30.0 км	
					125 453	120 419	2 574	2 460		
9	*П2016-385	Блоки віконні	м2	1 400,0	1 900,00	-	-	-		
					2 660 000					
10	*П2016-379	Блоки дверні	м2	7 200,0	2 100,00	-	-	-		
					15 120 000					
11	С111-1848	Болти будівельні з гайками та шайбами	т	0,002496	165 458,81	161 912,84	301,68	3 244,29	30.0 км	
					413	404	1	8		
12	С1110-9	Болти для складання з гайками та шайбами, клас міцності 10.9	т	0,004834	216 061,88	211 446,61	378,76	4 236,51	30.0 км	
					1 044	1 022	2	20		
13	С115-1	Болти колійні з гайками для скріплення рейок, діаметр різьби 22 мм	т	0,244944	87 617,88	85 561,09	338,79	1 718,00	30.0 км	
					21 461	20 958	83	421		
14	С112-87		м3	0,012085	15 833,75	15 299,82	223,46	310,47	30.0 км	

15	C112-89	Бруси обрізні з хвойних порід, довжина 2-3,75 м, ширина 75-150 мм, товщина 100,125 мм, I сорт	м3	1,63296	191	185	3	4	30.0 км
16	C112-25	Бруси обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, III сорт	м3	0,01716	10 363,83	9 937,16	223,46	203,21	30.0 км
17	C111-253	Вапно будівельне негашене грудкове, сорт 1	т	2,978114	16 924	16 227	365	332	30.0 км
18	C142-10-2	Вода	м3	875,40295	7 278,80	6 912,62	223,46	142,72	30.0 км
19	*П171-807	Газобетонні блоки марки D400	1000шт	444,015	125	119	4	2	30.0 км
20	C111-322	Гас для технічних цілей, марка КТ-1, КТ-2	т	11,2657	11 048,03	10 377,68	453,72	216,63	30.0 км
21	C111-219	Гіпсові в'язучі Г-3	т	37,752	32 902	30 906	1 351	645	30.0 км
22	C111-1624-2	Ґрунтовка глибокого проникнення	л	264,52684	32,12	32,12000	-	-	30.0 км
23	C1113-21	Ґрунтовка ГФ-021 червоно-коричнева	т	0,0033838	28 118	28 118	-	-	30.0 км
24	C121-774	Деталі кріплення рейок, елементи кріплення підвісних стель, трубопроводів, повітроводів, закладні деталі, деталі кріплення стінових панелей, ворот, рам, ґрат тощо масою не більше 50 кг, з перевагою товстолістової сталі, такі, що складаються з двох та більше деталей, з отворами та без отворів, які з'єднуються на зварюванні	т	0,0367416	4 300,00	-	-	-	30.0 км
25	C112-286	Дошки дубові, сорт II	м3	2,44944	1 909 264	-	-	-	30.0 км
26	C112-138	Дошки необрізні з хвойних порід, довжина 2-3,75 м, усі ширини, товщина 32, 40 мм, IV сорт	м3	0,38	94 335,19	92 018,15	467,33	1 849,71	30.0 км
27	C112-180	Дошки обрізні з берези, липи, довжина 2-3,75 м, усі ширини, товщина 25, 32, 40 мм, I сорт	м3	0,01036	1 062 752	1 036 649	5 265	20 838	30.0 км
28	C112-53		м3	84,1372	6 665,52	6 076,56	458,26	130,70	30.0 км
					251 637	229 402	17 300	4 934	30.0 км
					132,10	128,78	0,73	2,59	30.0 км
					34 944	34 066	193	685	30.0 км
					54 386,73	52 748,63	571,69	1 066,41	30.0 км
					184	178	2	4	30.0 км
					112 322,72	111 132,03	354,54	836,15	30.0 км
					4 127	4 083	13	31	30.0 км
					25 901,00	25 169,68	223,46	507,86	30.0 км
					63 443	61 652	547	1 244	30.0 км
					5 744,50	5 408,40	223,46	112,64	30.0 км
					2 183	2 055	85	43	30.0 км
					15 179,14	14 658,05	223,46	297,63	30.0 км
					157	152	2	3	30.0 км
					9 876,52	9 459,40	223,46	193,66	30.0 км

29	C112-58	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 25 мм, III сорт Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 32,40 мм, IV сорт	м3	0,0032	830 983 7 278,43	795 887 6 912,26	18 801 223,46	16 294 142,71	30.0 км
30	C112-56	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 32,40 мм, II сорт	м3	5,64	23 12 547,53	22 12 078,04	1 223,46	- 246,03	30.0 км
31	C112-57	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 32,40 мм, III сорт	м3	0,076	70 768 9 828,58	68 120 9 412,40	1 260 223,46	1 388 192,72	30.0 км
32	C112-62	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 44 мм і більше, IV сорт	м3	0,016	747 6 644,34	715 6 290,60	17 223,46	15 130,28	30.0 км
33	C112-61	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 44 мм і більше, III сорт	м3	91,77894	106 9 034,23	101 8 633,63	4 223,46	2 177,14	30.0 км
34	C111-1608	Дрантя	кг	4,162	829 152 27,96	792 385 26,67	20 509 0,74	16 258 0,55	30.0 км
35	C111-816	Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення світлий, діаметр 1,1 мм	т	1,378093	116 62 293,37	111 60 806,14	3 265,79	2 1 221,44	30.0 км
36	C111-818-1	Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення світлий, діаметр 4,0 мм	т	1,189865	85 846 30 458,83	83 797 29 595,81	366 265,79	1 683 597,23	30.0 км
37	C111-822	Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення чорний, діаметр 1,6 мм	т	0,00032	36 242 48 913,67	35 215 47 688,79	316 265,79	711 959,09	30.0 км
38	C111-1504	Електроди, діаметр 2 мм, марка Э42	т	0,0043506	16 130 852,45	15 127 941,88	- 344,84	- 2 565,73	30.0 км
39	C111-1513	Електроди, діаметр 4 мм, марка Э42	т	1,476794	569 92 479,34	557 90 321,18	2 344,84	11 1 813,32	30.0 км
40	C111-1529	Електроди, діаметр 6 мм, марка Э42	т	0,0238	136 573 103 087,25	133 386 100 721,09	509 344,84	2 678 2 021,32	30.0 км
41	C111-1530	Електроди, діаметр 6 мм, марка Э42А	т	0,285768	2 453 114 707,07	2 397 112 113,07	8 344,84	48 2 249,16	30.0 км
42	C111-1865	Закріпки металеві	кг	2 700,0	32 780 189,49	32 038 185,44	99 0,33	643 3,72	30.0 км
43	*П171-83	Збірні залізобетонні конструкції фундаментних балок	шт	32,0	511 623 4 500,00	500 688 -	891 -	10 044 -	
44	C1537-1		10м	0,12085	144 000 375,30				30.0 км

45	C111-309	Канат подвійного звання, тип ЛК-Р, без покриття, з дроту марки В, маркірувальна група 1570 Н/мм2 та менше, діаметр 8,3 мм Канати прядив'яні просочені	т	0,0002417	45 165 795,89	43 162 239,48	2 305,51	1 3 250,90	30.0 км
46	C111-797	Катанка гарячекатана у мотках, діаметр 6,3-6,5 мм	т	0,0002417	40 21 802,23	39 21 108,95	- 265,79	1 427,49	30.0 км
47	C111-324	Кисень технічний газоподібний	м3	26,1756	5 62,92	5 56,06	- 5,63	- 1,23	30.0 км
48	C111-1641	Клей бустилат	т	0,23421	1 647 52 515,51	1 467 51 009,38	147 476,41	32 1 029,72	30.0 км
49	C111-1644	Клей гумовий N88-Н	кг	8,918	12 300 330,04	11 947 323,11	112 0,46	241 6,47	30.0 км
50	C111-1708	Клоччя просочене	кг	1 106,0	2 943 114,47	2 881 111,72	4 0,51	58 2,24	30.0 км
51	*П171-651	Конструкції сайдінгу	т	12,085	126 604 52 440,00	123 562 -	564 -	2 477 -	30.0 км
52	C111-1638	Круги армовані абразивні відрізи, діаметр 180x3 мм	шт	0,417	633 737 52,70	51,54	0,13	1,03	30.0 км
53	C111-1639	Круги армовані абразивні зачисні, діаметр 180x6 мм	шт	29,2457	22 82,09	21 80,23	- 0,25	- 1,61	30.0 км
54	*П2016-3073	Листи гіпсокартонні для перегородок, товщина 12,5 мм	м2	267,54	2 401 98,00	2 346 -	7 -	47 -	30.0 км
55	*П2016-3004	Лінолеум полівінілхлоридний	м2	377,4	26 219 160,00	-	-	-	30.0 км
56	C111-594	Мастика бітумна покрівельна гаряча	т	58,82881	60 384 30 169,71	29 119,89	458,26	591,56	30.0 км
57	C111-595	Мастика бітумно-латексна покрівельна	т	0,76	1 774 848 78 548,79	1 713 088 76 550,36	26 959 458,26	34 801 1 540,17	30.0 км
58	C111-618	Мастика тіоколова будівельного призначення АМ-0,5	кг	435,06	59 697 115,74	58 178 112,96	348 0,51	1 171 2,27	30.0 км
59	C111-962	Мастило, солідол жировий "Ж"	т	0,0029888	50 354 137 895,71	49 144 134 611,11	222 580,76	988 2 703,84	30.0 км
					412	402	2	8	

