

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет Будівництва, архітектури та дизайну
(повне найменування факультету)

Кафедра Будівельного виробництва та управління проектами
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

бакалавр

(ступінь вищої освіти)

на тему ПРОЄКТ АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛІ ЗАВОДУ З
ВИРОБНИЦТВА ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ У М. ЗАПОРІЖЖІ.
THE PROJECT OF THE ADMINISTRATIVE BUILDING OF THE PLANT FOR
THE PRODUCTION OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES IN
ZAPORIZHZHIA

Виконав: студент IV курсу, групи БАД-120сп

Спеціальності 192 Будівництво та цивільна
інженерія

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)

Промислове та цивільне будівництво

ЧИКАЛОВСЬКИЙ С.В.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Керівник ЯКІМЦОВ Ю.В.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Рецензент ВОЛКОВА В.Є.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет Будівництва, архітектури та дизайну
Кафедра Будівельного виробництва та управління проектами
Ступінь вищої освіти перший (бакалавр)
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код і найменування)
Освітня програма (спеціалізація) Промислове та цивільне будівництво
(назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. завідувача кафедри БВУП

к.т.н., доцент Олексій НАЗАРЕНКО

«_____» _____ 20__ року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА

ЧИКАЛОВСЬКОГО СЕРГІЯ ВАСИЛЬОВИЧА

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Проект адміністративної будівлі заводу з виробництва залізобетонних конструкцій у м. Запоріжжі. The project of the administrative building of the plant for the production of reinforced concrete structures in Zaporizhzhia

керівник проєкту (роботи) к.т.н., доцент Якімцов Юрій Вячеславович,
(науковий ступінь, вчене звання, ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «_____» квітня 2023 року №_____

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 10 червня 2023 року

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) рекомендована література, технічне завдання, інженерно-геологічні умови

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Архітектурно-будівельний розділ. 2. Розрахунково-конструктивний розділ. 3. Організаційно-технологічний розділ. 4. Економіка будівництва. 5. Охорона праці та цивільна безпека

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількість слайдів, плакатів) Слайди презентації, графічний матеріал 5 аркушів А1 роздруковані на А3 з титульним аркушем та зброшуровані

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	ПРИЗВИЩЕ, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
Архітектурно-будівельний розділ	ЯКІМЦОВ Ю.В., доцент		
Розрахунково-конструктивний розділ	ЯКІМЦОВ Ю.В., доцент		
Організаційно-технологічний розділ	ЯКІМЦОВ Ю.В., доцент		
Економіка будівництва	ЯКІМЦОВ Ю.В., доцент		
Охорона праці та цивільна безпека	ЯКІМЦОВ Ю.В., доцент		
Нормоконтролер	БОБРАКОВ А.А., доцент		

7. Дата видачі завдання «08» травня 2023 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Постановка завдань по роботі	1 тиждень	Завдання
2	Розробка архітектурно-будівельних рішень.	1-2 тижні	Розділ 1
3	Розробка розрахунково-конструктивної частини.	3-5 тижні	Розділ 2
4	Прийняття організаційно-технологічних рішень	4-5 тижні	Розділ 3
5	Розробка економічної частини роботи	5 тиждень	Розділ 4
6	Розробка заходів з охорони праці та цивільної безпеки.	5-6 тиждень	Розділ 5
7	Оформлення пояснювальної записки та документів до неї	6 тиждень	
8	Оформлення графічної частини	1-7 тиждень	Розділи 1–5
9	Нормоконтроль та рецензування	7 тиждень	
10	Перевірка на плагіат	7 тиждень	
11	Захист роботи.	8 тиждень	

Студент

_____ Сергій ЧИКАЛОВСЬКИЙ
(підпис) (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Керівник проєкту (роботи)

_____ Юрій ЯКІМЦОВ
(підпис) (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної кваліфікаційної роботи бакалавра: 59 с., 8 табл., 7 рис., 1 дод., 30 джерел.

Дипломний проєкт розроблено до зведення адміністративної будівлі для заводу з виготовлення залізобетонних конструкцій, що розташований у м. Запоріжжя. Пояснювальна записка складається з п'яти розділів.

В архітектурно-будівельному розділі розроблений генплан та представлені конструктивні рішення будівлі, виконаний теплотехнічний розрахунок зовнішніх огорожень.