60	C123-357	Наличники, тип Н-1, Н-2, розмір 13x34 мм	м	1 988,0	59,15	57,84	0,15	1,16	30.0 км
61	C123-359	Наличники, тип Н-1, Н-2, розмір 13x54 мм	м	756,0	117 590	114 986	298	2 306	30.0 км
62	C123-360	Наличники, тип Н-1, Н-2, розмір 13x74 мм	м	896,0	78,78	77,02	0,22	1,54	30.0 км
63	C121-756	Окремі конструктивні елементи будівель та споруд [колонни, балки, ферми, зв'язки, ригелі, стояки тощо] з перевагою гарячекатаних профілей, середня маса складальної одиниці понад 0,1 до 0,5 т	т	0,07251	59 558	58 227	166	1 164	30.0 км
64	K58-1721-K717	Палі забивні залізобетонні марки С12-30 ГОСТ 19804.2-79	шт	378,0	81 258	79 404	260	1 595	30.0 км
65	C1421-10634	Пісок природний, рядовий	м3	117,8	105 370,33	104 231,40	354,54	784,39	30.0 км
66	*П1180-1348	Плита "Армстронг", розмір 600x600 мм	м2	715,85	7 640	7 558	26	57	30.0 км
67	*П1171-524	Плити теплоізоляційні	м2	9 381,24	9 436,54	8 484,86	766,65	185,03	30.0 км
68	C111-1726	Плитки керамічні для підлог гладкі неглазуровані багатобарвні квадратні та прямокутні	м2	708,9	3 567 012	3 207 277	289 794	69 941	30.0 км
69	C111-782	Поковки з квадратних заготовок, маса 1,8 кг	т	0,2254	805,44	317,35	472,30	15,79	30.0 км
70	C1546-66	Пропан-бутан технічний	м3	6,5259	94 881	37 384	55 637	1 860	30.0 км
71	C111-1833	Профілі холодногнуті з оцинкованої сталі товщиною 0,6-0,65 мм, сума розмірів, що дорівнює ширині вихідної заготовки, 101-150 мм	т	1,2	202,69	-	-	-	30.0 км
72	C115-134	Рейки залізничні, тип Р43, із сталі марки НБ-61	м	8,1648	145 096	-	-	-	30.0 км
73	C1425-11684	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М150	м3	253,5749	80,00	-	-	-	30.0 км
74	C1425-11681	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М50	м3	0,1344	750 499	-	-	-	30.0 км
					200,71	183,43	13,34	3,94	
					142 283	130 034	9 457	2 793	
					63 993,35	62 399,79	338,79	1 254,77	
					14 424	14 065	76	283	
					45,88	36,56	8,42	0,90	
					299	239	55	6	
					82 457,82	81 578,20	265,79	613,83	
					98 949	97 894	319	737	
					2 410,78	2 350,65	12,86	47,27	
					19 684	19 193	105	386	
					3 313,40	2 522,74	725,69	64,97	
					840 195	639 704	184 017	16 475	
					2 563,26	1 787,31	725,69	50,26	
					345	240	98	7	

75	C1425-11687	Розчин готовий кладковий важкий цементно-вапняковий, марка М25	м3	388,35	2 921,88	2 138,90	725,69	57,29	30.0 км
76	C1425-11688	Розчин готовий кладковий важкий цементно-вапняковий, марка М50	м3	7,56	1 134 712	830 642	281 822	22 249	30.0 км
77	C1425-11700	Розчин готовий опоряджувальний цементний 1:3	м3	2,744	3 107,72	2 321,09	725,69	60,94	30.0 км
78	C1425-11702	Розчин готовий опоряджувальний цементно-вапняковий 1:1:6	м3	43,0353	23 494	17 547	5 486	461	30.0 км
79	C1425-11706-3	Розчин з мармуровим дрібняком для мозаїчних підлог [без барвника] на звичайному цементі	м3	1,1475	2 388,98	1 616,45	725,69	46,84	30.0 км
80	C1425-11696-3	Розчини готові кладкові важкі вапнякові, марка 10	м3	40,986	6 555	4 436	1 991	129	30.0 км
81	C1113-156	Розчинник, марка Р-4	т	0,0007251	2 678,38	1 900,17	725,69	52,52	30.0 км
82	C111-856	Руберойд покрівельний з пиловидною засипкою РКП-350Б	м2	18 002,366	115 265	81 774	31 230	2 260	30.0 км
83	*П171-900	Рулонний матеріал Кромель	м2	8 958,5	6 344,04	5 493,96	725,69	124,39	30.0 км
84	C111-1757	Рядно	м2	787,75	7 280	6 304	833	143	30.0 км
85	C1113-307	Скло рідке калійне	т	0,049	2 899,30	2 116,76	725,69	56,85	30.0 км
86	C111-1591	Смола кам'яновугільна для дорожнього будівництва	т	1,70064	118 831	86 758	29 743	2 330	30.0 км
87	*П171-183	Суміш асфальтобетонна	т	391,2258	99 144,96	96 629,25	571,69	1 944,02	30.0 км
88	C1424-11621	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 10 до 20 мм	м3	3 056,126	72	70	-	1	30.0 км
89	C1424-11612	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 20 до 40 мм	м3	1 136,2925	28,94	27,57	0,80	0,57	30.0 км
90	C1424-11600	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 40 мм	м3	431,375	520 988	496 325	14 402	10 261	30.0 км
					58,00	-	-	-	
					519 593				
					48,35	47,26	0,14	0,95	
					38 088	37 229	110	748	
					34 403,21	33 220,47	508,17	674,57	
					1 686	1 628	25	33	
					24 663,79	23 594,08	586,11	483,60	
					41 944	40 125	997	822	
					2 400,00	-	-	-	
					938 942				
					3 027,59	2 176,57	791,66	59,36	
					9 252 697	6 651 872	2 419 413	181 412	
					2 989,23	2 138,96	791,66	58,61	
					3 396 640	2 430 484	899 557	66 598	
					2 902,02	2 053,46	791,66	56,90	
					1 251 859	885 811	341 502	24 545	

91	C1424-11608	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В3,5 [М50], крупність заповнювача більше 20 до 40 мм	м3	56,1	2 622,88	1 779,79	791,66	51,43	30.0 км
					147 144	99 846	44 412	2 885	
92	C1424-11610	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В7,5 [М100], крупність заповнювача більше 20 до 40 мм	м3	387,6	2 710,03	1 865,23	791,66	53,14	30.0 км
					1 050 408	722 963	306 847	20 597	
93	C1424-11598	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В7,5 [М100], крупність заповнювача більше 40 мм	м3	15,834	2 655,98	1 812,24	791,66	52,08	30.0 км
					42 055	28 695	12 535	825	
94	C111-1882	Тканина мішкова	10м2	103,243	543,39	530,12	2,62	10,65	30.0 км
					56 101	54 731	270	1 100	
95	C111-1762	Толь з крупнозернистою посипкою гідроізоляційна, марка ТГ-350	м2	6 997,4	26,63	25,79	0,32	0,52	30.0 км
					186 341	180 463	2 239	3 639	
96	C1530-41	Труби напірні з поліетилену низького тиску, тип середній, зовнішній діаметр 25 мм	10м	1,6692	238,48	232,70	1,10	4,68	30.0 км
					398	388	2	8	
97	*П171-524	Утеплювач на основі базальтового волокна	м2	4 011,85	110,00	-	-	-	
					441 303				
98	C111-388	Фарба земляна густотерта олійна, мумія, сурик залізний, МА-015	т	0,0081648	70 223,19	68 342,63	503,63	1 376,93	30.0 км
					573	558	4	11	
99	*П2016-3053	Фарба малярська клейова	т	0,564	17 600,00	-	-	-	
					9 926				
100	C111-1853-4	Цвяхи будівельні 4,0x120 мм	т	3,367122	52 207,67	50 882,31	301,68	1 023,68	30.0 км
					175 790	171 327	1 016	3 447	
101	C111-175	Цвяхи будівельні з конічною головкою 4,0x100 мм	т	0,3689732	53 821,93	52 427,81	338,79	1 055,33	30.0 км
					19 859	19 344	125	389	
102	C111-176	Цвяхи будівельні з конічною головкою 5,0x120 мм	т	0,0032487	53 407,70	52 021,70	338,79	1 047,21	30.0 км
					174	169	1	3	
103	C111-180	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,8x50 мм	т	0,0008832	62 806,00	61 235,72	338,79	1 231,49	30.0 км
					55	54	-	1	
104	C111-181	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,8x60 мм	т	0,2976017	60 335,09	58 813,26	338,79	1 183,04	30.0 км
					17 956	17 503	101	352	
105	C111-160	Цвяхи опоряджувальні круглі 1,0x16 мм	т	0,1512	95 422,12	93 212,31	338,79	1 871,02	30.0 км
					14 428	14 094	51	283	
106	C111-1019	Швелери N 40 з гарячекатаного прокату із сталі вуглецевої звичайної якості, марка Ст0	т	0,0215113	48 069,71	47 446,08	265,79	357,84	30.0 км
					1 034	1 021	6	8	

107	C111-1896	Шпаклівка полімерцементна	кг	7,03	13,79	12,98	0,54	0,27	30.0 км
					97	91	4	2	
108	C111-1484	Шурупи з напівкруглою головкою, діаметр стрижня 8 мм, довжина 100 мм	т	0,1176	38 962,09	37 859,34	338,79	763,96	30.0 км
109	C1421-9472	Щебінь із природного каменю для будівельних робіт, фракція 40-70 мм, марка М400	м3	27,34048	4 582	4 452	40	90	30.0 км
110	C123-514-У	Щити опалубки, ширина 300-750 мм, товщина 25 мм	м2	3 457,2139	1 170,92	559,33	588,63	22,96	30.0 км
					32 014	15 292	16 093	628	
					406,22	393,12	5,13	7,97	
					1 404 389	1 359 100	17 736	27 554	
		Разом:	грн.	-	70 577 033	27 638 938	5 110 427	594 360	
V. у т.ч. матеріали, що постачає замовник									
1	*П160-17	Арматура	т	19,125	35 400,00	-	-	-	
					677 025,00				
		Разом:	грн.	-	677 025,00	-	-	-	

Поточні ціни матеріальних ресурсів прийняті станом на 27 листопада 2024 р.

* Відмічені ресурси, ціну на які змінено.

Замовник	Романець С.В.

	[посада, підпис (ініціали, прізвище)]
Підрядник	Кадол Л.В.

	[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Техніко – економічні показники проекту

№ пп.	Найменування показників	Од. виміру	Значення показника
1	Площа забудови	м ²	5500
2	Загальна площа будівлі	м ²	12600
3	Будівельний об'єм	м ³	66082
4	Вартість будівництва об'єкта	тис. грн.	133753,432
	із неї: будівельно-монтажних робіт	тис. грн.	110542,845
5	Вартість будівництва об'єкта:		
	на 1м ² загальної площі	тис.грн/м ²	10,615
	на 1м ³ будівельного об'єму	грн/м ³	2,024
6	Вартість загальнобудівельних робіт:		
	всього	тис. грн.	92480,969
	на 1м ² загальної площі	тис.грн/м ²	7,340
	на 1м ³ будівельного об'єму	грн/м ³	1,399
7	Трудомісткість будівельно-монтажних робіт по об'єкту		
	кошторисна	тис. люд.-год.	178,809
8	Витрати праці при виконання БМР на 1м ² загальної площі		
	кошторисні	люд.-дн.	1,774
9	Витрати праці при виконанні БМР на 1м ³ будівельного об'єму		
	кошторисні	люд.-дн.	0,338
10	Кошторисна заробітна плата:		
	на виконання БМР	тис. грн.	16023,064
	на виконання загальнобудівельних робіт	тис. грн.	13933,064
11	Договірна ціна:		
	на будівництво об'єкта	тис. грн.	133753,432
12	Кошторисна заробітна плата на 1грн.договірної ціни		
	при виконанні БМР	грн.	0,15
	при виконанні загальнобудівельних робіт	грн.	0,16
13	Рентабельність:		
	загальнобудівельних робіт	%	14
	БМР по об'єкту будівництва	%	16

6.1 Безпека життєдіяльності

6.1.1 Особливості забезпечення безпеки при будівництві

Діюча система охорони праці забезпечує належні умови праці робочим-будівельникам, підвищення культури виробництва, безпеку робіт і їх полегшення, що сприяє підвищенню продуктивності праці. Створення безпечних умов праці в будівництві тісно пов'язане з технологією і організацією виробництва.

У будівництві керуються СНіП і ДБН, які містять перелік заходів, що забезпечують безпечні методи виробництва будівельних і монтажних робіт.

Відповідальність за безпеку робіт покладена в законодавчому порядку на технічних керівників будівництв – головних інженерів і інженерів по охороні праці, виробників робіт і будівельних майстрів. Керівники будівництва зобов'язані організувати планування заходів щодо охорони праці і протипожежної техніки і забезпечити проведення цих заходів у встановлені терміни.

6.1.2 Загальні питання для робітників по охороні праці

Робітники зобов'язані засвоїти безпечні прийоми роботи, добре знати правила охорони праці і приступати до виконання робіт тільки після проходження ввідного інструктажу і інструктажу на робочому місці.

До самостійних робіт допускаються робочі, що мають професійні навички і що пройшли:

- медичний огляд;
- навчання і перевірку знань безпеки праці і що отримали відповідне посвідчення;
- ввідний інструктаж по техніці безпеки, виробничої санітарії;
- первинний інструктаж по техніці безпеки безпосередньо на робочому місці з подальшим оформленням допуску.

Повторний інструктаж проводиться не рідше за один раз на три місяці.

Робочий зобов'язаний:

- дотримувати встановлені вимоги поводження з машинами і механізмами;
- використовувати виданий спецодяг і інші засоби індивідуального захисту за призначенням;
- виконувати тільки ту роботу, по якій проінструктований і до виконання якої допущений майстром (виконробом);
- користуватися захисною каскою і іншими засобами індивідуального захисту, знаходячись на будівельному майданчику і інших небезпечних місцях;
- пам'ятати про особисту відповідальність за дотримання правил техніки безпеки;
- надавати першу допомогу потерпілому на виробництві і приймати заходи по усуненню порушень правил техніки безпеки. Про всі випадки травматизму слід негайно повідомити майстрові (виконробові).

Не допускається працювати в спецодязі, обійнятому горючими або змашувальними матеріалами, курити або підходити в такому одязі до відкритого вогню. Такий спецодяг повинен бути негайно зданий в прання.

Забороняється вживати, а також знаходитися на робочому місці, території організації або в робочий час в стані алкогольного, наркотичного або токсичного сп'яніння. Палити дозволяється тільки в спеціально встановлених місцях.

Забороняється довільно міняти місце роботи без відома майстра або виконроба, ходити по території будівельного майданчика без виробничої необхідності, виконувати розпорядження, якщо вони не відповідають правилам техніки безпеки.

У місцях, де можлива поява шкідливого газу (колодязі, шурфи), робочий може приступати до роботи тільки по наряді-допуску після отримання дозволу майстра (виконроба), який зобов'язаний ретельно перевірити ці місця і переконатися в безпеці роботи в них. Такі роботи можуть виконуватися

ланкою в складі не менш 3-х чоловік (двоє знаходяться на поверхні, один працює в колодязі).

При несподіваній появі шкідливого газу роботу слід негайно припинити і вийти з небезпечної зони.

В місцях, де можлива поява шкідливого газу робітники, повинні мати при собі протигасник.

Перш ніж почати роботу з лісів, підмостів і люльок, необхідно отримати дозвіл майстра або виконроба, які повинні переконатися в їх справності.

Забороняється працювати на несправних лісах, підмостях і люльках, а також з настилів, укладених на випадкові опори (бочки, цегла і т.п.).

При виконанні робіт на висоті понад 5 м над рівнем землі, підлоги або перекриття і у випадках, коли неможливо або недоцільно влаштовувати настили із захисними огорожами, робітники повинні бути забезпечені запобіжними поясами і взуттям з нековзною підошвою, Запобіжний пояс повинен бути випробуваний і на нім повинні бути позначені його номер і дата випробування.

З наближенням грози робочі повинні сховатися в закритому приміщенні. Забороняється під час грози залишатися поблизу високих дерев, стовпів і інших предметів, що підносяться над поверхнею землі.

При роботі на відкритому повітрі і в не опалювальних приміщеннях в холодну пору року залежно від температури повітря і сили вітру в місці роботи надаються перерви для обігріву, або ж робота припиняється. Температура повітря і сила вітру, при яких виконуються перерви, або припиняються роботи, встановлюються місцевими органами влади.

Проходи, проїзди, робочі настили потрібно систематично очищати від снігу, льоду і посипати піском.

При складуванні матеріалів і устаткування на робочих місцях необхідно стежити за тим, щоб вони не захаращували проходи, розміщувати матеріали слід на вирівняних площах з вживанням заходів проти їх мимовільного зсуву, просіла, обсипання і розкочування.

Гранична норма перенесення тяжкості уручну на одну людину при чергуванні з іншою роботою не повинна перевищувати:

3-8 кг - для підлітків жіночої статі від 14 до 18 років;

6-18 кг - для підлітків чоловічої статі від 14 до 18 років;

7-10 кг - для жінок старше 18 років; 50 кг - для чоловіків старше 18 років.

Забороняється застосовувати ручний інструмент, що має:

- сколи, вибоїни робочих кінців;
- задирки в місцях затиску рукою;
- тріщини і сколи на потиличній частині.

Металева робоча частина ручного інструменту повинна бути міцно насаджена на дерев'яну рукоятку з розклинюванням.

Перед застосуванням ручних електричних і пневматичних машин необхідно переконатися в їх справності і перевірити:

- шланги і шлангові дроти по всій довжині і міцність їх з'єднань;
- клейма і бирки з датами останніх випробувань на ручних машинах, шлангових проводах і захисних діелектричних засобах.

Роботи по установці і заміні електричних ламп, підключення в електричну мережу ручних електричних машин повинні виконуватися черговим електрослюсарем.

Про всі випадки обриву проводів, про несправність заземлюючих пристроїв і інших пошкодженнях електроустаткування слід негайно повідомляти майстрові (виконробові) або черговому електрослюсарем.

Зовнішні електропроводки тимчасового електропостачання повинні бути виконані ізолювальним дротом, підвішеним на висоті не меншого 2,5 м над робочими місцями, 3,5 м над проходами і 6,0 м над проїздами.

При поразці електричним струмом необхідно терміново звільнити людину від його дії, відключивши струм найближчим вимикачем або розірвавши ланцюг струму. Якщо це зробити неможливо, потерпілого слід відокремити від електропровідних частин, використовуючи при цьому захисні засоби або сухі, не провідні електричний струм предмети.

До прибуття лікаря потерпілому при необхідності слід робити штучне дихання і непрямий масаж серця.

В цілях пожежної безпеки на будівельному майданчику необхідно виконувати наступні вимоги:

- палити тільки в спеціально відведених місцях, забезпечених засобами пожежогасіння;

- не розводити багаття;

- горючі будівельні відходи прибирати щодня в кінці роботи з робочих місць і безпосередньо з будівельного майданчика в спеціально відведені місця на відстань не ближче 50 м від будівель і складів.

6.1.3 Правила пожежної безпеки

Для всіх пожежонебезпечних речовин, використовуваних на виробництві, повинні бути визначені показники пожежної небезпеки відповідно до вимог стандартів, що діють. Застосовувати в технологічних процесах речовини і матеріали з невивченими показниками пожежної небезпеки забороняється.

Скрізь, де за умовами технології не можна уникнути використання відкритих апаратів, ємностей з хімічно шкідливими речовинами необхідно:

- містити мінімально необхідну кількість горючих рідин, що одночасно знаходяться, у робочих місць і не перевищувати її;

- працювати на відкритих ваннах і ємностях із закритими кришками;

- забезпечити можливість аварійного зливу рідини із стаціонарних ванн і місткостей;

- вести роботу менш пожежонебезпечними розчинниками.

Необхідно дотримувати встановлені терміни проведення оглядів устаткування, а також зупинки його на ремонт і проводити в безпечних умовах.

За наявності речовин і матеріалів, здатних до самозаймання на повітрі, необхідно приймати заходи, окислення, що виключають або гальмуючі процес.

Не допускається контакт речовин і матеріалів, які в результаті взаємодії один з одним викликають займання, вибух або утворюють горючі і токсичні гази.

Незалежно від наявності автоматичних установок пожежогасіння і пожежній сигналізації, приміщення і ділянки повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння у відповідності з нормами.

Хімічні речовини і матеріали слід зберігати за принципом однорідності відповідно до їх фізико-хімічних і пожежонебезпечних властивостей. З цією метою склади винні розділятися на окремі приміщення (відсіки), ізольовані один від одного глухими (що не мають вікон і дверей) стінами (перегородками) з негорючих матеріалів.

У складських приміщеннях не допускається влаштовувати роздягальні.

Всі двері евакуаційних виходів повинні відкриватися у напрямі виходу з будівлі. Закриття на замок дверей евакуаційних виходів і забивання наглухо забороняється.

Лакофарбові матеріали повинні поступати на покрасочні ділянки в готовому вигляді. Складання і розбавлення лаків і фарб слід проводити в спеціально виділеному ізольованому приміщенні або на відкритому майданчику.

Пролиті на підлогу лакофарбові матеріали і розчинники слід негайно прибирати за допомогою тирси або піску.