В конструктивному розділі був виконаний розрахунок цегляного простінка, його поперечного армування та перевірка несучої здатності.

В розділі Організація будівництва – наведена основна методологія виконання БМР, оглянуто календарне планування будівництва, розраховано та запроєктовано будівельний генплан ділянки.

В розділі «Економіка будівництва» наведена інформація для розрахунку локального кошторису на виконання БМР.

В розділі «Охорона праці в будівництві» наведені основні заходи з безпеки праці на будівництві, вимоги до складування будівельних матеріалів, а також заходи з пожежної безпеки на будмайданчику.

.

АДМІНІСТРАТИВНА БУДІВЛЯ, ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА, ПРОЄКТ
АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛІ, ОХОРОНА ПРАЦІ

ЗМІСТ

	С.
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ.....	8
1.1 Загальна інформація про будівлю	8
1.2 Розробка генплану ділянки	8
1.3 Огляд об'ємно-планувальних рішень.....	10
1.4 Прийняті конструктивні рішення	12
1.5 Теплотехнічний розрахунок огорожень.....	13
1.5.1 Теплотехнічний розрахунок стіни	13
1.5.2 Теплотехнічний розрахунок покриття	14
РОЗДІЛ 2. КОНСТРУКТИВНИЙ	16
2.1 Розрахунок цегляного простінка стіни.....	16
2.1.1 Збір навантажень на простінок стіни	17
2.1.2 Визначення розрахункових зусиль та характеристик	18
2.1.3 Перевірка несучої здатності.....	20
2.1.4 Розрахунок поперечного армування цегляної кладки.....	22
РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА.....	26
3.1 Організація будівельних робіт з влаштування кроквяної покрівлі ...	26
3.2 Календарне планування будівництва	29
3.3 Визначення обсягів виконання робіт	30
3.3.1 Розрахунок крану.....	32
3.4 Будівельний генплан робіт.....	35
3.4.1 Визначення обсягів складів будівельних матеріалів	36
3.4.2 Розрахунок тимчасових будівель та споруд	38
3.4.3 Потреба у водопостачанні майданчика	39
3.4.3 Електропостачання будмайданчику	41
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА	43
4.1 Розробка локального кошторису на будівництво.....	43
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ В БУДІВНИЦТВІ	44

	6
5.1 Вимоги до складування будівельних матеріалів	44
5.2 Безпека праці при земляних та бетонних роботах.....	47
5.3 Пожежна безпеки в будівництві	50
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....	54
Додаток А	56

ВСТУП

Адміністративні будівлі мають важливе значення для ефективного управління галуззю. Вони слугують командними центрами, де зосереджені такі важливі функції, як управління фінансами, розподіл людських ресурсів та стратегічне планування. Ці будівлі впорядковують операції, сприяють співпраці та символізують прихильність галузі до професіоналізму та підзвітності. Централізуючи адміністративні функції, вони мінімізують бюрократію та уможливають швидке прийняття рішень, що сприяє сталому зростанню та успіху. У динамічному галузевому ландшафті адміністративні будівлі відіграють ключову роль у сприянні інноваціям, адаптації та постійному вдосконаленню.

Після перемоги перед містами України постане монументальне завдання відбудови зруйнованих будівель і відновлення економіки. У цій складній справі значення промислових будівель стає маяком надії, пропонуючи багатообіцяючий шлях до міської реконструкції.

Наслідки конфлікту вимагають інноваційних рішень, які не лише задовольняють нагальні потреби в житлі та базових зручностях, але й прокладають шлях до довгострокового розвитку. Промислові будівлі з їхніми міцними конструкціями та універсальними просторами володіють трансформаційною силою, щоб стати наріжним каменем цього післявоєнного відродження.

Відбудова міст після війни вимагає розумного розподілу обмежених ресурсів. Адміністративні будівлі є економічно ефективним рішенням, пропонуючи полотно, на якому може розквітнути уява без необхідності масштабного будівництва з нуля. Адаптивне повторне використання цих споруд не лише економить дорогоцінний час і фінансові ресурси, але й відповідає принципам сталого розвитку, гармонійно поєднуючи турботу про довкілля з ревіталізацією міст.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1 Загальна інформація про будівлю

Адміністративна будівля заводу з виробництва залізобетонних конструкцій запроектована в прямокутному плані з розмірами 26,6 на 15,0 метрів в місті Запоріжжя. Будівля безкаркасна, з несучими кам'яними стінами. Складається з двох поверхів і підвалу, з теплим горищним приміщенням.