Миття полов, стін і устаткування бензином, гасом, горючими розчинниками і іншими вогнебезпечними рідинами забороняється.

Територія об'єкту повинна постійно міститися в чистоті і систематично очищатися від відходів виробництва, сміття, опалого листя, сухої трави і т.п.

До всіх будівель і споруд об'єкту повинен бути забезпечений вільний доступ. Проїзди і під'їзди до будівель, спорудам і пожежним водним джерелам, а також підступи до пожежного інвентарю і устаткування повинні бути завжди вільними. Протипожежні розриви між будівлями не дозволяється

використовувати під складування матеріалів, устаткування, пакувальної тари, для стоянки автотранспорту і будівництва тимчасових будівель і споруд.

Для розміщення первинних засобів пожежегасіння на об'єктах, як правило, повинні встановлюватися спеціальні пожежні щити, стенди, шафи. На стендах і пожежних щитах компактно розміщуються засоби пожежегасіння. Стенди і пожежні щити повинні встановлюватися в приміщеннях на видних і досяжних місцях, по можливості ближче до виходів з приміщень.

6.2 Охорона праці

6.2.1 Загальні дані

При виконанні робіт по зведенню монолітного житлового будинку приймаємо наступні організаційно-технічні заходи, що забезпечують безпеку робітників:

- 1) територію будівельного майданчика огородити захисним забором панельного типу;
- 2) встановити прожектори для рівномірного освітлення кожного будівельного майданчика;
- 3) до початку роботи організувати під'їзні шляхи і внутрішньо майданчикові дороги, що забезпечують вільний (безпечний) доступ транспортних засобів до всіх об'єктів будівництва;
- 4) провести заходи виробничої санітарії, обладнати санітарно-побутові приміщення, пункти живлення, медпункт для надання першої медичної допомоги;
- 5) виділити небезпечні зони, що постійно діють, і позначити їх відповідними написами, позначеннями і огороженням;
- 6) при ритті котловану довкола місця виконання робіт встановити суцільне обгородження висотою 1,2 м з системою освітлення, ґрунт розміщувати на відстані не менше 0,5 м від бровки котловану;
- 7) будівництво надземної частини слід починати лише після завершення всіх будівельних робіт по нульовому циклу і зворотної засипки ґрунту;

8) для забезпечення безпечного проведення робіт при монтажі елементів опалубки, арматури і подачі бетонної суміші виконувати підбір вантажозахватних пристосувань з врахуванням габаритів і мас стропуємих елементів. Строповку елементів необхідно виконувати стропами із замикаючими пристроями на крюках. Невживані гілки стропа навішувати на навісну ланку. Способи строповки елементів конструкції повинні забезпечувати їх подачу до місця установки в положенні близькому до проектного;

9) всі робітники і службовці, зайняті на монтажних, бетонних, зварювальних і покрівельних роботах, мають бути забезпечені спецодягом, відповідно до умов і характеру виконуваної роботи. Робота на об'єкті будівництва без захисних касок забороняється;

10) будівельні машини і механізми до початку будівництва повинні пройти технічний огляд, машиністи мати посвідчення і допуск до управління;

11) зона повороту стріли крану має бути обмежена для унеможливлення проносу вантажу над проїжджою частиною дороги. По лінії обмеження крану встановити заборонні знаки, а перед ними на відстані 2-х метрів встановити застережливі знаки. Машиніст крану зобов'язаний зупинити вантаж, не доходячи 1 м до застережливого знаку і далі переміщати його на зниженій швидкості до місця його установки;

12) складування матеріалів, конструкцій, елементів опалубки, повинне здійснюватися в зоні дії крану, а також відповідно до вимог стандартів на матеріали і вироби;

13) при складуванні матеріалів поблизу котловану слід витримувати відстань від краю укосу до місця складування не менше 1,5 м;

14) будівельні конструкції, вироби, матеріали, повинні відповідати стандарту, мати товарний знак, що має бути підтверджене відповідними документами (паспорти, сертифікати), забороняється застосовувати не стандартні матеріали, вироби і конструкції.

Безпечне обслуговування електроустановок на будівельному майданчику забезпечується наступними заходами:

- підтримка необхідного стану ізоляції у всіх ланцюгах;
- забезпечення недоступності електричних приладів;
- використання ізолюючих підстав;
- блокування апаратів пуску для запобігання помилковим включенням електроустановок;
- заземлення корпусів електроустановок і устаткування;

Будмайданчик, на початок монтажу об'єкту забезпечити інвентарними пристосуваннями. Монтажне оснащення повинне задовольняти вимогою ГОСТ 12.2.012-75, стандартним і технічним умовам на конкретні монтажні пристосування.

6.2.2 Техніка безпеки при проведенні опалубних робіт

Роботи по установці і розбиранню опалубки на будівельному майданчику виконують в суворій відповідності з правилами виробництва і приймання робіт і технікою безпеки в будівництві згідно ДБН А.3.2-2-2009.

Робочі місця мають бути добре освітлені. Для опалубних робіт норма освітленості складає 10 лк. Працювати в неосвітлених місцях заборонено.

Однчасне виконання робіт в двох і більш ярусах по одній вертикалі допускається за наявності між ними міжповерхових перекриттів.

Скупчення людей на підмостях і опалубці перекриттів не допускається.

Установку розбірно-переставної опалубки на висоті більше 1,5 м від землі або перекриття, що пролягає нижче, ведуть з збірно-переставних підмостей, що мають вгорі майданчик з огороженням висотою не менше 1,1 м.

При роботі без підмостей робітників забезпечують запобіжними поясами з карабінами і вказують місця надійного закріплення запобіжного поясу (страхувальний трос або інші конструкції).

За станом всіх конструкцій підмостей, у тому числі з'єднань, кріплень і огорожень, необхідне систематичне спостереження, яке повинен

здійснювати, перед початком зміни, майстер, керівний відповідною ділянкою робіт на даному об'єкті.

Розбирання опалубки повинне виконуватися (після досягнення бетоном заданої міцності) з дозволу виконавця робіт. Перед початком розбирання опалубки несучих конструкцій, потрібно перевірити міцність бетону. Виконується перевірка на відсутність тріщин і інших дефектів, що можуть спричинити недопустимі прогини або обвалення конструкції при знятті опалубки.

При розбиранні опалубки необхідно приймати заходи проти падіння елементів опалубки. Обов'язкова строповка елементів опалубки до початку демонтажу. При демонтажі об'ємно-переставної опалубки обов'язково дотримувати черговість демонтажу секцій. Після демонтажу однієї секції встановлювати підпірні стійки перекриттів, після чого допускається виконувати демонтаж другої секції.

Приготування і нанесення будь-яких мастил на поверхні опалубки необхідно виконувати в спецодязі із застосуванням засобів індивідуального захисту. Під час грози і при вітрі силою більше 6 балів роботу на висоті необхідний припинити.

6.2.3 Техніка безпеки при виконанні арматурних робіт

Елементи каркасів арматури необхідно пакетувати з врахуванням умов їх підйому, складування і транспортування до місця монтажу.

Після установці арматури в опалубку її необхідно закріпити, при цьому, знаходитися на вже встановленій арматурі заборонено.

В'язати або зварювати арматуру, стоячи на прив'язаних або приварених хомутах або стрижнях, заборонено.

Арматуру перед установкою в опалубку необхідно очищати від бруду і сміття і окалини.

При установці арматури вертикальних конструкцій на висоті більше 1,5 м слід владнувати підмости з настилом шириною не менше 1 м і огороженням висотою не менше 1,1 м.

Ходити по заармованому перекриттю дозволяється лише по ходах шириною 0,3 і 0,4 м, встановлених на козелках.

Заборонено зберігати запаси арматури на підмостях.

При установці арматури поблизу електричних дротів, що знаходяться під напругою, слід прийняти заходи, що виключають дотику арматури до дротів.

Допуск до виробництва зварювальних робіт повинен здійснюватися після ознайомлення з технічною документацією і проведенням інструктажу по експлуатації устаткування і охороні праці.

Виконувати роботи електрозварювання просто неба під час дощу або снігопаду за відсутності навісів над устаткуванням електрозварювання і робочим місцем електрозварника заборонено. Довжина дроту між живлячою мережею і пересувним зварювальним агрегатом для ручної дугової зварки має бути більше 15 м. Щоб уникнути механічних пошкоджень дроти розміщують в гумовий рукавах. Не можна використовувати дроти з пошкодженим обплетенням і ізоляцією.

Зварювальники, що працюють на висоті, повинні користуватися запобіжними поясами і вогнестійкими страхувальними фалами з карабінами, мати спеціальні сумки для інструменту і збору огарків електродів. Розкидати огарки заборонено.

При роботі з відкритою електричною дугою електрозварникам необхідно захищати обличчя і очі шлемом-маскою або щитком із захисним склом (світлофільтрами). Від бризок розплавленого металу або забруднення світлофільтри захищають простим склом.

Слід регулярно перевіряти справність апаратів електрозварювання і агрегатів, звертаючи особливу увагу на відсутність напруги на їх корпусах при включеному стані. При електрозварюванні плавленням електродержателі повинні мати просте і надійне з'єднання із зварювальним дротом, надійну ізоляцію і міцно затискати електрод.

При заміні електроду заборонено торкатися до напругопровідних частин.

Для захисту робітників від поразки електричним струмом необхідно, щоб металеві корпуси трансформаторів електрозварювання мали заземлення.

6.2.4 Техніка безпеки при проведенні бетонних робіт

Щодня перед початком укладання бетону в опалубку необхідно перевіряти стан тари, опалубки і засоби підмоцнення. Виявлені несправності слід негайно виправляти.

При укладанні бетонної суміші відстань від низу поворотного „хобота” бетононасоса до поверхні, на яку укладається бетон, не повинна перевищувати 1 м. Бетон необхідно ущільнювати в конструкції вібраторами.

Працювати з електровібраторами бетонщик повинен лише в справних гумових чоботях і рукавичках.

Дроти від розподільного щитка до вібраторів укладають в захисний шланг; корпус вібратора на місці роботи обов'язково заземляють. Щоб зробити роботу безпечною, вібратори живлять струмом низької напруги — 36... 42 В.

Кожного дня після закінчення роботи вібратори очищають від бетонної суміші і бруду, обтирають насухо і здають на склад; обмивати вібратор водою заборонено.

Ремонт вібраторів, електромережі і ремонт дротів виконує лише фахівець.

7.1 Загальна частина

Цей розділ розроблений на основі «Положення про склад і зміст матеріалів оцінки впливу запроєктованої державної діяльності на стан навколишнього середовища і природних ресурсів на різних стадіях вирішення завдань будівництва нових, розширення, реконструкції, технічного переозброєння діючих промислових та інших об'єктів», затвердженого наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища України № 8 від 13.10.2008 р. та ДБН А.2.2-1-2003 «Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд».

Метою ОВНС є екологічне обґрунтування доцільності будівництва і забезпечення вимог екологічної безпеки, виявлення і, відповідно, попередження можливих негативних екологічних наслідків, які можуть виникнути при будівництві і експлуатації проєктованого об'єкту.

7.2 Основні проєктні рішення

- Проєктована будівля є громадською.
- Режим роботи будівлі не впливає негативно на навколишнє середовище.
- Організованих джерел викидів на території проєктованого об'єкту немає.

Водопостачання - від існуючих централізованих водопровідних мереж.

Водовідведення - каналізаційні стоки скидаються в каналізаційну мережу міста.

Дощові води, зібрані навколо майданчика, скидаються в дренажну систему вулиці. Категорично заборонено скидати у стічну воду великі нерозчинні відходи (ганчір'я, пластикові пакети, госпобутові стоки та ін.). Тому на території будівництва передбачено майданчик для збору крупного сміття, побутових відходів.

Генеральний план об'єкту розроблений з урахуванням дотримання вимог ДБН 360-92* «Містобудування. Планування і забудова міських і сільських

поселень» а також ДБНів із проектування водопровідних мереж, газопостачання, складів нафтопродуктів та інших промислових об'єктів.

7.3 Стан навколишнього природного середовища в районі розміщення об'єкта

Несприятливі фізико-геологічні процеси на ділянці не мають розвитку.

Ґрунти по відношенню до залізобетону проявляють слабку сульфатну агресію. До сталі ґрунти проявляють низьку корозійну активність. Блукаючих струмів не виявлено.

Клімат району помірний, жаркий із помірно теплою вологою зимою.

Середньомісячна температура найбільш теплих місяців липня і серпня коливається 21,0°C, опади за рік становлять до 516 мм, спостерігається найбільша кількість сонячних днів і переважання північно-східних і південно-східних вітрів.

Максимальні кількості опадів припадають на зимовий період (листопад - березень).

7.4 Вплив проектного об'єкту на компоненти навколишнього середовища

В процесі будівництва та експлуатації проектного об'єкту можливо вплив на наступні компоненти навколишнього середовища:

- ґрунтового -рослинний комплекс;
- приземний шар атмосфери.

Наслідком цього впливу можуть бути зміни в компонентах природного середовища.

Впливу на ґрунтового-рослинний комплекс проявляються у вигляді порушень денної поверхні землі у смугі відчуження навколо об'єкта будівництва. При цьому можливі наступні форми порушень: ущільнення або розпушування ґрунту, траншейні виїмки, колії тимчасових доріг, корчування і пересадка дерев.

Джерелом впливу на компоненти навколишнього середовища можуть бути будівельні механізми і техніка.

При виробництві будівельно-монтажних робіт можливо забруднення ґрунтів, підземних вод будівельними та побутовими відходами, сміттям, ПММ.

Експлуатація проектного об'єкту пов'язана з утворенням господарсько-побутових і виробничих стічних вод.

Відповідно до ДБН А.2.2-1-2003 «Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище» (п.2, 8) у розділі розглянуті ті компоненти природного довкілля, на які можливий вплив проектової діяльності. Вплив будівельного процесу на навколишнє середовище може бути прямим і непрямим. Наприклад, безпосередньо при проведенні будівельних робіт відбувається порушення екосистеми на території будівельного майданчика, забруднення будівельними відходами ґрунтів, поверхневих і підземних вод. Непряме забруднення відбувається, наприклад, через вибір будівельних матеріалів та їх використання.

7.5 Заходи по зниженню (попередженню) негативного впливу проектного об'єкту на навколишнє середовище

Таблиця 7.1 – Негативний вплив на довкілля при різних видах будівельних робіт і заходу по їх мінімізації.

Види робіт	Основні види впливів	Застережливі заходи по зниженню навантажень
Організація будівельного майданчика	Утворення будівельного сміття і виїзд забрудненого автотранспорту; забруднення поверхневих стоків; ерозія ґрунту; зміна ландшафту.	Організація виїздів із будівельного майданчика пунктами миття коліс автотранспорту; установка бункерів-накопичувачів або організація спеціального майданчика для збору сміття, транспортування сміття за допомогою закритих лотків; вивезення сміття і зайвого ґрунту у місця, визначені замовником. Організація очищення виробничих і побутових стоків; відвертання підземних вод при бурових роботах і їх забруднення при роботах по штучному закріпленню

		слабких ґрунтів. Захист від розмиву при випуску води з будмайданчика; організація зрізання і складування ґрунтового шару; правильне планування тимчасових автодоріг і під'їзних шляхів. Пересадка і обгороджування дерев, що зберігаються; забезпечення відтиснення тваринного світу за межі будмайданчика та ін.
Транспортні, навантажувально-розвантажувальні роботи, робота компресорів, відбійних молотків та ін. будівельного обладнання	Забруднення атмосферного повітря, ґрунту, ґрунтових вод, шумове забруднення та ін.	Облаштування автотранспорту, що перевозить сипкі вантажі, знімними тентами. Забезпечення місць проведення навантажувально-розвантажувальних робіт пилоподібних матеріалів (цемент, вапно, гіпс) пиловловлюючими пристроями. Забезпечення шумозахисними екранами місць розміщення будівельного устаткування (при будівництві поблизу житлових будинків і тому подібне)
Зварювальні, ізоляційні, покрівельні і штукатурні роботи	Викиди в довкілля шкідливих речовин (гази, пил та інш.)	Організація правильного складування і транспортування вогнебезпечних і виділяючих шкідливі речовини матеріалів (газових балонів, бітумних матеріалів, розчинників, фарб, лаків, скло- і шлаковати) та ін.

7.5.1 Охорона атмосферного повітря від забруднень

В процесі будівництва та експлуатації об'єкта відбувається забруднення атмосферного повітря в результаті роботи автомобільного транспорту викиди CO, NO_x, SO₂, C_nH_m, сажі.

Автомобільні двигуни працюють при будівництві будівель і споруд на різних видах палива: бензин (4 марки) і дизельне паливо.

Таблиця 7.2 – Основні машини та механізми

№ п/п	Наіменування машин	Кількість машин, шт..	Вид палива	Кількість палива на 1 км., 1 год.
1	Кран КС-5363	1	ДТ	1

2	Екскаватор одноковшевий на гусеничному ходу, 0,5 м ³	1	ДТ	1,2
3	Бульдозер на гусеничному ходу ДЗ-28	1	ДТ	1,2
4	Автосамоскид	5	ДТ	1
5	Автомобілі вантажні для транспортування будівельних матеріалів і конструкцій	2	ДТ	0,5
6	Легкові автомобілі	6	АІ-95	0,2

При роботі автомобільного транспорту з вихлопними газами в атмосферу викидаються забруднюючі речовини, наведені в табл. 7.3.

Таблиця 7.3- Забруднюючі речовини, що викидаються в атмосферу.

Вид палива	Забруднюючі речовини				
	Бензин	СО	SO ₂	NO _x	C _n H _m
ДТ	СО	SO ₂	NO _x	C _n H _m	сажа
Газ	СО	-	NO _x	-	-

Розрахунки річних викидів шкідливих речовин автомобільним транспортом необхідні для здійснення державного або муніципального обліку викидів з метою вилучення платежів за забруднення ОС і розробки заходів щодо їх зниження.

В основу методики розрахунку викидів шкідливих речовин автомобільним транспортом закладена середня питома величина викиду з автомобілів окремих груп (вантажні, автобуси, легкові). При цьому викид шкідливих речовин коригується в залежності від технічного стану автомобілів, їх середнього віку, впливу природно-кліматичних умов.

Маса викинутої за розрахунковий період і - тої шкідливої речовини (Мі) в тоннах при наявності у групі автомобілів з різними типами двигунів внутрішнього згорання (бензиновими і дизельними, газовими та ін.) визначається за формулою:

$$M_i = \sum m_i r_i n_i R_i 10^{-6} \quad (7.1)$$

де: m_i - питома викид шкідливої речовини автомобілем за розрахунковий період (включає в себе викид з урахуванням випаровування палива), г/км;

r_i - пробіг автомобіля за розрахунковий період, км;

n_i - коефіцієнт впливу середнього віку парку на викид шкідливої речовини автомобілем;

R_i - коефіцієнт впливу технічного стану автомобіля на викид шкідливих речовин.

Питомі викиди шкідливих речовин (оксиду вуглецю, вуглеводнів, оксиду азоту) для всіх груп автомобілів і коефіцієнти впливу факторів на викиди шкідливих речовин автомобілем прийняті постійними і наведені в табл. 7.4

Таблиця 7.4 – Значення питомих викидів шкідливих речовин автомобільним транспортом і коефіцієнтів впливу факторів

Групи автомобілів	Питомий викид шкідливих речовин, г/км			Коефіцієнт впливу	
	оксид вуглецю	вуглеводні	оксиди азоту	середній вік парку	рівень технічного стану
Вантажні та спеціальні вантажні дизельні	15,0	6,4	8,5	1,33	1,80
Службові легкові та спеціальні	17,7	1,93	2,47	1,28	1,63

Таблиця 7.5 – Вихідні дані для розрахунків викидів шкідливих речовин

Автомобілі з двигунами внутрішнього згорання	Кількість, шт.	Пробіг, км.
Вантажні	7	30
Легкові	6	5
Спеціальні вантажні	3	20

Розрахунок викидів шкідливих речовин автомобільним транспортом на будівельному майданчику, виконано за даними, наведеними в табл. 7.4

Викиди шкідливих речовин розраховуються за формулою (7.1) і складають:

Оксид вуглецю:

$$M_{CO} = [((7 + 3) \cdot 15 \cdot (30 + 20) \cdot 1,33 \cdot 1,8) + (6 \cdot 17,7 \cdot 5 \cdot 1,28 \cdot 1,63)] \cdot 10^{-6} = 0,019 \text{ т т/р}$$

Вуглеводні:

$$M_{CH} = [((7 + 3) \cdot 6,4 \cdot (30 + 20) \cdot 1,33 \cdot 1,8) + (6 \cdot 1,93 \cdot 5 \cdot 1,28 \cdot 1,63)] \cdot 10^{-6} = 0,0078 \text{ т т/р}$$

Оксиди азоту;

$$M_{NO_2} = [((7 + 3) \cdot 8,5 \cdot (30 + 20) \cdot 1,33 \cdot 1,8) + (6 \cdot 2,47 \cdot 5 \cdot 1,28 \cdot 1,63)] \cdot 10^{-6} = 0,0103 \text{ т т/р}$$

Загальний річний викид шкідливих речовин складає:

$$M_{заг.} = 0,019 + 0,0078 + 0,0103 = 0,0371 \text{ т т/р}$$

7.5.2 Охорона водних ресурсів при виробництві будівельних робіт

Передбачено тверде покриття площі розміщення об'єкта з установкою бордюрних каменів по периметру, вертикальне планування забезпечує необхідний стік. Зливові води з можливим забрудненням нафтопродуктами від працюючого автотранспорту збираються і скидаються в каналізаційну систему міста.