Висота поверху становить 3,0 метри, висота горища може змінюватися, а висота підлоги підвалу - 2,0 метри. Відмітка для будівлі встановлена на рівні $\pm 0,00$, що відповідає рівню чистої підлоги першого поверху. Дах запроектований з чотирисхилою кроквяною системою і покритий металочерепицею. Вертикальне сполучення між поверхами забезпечується сходовою кліткою

Майданчик будівництва адміністративної будівлі розташований у заводському районі м. Запоріжжя. Адміністративна будівля використовується для розміщення адміністративного складу та управління промисловим підприємством з виготовлення залізобетонних виробів

1.2 Розробка генплану ділянки

Будівельний майданчик розташований у житловому районі в центральній частині міста. Наразі на ділянці немає жодних існуючих споруд, а необхідні інженерні мережі будуть винесені. Проект будівлі враховує навколишню забудову, забезпечуючи гармонійну інтеграцію в існуючу міську забудову.

На цій ділянці проходять різні інженерні мережі, в тому числі каналізація, теплопостачання, телефонні лінії та підземні електричні кабелі. Проїзди та майданчики вкриті асфальтобетоном, що забезпечує міцну та гладку поверхню. Тротуари вимощені декоративною тротуарною плиткою.

Запроектовані проїзди мають ширину від 4,9 до 7,0 метрів і мають двошарове асфальтобетонне покриття на щебеневій основі, оброблений бітумною емульсією.

Бетонні дорожні бордюри використовуються для розмежування асфальтобетонного покриття проїздів і автостоянок, тоді як бетонні бордюри тротуарного типу встановлюються для розмежування асфальтобетонного покриття тротуарів.

Ці заходи забезпечують безперешкодний рух транспорту, в тому числі вивезення сміття та під'їзд екстрених транспортних засобів, таких як пожежні машини.

Територія, на якій не ведеться будівництво, широко озеленена, що підкреслює естетичну привабливість і поліпшення стану навколишнього середовища.

План озеленення включає стратегічне розміщення великих дерев, кущів і газонів.

По периметру адміністративної будівлі ретельно облаштовані газони, доповнені ретельним підбором і посадкою дерев і кущів. Стратегія озеленення передбачає щільні групові посадки 4-5 різних видів дерев і чагарників, що створюють захоплюючі композиції, які демонструють різноманітні кольори листя протягом усіх сезонів. Дерев висаджуються з кореневою грудкою розміром 1,2x1,2x0,7 метра в підготовлені ями, з мінімальним діаметром стовбура 4 сантиметри.

Кущі, висотою не менше 2,0 метрів, висаджуються за допомогою кореневої грудки розміром 0,7x0,7 метра на висоті 0,4 метра в ями або траншеї глибиною 0,5 метра, при цьому половина ґрунту замінюється відповідною органічною речовиною.

Відстань між деревами та кущами в групах коливається від 1,5 до 2,0 метрів, що забезпечує збалансований та візуально привабливий ландшафт.

1.3 Огляд об'ємно-планувальних рішень

Адміністративна будівля для заводу з виробництва залізобетонних виробів у Запорізькій області запроектована у вигляді прямокутної споруди з розмірами 26,6 х 15,0 метрів. Будівля має безкаркасну конструкцію з несучими кам'яними стінами, складається з двох наземних поверхів, підвального поверху та теплового горищного приміщення.

Висота поверху становить 3,0 метри, тоді як висота горища варіюється. Висота підвального поверху становить 2,0 метри. Реперний рівень будівлі встановлений на рівні $\pm 0,00$, що відповідає рівню підлоги першого поверху. Дах побудований за допомогою чотирисхилої кроквяної системи і покритий міцною металочерепицею.

Для полегшення вертикального переміщення між поверхами в проекті будівлі передбачено сходову клітку.