Для запобігання забруднення земель і підземних вод при виконанні будівельно-монтажних робіт забороняється злив технологічних вод на території будівельного майданчика.

Проектом передбачені наступні заходи при виробництві будівельних робіт:

- вертикальне планування ділянки виконати з урахуванням відведення поверхневого стоку з похилом у бік зливної каналізації;
- організувати відведення поверхневих вод, не допускаючи витоків технологічних вод і нафтопродуктів у водопоглинаючі шари.

7.5.3 Охорона та раціональне використання земель

Перед початком будівельних робіт на проєктованому майданчику необхідно провести підготовчі роботи:

- зняття родючого шару ґрунту і складування його на час будівництва;
- демонтаж визначеного проєктом існуючого покриття;
- демонтаж визначених проєктом існуючих будівель і споруд;

- вилучення ґрунтів при спорудженні котловану або фундаментів і використання ґрунтів для планування будівельного майданчика;
- організація тимчасових доріг і споруд;
- корчування певних існуючих зелених насаджень;
- вивіз будівельного сміття.

Виробництво будівельно-монтажних робіт, рух машин і механізмів, складування матеріалів у місцях, не передбачених проектом, забороняється. Після закінчення будівництва проводиться прибирання території від сміття та інших відходів. Будівельне сміття і відходи вивозяться на звалище, узгоджене з землепорядником. Для збору побутового сміття встановлюються смітче-контейнери.

Площа твердого покриття на території будівництва становить 0,19 га, яке комбінуються з асфальтобетонним покриттям, фігурної плитки, лотків, огорож, з попередньою підготовкою земляного полотна. Інша частина вирівнюється для влаштування газону з заміною рослинного ґрунту потужністю 0,15 м, на якій будуть висіяні трави - райграс, мятлик луговий, вівсяниця в межах землекористування.

Руйнування рослинного покриву навколо об'єкта буде компенсовано при благоустрої території озелененням - посадкою дерев, чагарників, організацією клумб, як на території об'єкта, так і навколо нього згідно з проектом.

7.6 Прогнозування зміни стану природного середовища

Технологія будівництва та експлуатація об'єкта виключає умисне складування відходів і викиди забруднюючих речовин в навколишнє середовище.

Сміття, що утворюється в процесі будівництва, вивозиться на узгоджене звалище.

Відпрацьовані ПММ збираються в вигріб-відстійник.

Забруднення водного басейну не проводиться через те, що скидання господарсько-побутових і зливових стоків здійснюється в міську або зливову каналізацію.

Прийняті проектні рішення, а також комплекс природоохоронних заходів, дозволяє запобігти забрудненню навколишнього природного середовища. В цілях захисту навколишнього природного середовища від забруднення проектом передбачені наступні заходи:

На території проектного об'єкту передбачено пристрій бетонного покриття з бордюрами, що виключає безпосереднє проникнення забруднених стічних вод в ґрунт.

Вертикальне планування ділянки з урахуванням відведення поверхневого стоку захистить територію будівництва від зливого підтоплення.

Виходячи з виконаних розрахунків та оцінки впливу процесу експлуатації об'єкта на атмосферне повітря, можна зробити висновок про те, що зміни стану природного середовища в районі будівництва не відбудеться. Враховуючи, що на майбутньому об'єкті передбачена сучасна технологія виробництва будівельних робіт, використовуються сучасні матеріали оздоблювання, зміни навколишнього середовища не відбудеться.

7.7 Заява про екологічні наслідки

Метою ОВНС є визначення екологічної безпеки проектного об'єкту, розробки заходів, що запобігають забрудненню навколишнього природного середовища.

Виходячи з оцінки виконаної дії проектного об'єкту на навколишнє природне середовище, можна зробити висновок, що зміни екологічного стану в районі розташування об'єкта не несуть пагубного впливу та є тимчасовими, за умови виконання всіх природоохоронних заходів, закладених у проекті.

Замовник бере на себе зобов'язання здійснювати в процесі експлуатації об'єкта всі передбачені в ОВНС природоохоронні заходи.

8.1 Дослідження сучасних опалубочних систем при зведенні багатоповерхової монолітної будівлі

На сьогодні відсутні дослідження тривалості та трудомісткості монтажу комплектів комбінованих опалубних систем, що застосовуються для зведення стін сходово-ліфтових та ліфтових блоків каркасних будівель. Наведено результати дослідження впливу параметрів стін, будівель та опалубних систем на тривалість і трудомісткість процесу монтажу комплектів комбінованих опалубних систем. Доведено доцільність об'єднання в одному комплекті знімних та незнімних опалубних систем при зведенні стін регулярної структури каркасів у співвідношенні по площі 3 до 1.

Для процесу монтажу і демонтажу різних опалубних норми [36] не охоплюють всіх дій по елементах комплектів опалубок, що не дозволяє виконувати порівняння варіантів опалубки. Аналіз дій при виконанні окремих операцій монтажно-демонтажного процесу показав, що витрати часу і праці змінюються в основному від характеру і кількості рухів виконавців, а не від факторів, наведених в нормах, тому для проведення дослідження тривалості та трудомісткості влаштування стін в комбінованих опалубних системах був переглянутий підхід до нормування процесів їх монтажу та демонтажу.

Аналіз досліджень, проведених іншими авторами, дозволили визначити прийнятій в даній роботі науковий напрям досліджень – визначення залежностей тривалості та трудомісткості монтажу комплектів комбінованих систем. Вплив кількості поверхів в будівлі на трудомісткість процесу монтажу та демонтажу комплектів опалубних систем досліджувався іншими вченими [36], але ж в результатах цих досліджень є ряд недоліків. На відміну від методик [36] в роботі [36] доведено доцільність цілочисельного нормування витрат ручної праці і часу при різних варіантах складу ланок та комплектів комбінованих опалубних систем.

Виявлення математичних залежностей тривалості та трудомісткості монтажу та демонтажу комплектів комбінованих опалубних систем від конструктивних і планувальних параметрів сходово-ліфтових (СЛБ) та

ліфтових (ЛБ) блоків, від конструктивних параметрів опалубних систем, що направлено на створення методики формування комплектів опалубки

Формування комплектів будівельної оснастки – процес, який здійснюється проектувальниками, що займаються розробкою проектів виконання робіт та технологічних карт на влаштування монолітних конструкцій будівель. Цей процес входить до етапу підготовки до будівництва об'єкту [36]. Від правильного та обґрунтованого прийняття рішень під час проектування в подальшому залежать всі показники будівництва в тому числі і витрати на проектування та логістику, тому від методів формування комплектів опалубних систем залежить ефективність технології влаштування конструкцій.

У вихідних даних зафіксовано параметри СЛБ, параметри комплектів опалубних систем, технологічні параметри процесів монтажу та демонтажу елементів опалубки та деякі питомі параметри для середнього поверху будівель, що розглядаються. За середній прийнято дванадцятий поверх.

З переліку параметрів сходово-ліфтових блоків розглядалися наступні параметри: периметр стін СЛБ та ЛБ в метрах погонних для кожної опалубної системи, що включена до комплекту, окремо; об'єм бетону стін в метрах кубічних для кожної опалубної системи, що включена до комплекту, окремо; площа поверхні опалубних щитів (модулів форм) в метрах квадратних, яка контактує з поверхнею бетону стін для кожної опалубної системи, що включена до комплекту; приведена товщина стін в метрах для кожної опалубної системи.

Для дослідження залежностей трудомісткості процесів монтажу та демонтажу комплектів опалубних систем від кількості елементів в комплекті визначалися питомі значення для середнього поверху будівель кількості елементів на 1 м^2 опалубної поверхні та трудомісткості на 1 м^3 бетону стін СЛБ.

Побудовані графіки залежностей трудомісткості процесів монтажу комплектів опалубних систем від кількості елементів в комплекті (рис. 8.1).

Найменша питома трудомісткість у ковзної опалубки при питомій кількості елементів до $0,55 \text{ шт/м}^2$, що не відповідає фактичній питомій кількості елементів ($0,57$). Ковзна опалубка за питомою трудомісткістю програє щитовій опалубці та комплекту комбінованої зі щитовою при питомій кількості елементів $1,3 \text{ шт/м}^2$, що для ковзної опалубки не є характерним.

Визначено, що об'єднання в комплекті змінної і незмінної опалубної системи призводить до зниження трудомісткості монтажу та демонтажу опалубки. Так, для щитової системи провідних фірм застосування незмінних вставок в обсязі $22\ldots 26\%$ дозволяє зменшувати трудомісткість монтажу та демонтажу опалубки у порівнянні з змінною щитовою системою, починаючи з питомої кількості елементів у комплекті $1,2 \text{ шт/м}^2$, що при відповідному коефіцієнту $1,5\ldots 2 \text{ шт/м}^2$ зменшує трудомісткість робіт на $9,5\ldots 11,5\%$.

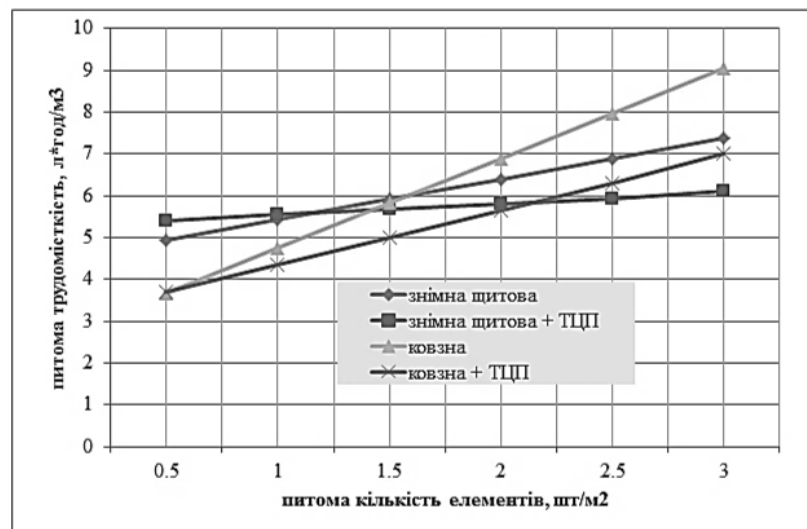


Рис. 8.1 Графіки залежності питомої трудомісткості монтажу і демонтажу комплектів опалубних систем від питомої кількості елементів

Графіки (див. рис. 8.1) побудовані для об'ємів бетону стін у $22\ldots 50 \text{ м}^3$. при збільшенні об'ємів бетону стін питома кількість елементів комплекту опалубки зростає. Якщо об'єми робіт збільшуються до 60 м^3 , то при питомій кількості елементів у комплекті $1,5 \text{ шт/м}^2$ трудомісткість робіт зменшується на $14\ldots 15\%$.

На відміну від щитових опалубних систем ковзна опалубна система характеризується меншими розмірами щитів та меншими витратами

матеріалів, що є наслідком меншого тиску бетону. Для ковзних опалубок характерним є питома кількість елементів у комплекті у межах 0,55...0,75 шт/м². Якщо застосовувати комплект з комбінованих систем, то питома кількість елементів у комплекті буде у межах 0,5...0,55 шт/м². А при цих значеннях найефективнішим комплектом буде комбінація з ковзної знімної системи і незнімної системи типу тріско-цементних плит (ТЦП) [] при співвідношенні 3 до 1 (частка ТЦП - 20...25% від загальної площі поверхні, що опалублюється).

Так, для ковзної системи провідних фірм [36] застосування незнімних вставок в обсязі 20...25% дозволяє зменшувати трудомісткість монтажу та демонтажу опалубки у порівнянні з ковзною системою, починаючи з питомої кількості елементів у комплекті 0,5 шт/м², що при відповідному коефіцієнту 0,75 шт/м² зменшує трудомісткість робіт на 5...7,5%.

Виходячи з результатів проведених досліджень, слід констатувати, що за поверховістю та за кількістю елементів у комплекті опалубки, об'єднання у одному комплекті знімної ковзної та незнімної тріско-армоцементної опалубної системи є більш доцільним (при $N_i = 0,5 \dots 0,75$ шт/м² трудомісткість зменшується на 20...22,5%) при зменшенні трудомісткості ніж при об'єднанні у одному комплекті знімної щитової та незнімної тріско-армоцементної опалубної системи.

З наступних факторів впливу досліджувався коефіцієнт вагомості (технологічності) комплекту опалубки. Дослідження цього фактору показує, що він зменшується при збільшенні обсягу бетону стін (рис. 8.2).

За графіком відмічається рівномірна зміна коефіцієнту технологічності опалубної системи від об'єму бетону СЛБ, що свідчить про те, що зі збільшенням об'єму бетону питома вага зменшується, а в наслідок цього, питома трудомісткість також повинна зменшуватися. Отже, пропонується введення коефіцієнту, який корегуватиме вплив цього фактору на питому трудомісткість монтажу та демонтажу комплекту опалубки (табл. 8.1).

Таблиця 8.1

Коефіцієнт, що враховує об'єм робіт при визначенні питомої трудомісткості монтажу та демонтажу комплекту опалубки при зведенні СЛБ та ЛБ

Об'єм бетону стін	20	25	30	40	45	50	55
Коефіцієнт	1	0,975	0,95	0,925	0,9	0,875	0,85

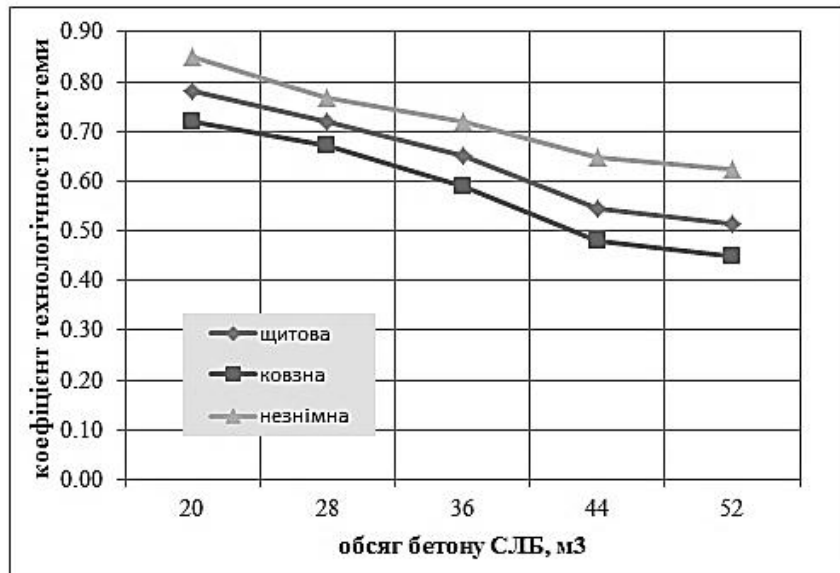


Рис. 8.2 Графіки залежності коефіцієнта технологічності опалубної системи комплекту від об'єму бетону стін

Периметр стін та висота поверху пов'язані з площею поверхні опалубних щитів (модулів форм), яка контактує з поверхнею бетону стін, з товщиною та з об'єм бетону стін, тому дослідження залежності коефіцієнта технологічності опалубної системи комплекту від об'єму бетону стін вважається достатнім, щоб оцінити трудомісткість монтажу комплекту опалубки.

В попередніх дослідженнях не розглядалися стіни регулярної структури каркасних будівель [36].

Як показали результати дослідження впливу кількості поверхів в будівлі на трудомісткість процесу монтажу та демонтажу комплектів опалубних систем для незнімних опалубних систем трудомісткість монтажу комплекту опалубки від поверховості будівлі змінюється не дуже суттєво, тому для цих систем трудомісткість монтажу прийнята для всіх поверхів однаковою.

Дослідження впливу фактору кількості поверхів в будівлі проводилось разом зі зміною фактору об'єму бетону стін СЛБ та ЛБ на поверх (рис. 8.3 та 8.4).

При кількості поверхів від 4-х до 6-ти ковзна опалубна система не є ефективною, а по відношенню до варіанту об'єднання у комплекті знімної щитової і незнімної системи ковзна опалубна система при об'ємах СЛБ 20...30 м³ більш затратна. Як показує досвід, СЛБ проектуються з об'ємом бетону більш 30 м³ (45...85 м³).

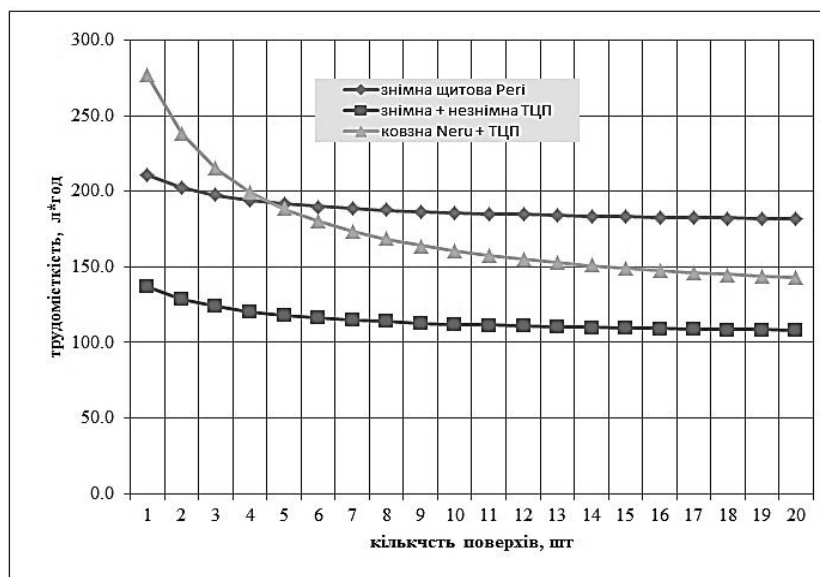


Рис. 8.3 Графіки залежності трудомісткості монтажу комплектів опалубних систем від поверховості будівлі при малих об'ємах робіт - 20...30 м³/поверх.

Проведено дослідження для СЛБ в об'ємі 50 м³, що показало наступні результати (рис. 8.4). Комплект з ковзної опалубної системи краще ніж комплекти з щитових систем. Трудомісткість скорочується на 25...30%, що є дуже суттєвим. Але ж, якщо використати комплект з комбінованих систем (ковзна знімна та незнімна тріско-цементна опалубка), то при розрахунку по середнім поверхам (12-й поверх) можна досягти зменшення трудомісткості на 50% у порівнянні зі щитовою опалубною системою та на 15% у порівнянні з ковзною опалубною системою.

Виходячи з цього, при малих об'ємах робіт в межах 20...30 м³ і при поверховості будівель не більш 20 поверхів пропонується за ефективний варіант комплект з комбінованих опалубних систем на підставі щитової знімної системи та щитової незнімної системи. При обсягах робіт 31...60 м³

рекомендується до використання варіант з комбінованих опалубних систем на підставі ковзної знімної системи та щитової незнімної системи.

У другому випадку технологія зведення стін є розділеною, основна частка стін СЛБ (75...80%) зводиться з випередженням на один – два поверхи, а друга частка стін зводиться разом з плитами перекриття. Такої технології в практиці будівництва практично не зустрічалось, тому наступним етапом є її розробка.

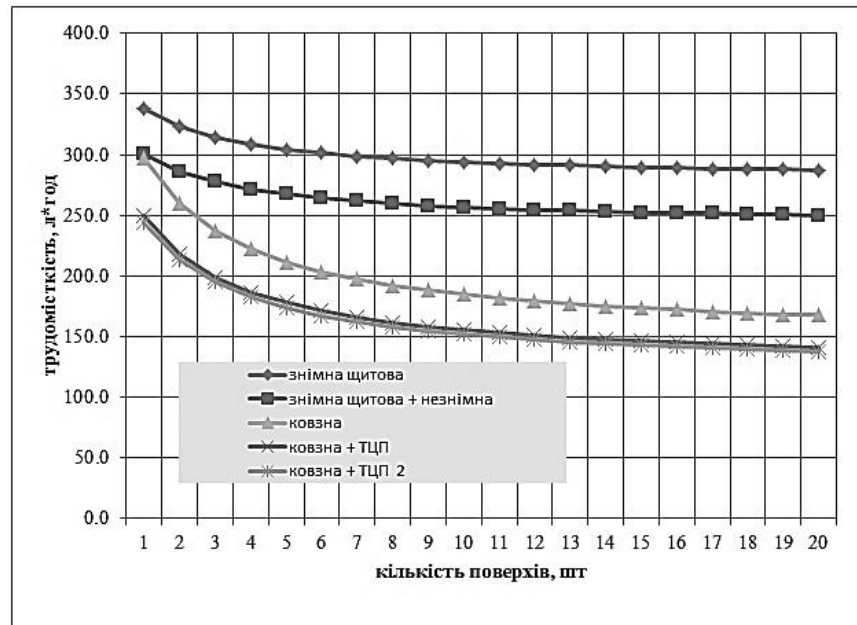


Рис. 8.4 Графіки залежності трудомісткості монтажу та демонтажу комплектів опалубних систем від поверховості будівлі при середніх об'ємах робіт (об'єм бетону СЛБ - 50...60 м³/поверх).

На підставі проведених досліджень досліджено тривалість та трудомісткість монтажу та демонтажу комплектів комбінованих опалубних систем при влаштуванні стін регулярної структури каркасних будівель.

Використання отриманих залежностей дозволить побудувати методику формування комплектів комбінованих опалубних систем та розробити нову технологію влаштування стін регулярної структури каркасних будівель.

Бібліографія

1. Методичні вказівки до виконання магістерської кваліфікаційної роботи для студентів спеціальності 192 "Будівництво та цивільна інженерія" освітньо-професійної програми "Промислове і цивільне будівництво" / Попруга Д.В. – Кривий Ріг: КНУ, 2023. – 37 с.
2. Гетун Г.В. Основи проектування промислових будівель: навч. посіб. – К.: Кондор, 2009. – 210 с.
3. Гетун Г.В. Архітектура будівель і споруд. Кн. 1. Основи проектування. Вид. 2-ге.: Підр. – К.: Кондор-Видавництво, 2012. – 380 с.
4. Лінда С.М. Архітектурне проектування громадських будівель і споруд : навчальний посібник/ С.М. Лінда. – Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2010. – 611 с.
5. Архітектура будівель та споруд. Книга 2. Житлові будинки: Підручник. Плоский В.О., Гетун Г.В. – 2015 р. – 617 с.
6. Практичний розрахунок елементів залізобетонних конструкцій за ДБН В.2.6-98:2009 у порівнянні з розрахунками за СНиП 2.03.01-84* і EN 1992-1-1 (Eurocode 2) / В.М. Бабаєв, А.М. Бамбура, О.М. Пустовойтова та ін. ; за заг. ред. В.С. Шмуклера. – Харків : Золоті сторінки, 2015. – 208 с.
7. Залізобетонні конструкції: будівлі, споруди та їх частини : Підручник / А.М. Павліков – Полтава, ПолтНТУ, 2017. – 284 с.
8. Залізобетонні конструкції: Підручник / А.Я. Барашиков, Л.М. Буднікова, Л.В. Кузнецов та ін.; За ред. А.Я. Барашикова. – К.: Вища шк., 1995. – 594с.
9. Конспект лекцій з курсу «Залізобетонні та кам'яні конструкції» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» всіх форм навчання / В.І. Астахов, О.А. Паливода. – Кривий Ріг. – КНУ, 2019. – 204 с.
10. Лівінський О. М., Хоменко О.Г., Терещук М. О., Любченко І.Г., Ратушняк Г. С., Єсипенко А. Д.. Металеві конструкції . Підручник для студентів вищих навчальних закладів.- К.: «МП Леся», 2018. – 306 с.
11. Металеві конструкції / О. О. Нілов, В. О. Пермяков, О. В. Шимановський та ін.; під заг. ред. О. О. Нілова та О. В. Шимановського. – 2-е вид., перероб. і доп. – К. : Видавництво «Сталь», 2010. – 869 с.
12. Металеві конструкції: Підручник / В. Сверлов, І. Середюк, В. Середюк, Л. Жарко – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2003. – 263с.
13. Клименко Ф. Є. Металеві конструкції : підручник / Ф. Є. Клименко, В. М. Барабаш, Л. І. Стороженко; за ред. Ф. Є. Клименка. – 2-е вид., випр. і доп. – Львів : Світ, 2002.
14. Валовой О.І., “Конструктивні рішення й технологія зведення гірничо-збагачувальних комбінатів”. «Мінерал» КТУ 2004.- 113с.
15. Валовой О.І., “Проектування, технологія та організація будівництва. Зведення і ремонт будівель та споруд”; «Видавничий дім» КТУ 2007.- 503с.
16. Валовой О.І., Валовой М.О. Проектування та інженерні вишукування в будівництві, 2012. - 373 с.

- 17.Валовой О.І., Валовой М.О. Технологія будівельного виробництва, 2012. - 610с.
Валовой О.І., Валовой М.О. Організація будівництва, 2012. - 600с.
- 18.Валовой О.І., Валовой М.О. “Проектування та інженерні вишукування в будівництві” (видання друге доповнене та перероблене), 2018. – 365с.
- 19.Валовой О.І., Валовой М.О. “Організація будівництва” (видання друге доповнене та перероблене), 2018. – 517с.
- 20.Валовой О.І., Валовой М.О. “Технологія будівельного виробництва” (видання друге доповнене та перероблене), 2018. – 612с.
- 21.Технологія будівельного виробництва: Підручник / В.К.Черненко, М.Г.Ярмоленко, Г.М.Батура та інші. – К.: Вища шк., 2002. – 430 с.
- 22.Організація будівництва / С.А. Ушацький, Ю.П. Шейко, Г.М.Тригер та ін.; За редакцією С.А. Ушацького. Підручник. – К: Кондор, 2007. – 521 с.
- 23.ДБН А.2.2-3-2014. Склад, та зміст проектної документації на будівництво. – К.: Укрархбудінформ, 2014. – 40 с.
- 24.ДБН В.1.2-14:2018. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. – К.: Укрархбудінформ, 2018. – 30 с.
- 25.ДСТУ-Н Б В.1.2-13:2008. (EN1990:2002, IDN). Основи проектування конструкцій. Настанова. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. - 81 с.
- 26.ДБН В.1.2-2:2006*. Навантаження і впливи. Норми проектування. - Київ: Мінбуд України, 2006. – 59 с.
- 27.ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. – К.: Укрархбудінформ, 2018. – 36 с.
- 28.ДСТУ Б В.1.2-3:2006. Прогини і переміщення. Вимоги проектування. - Київ: Мінбуд України, 2006. - 15 с.
- 29.ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення проектування. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. – 97 с.
- 30.ДБН В.2.6-162:2010. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення. – К.: Укрархбудінформ, 2011. – 97 с.
- 31.ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Правила проектування. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. – 118 с.
- 32.ДСТУ Б А.2.4-4:2009. Основні вимоги до проектної та робочої документації.- Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. - 58 с.
- 33.ДСТУ Б А.2.4-7:2009. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. - 75 с.
- 34.ДСТУ Б А.2.4-6:2009. Правила виконання робочої документації генеральних планів. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. - 34 с.
- 35.ДСТУ Б А.2.4-2:2009. Умовні позначки і графічні зображення елементів генеральних планів та споруд транспорту.- Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. - 27 с.
- 36.ДСТУ 3760:2019. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. - Київ: Держспоживстандарт України, 2019. - 18

с.

37. ДБН В.2.6-198:2014. Сталеві конструкції. Норми проектування. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2014. - 199 с.
38. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2012. – 116 с.
39. Посібник з розробки проектів організації будівництва і проектів виконання робіт (до ДБН А.3.1-5-96 «Організація будівельного виробництва»). Частина 1. Технологічна та виконавча документація. – Київ, 1997.
40. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2016. – 46 с.
41. ДБН В.2.3-31:2016. Теплова ізоляція будівель. – К.: Укрархбудінформ, 2017. – 31 с.
42. Будівлі і споруди. Будівлі підприємств. Параметри. ДСТУ Б В.2.2-29:2011 – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 16 с.
43. Планування і забудова територій: ДБН Б.2.2-12:2019. – К.: Мінрегіонбуд України, 2019. – 183 с.
44. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 123 с.
45. ДСТУ-Н Б В.2.2-27:2010. Настанова з розрахунку інсоляції об'єктів цивільного призначення. – К.: Укрархбудінформ, 2010. – 81 с.
46. ДБН В.2.2-15:2019. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. – К.: Укрархбудінформ, 2019. – 39 с.
47. ДБН В.2.2-24:2009. Будинки і споруди. Проектування висотних житлових і громадських будинків. – К.: Укрархбудінформ, 2009. – 133 с.
48. ДБН В.2.2-9:2018. Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. – К.: Укрархбудінформ, 2019. – 43 с.
49. ДБН В.2.2-16-2005. Будинки і споруди. Культурно-видовищні та дозвіллеві заклади. – К.: Укрархбудінформ, 2005. – 65 с.
50. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будинків і споруд. Основні положення. – К.: Укрархбудінформ, 2018. – 64 с.
51. ДБН В.2.2-23:2009. Будинки і споруди. Підприємства торгівлі. – К.: Укрархбудінформ, 2009. – 48 с.
52. ДБН В.2.2-5-97. Будинки і споруди. Захисні споруди цивільної оборони. – К.: Укрархбудінформ, 1998. – 119 с.
53. ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення. – К.: Укрархбудінформ, 2018. – 133 с.