Адміністративні будівлі, як правило, складаються з декількох основних функціональних груп різного призначення, зокрема:

- Офіси керівництва: Призначені для адміністративного персоналу, відповідального за нагляд та управління діяльністю організації.
- Робочі приміщення для структурних підрозділів: Ці приміщення виділяються для різних відділів або підрозділів установи чи організації для виконання їхніх конкретних завдань та обов'язків.
- Кімнати для нарад та конференцій: Ці приміщення призначені для проведення зустрічей, конференцій, презентацій та інших спільних заходів.
- Інформаційні та технічні приміщення: Ці приміщення служать різним технічним цілям, наприклад, для розміщення технічних бібліотек, конструкторських кабінетів, архівів, інформаційних центрів, комп'ютерних класів та інших приміщень відповідно до конкретних вимог проекту.
- Вхідна група приміщень: Сюди входять такі приміщення, як вестибюль, тамбур, реєстратура, бюро пропусків і кімната охорони, що забезпечують контрольований доступ і заходи безпеки.

– Приміщення для надання соціальних послуг: Ці приміщення призначені для забезпечення добробуту мешканців і можуть включати заклади громадського харчування, медичні пункти, санітарні вузли, житлові приміщення для обслуговуючого та ремонтного персоналу, спортивні та рекреаційні споруди тощо.

– Приміщення для технічного обслуговування будівлі: Ці приміщення призначені для технічного обслуговування будівлі, наприклад, ремонтні майстерні та складські приміщення різного призначення.

– Приміщення інженерного обладнання: У цих приміщеннях розміщується обладнання, необхідне для експлуатації будівлі, наприклад, вентиляційні камери, електричні щити та інші необхідні інженерні системи.

Ці функціональні групи забезпечують комплексну інфраструктуру в адміністративних будівлях для підтримки ефективної та результативної роботи, задовольняючи потреби мешканців та підтримуючи функціональність будівлі.

На першому поверсі проектованої будівлі розташовані: обчислювальний центр, кабінети головного інженера та головного агронома, виробничо-технічний відділ, конструкторський відділ, відділ постачання та озеленення, а також різні допоміжні приміщення.

На другому поверсі знаходиться бухгалтерія, кімнати для бригадирів та нарад, кабінет керівника та його заступників, приймальня, кабінет генерального директора, відділ діловодства, офісна зона та додаткові допоміжні приміщення.

На цокольному поверсі розташовані диспетчерська та вентиляційна, допоміжні службові приміщення, архів та приміщення для зберігання прибирання інвентарю, столярна майстерня та інші допоміжні приміщення.

В будівлі передбачені коридори, переходи, вестибюлі, тамбури та санітарні приміщення для підтримання гігієни. Природне освітлення робочих

місць спроектоване з урахуванням специфічних візуальних вимог до завдань, що виконуються в цих зонах.

1.4 Прийняті конструктивні рішення

Адміністративна будівля заводу з виробництва залізобетонних виробів у Запоріжжі запроектована як безкаркасна конструкція з несучими кам'яними стінами. Складається з двох наземних поверхів і підвалу, а також теплового горища.

Фундамент будівлі виконаний на пальових фундаментах з монолітними залізобетонними балками. Палі мають переріз 300х300 мм.

Зовнішні стіни побудовані з використанням дрібноштучних керамзитобетонних блоків щільністю 1400 кг/м³. Ці блоки мають марку М100 і укладаються на цементно-піщаний розчин марки М50. Товщина зовнішніх стін становить 590 мм.

Для внутрішніх стін використовуються дрібні керамзитобетонні блоки щільністю 1400 кг/м³. Ці блоки мають марку М100 і укладаються на цементно-піщаний розчин марки М50. Товщина внутрішніх стін становить 390 мм.

Перекрыття та покрівля виконані з використанням залізобетонних багатопустотних панелей серії 1.141-1, а також монолітних секцій.

Вікна в будівлі - двокамерні склопакети. Застосована технологія "енергозберігаючого скла", яка передбачає нанесення на поверхню скла оптичних покриттів з низьким рівнем випромінювання. Ці покриття відбивають назад у приміщення понад 90% теплової енергії, яка інакше виходила б через вікна.

Двері в адміністративній будівлі виготовлені з дерева.

Перемички, що використовуються в конструкції, - це збірні залізобетонні прутки, відповідно до заданих серій.

Для сходів встановлені збірні залізобетонні сходинок та площадки.

Ізоляція в будівлі передбачена з використанням пінополістиролу.

Покрівля складається з металевих листів, що підтримуються дерев'яними кроквами, утворюючи чотирихилий дах.

Горизонтальна гідроізоляція досягається шляхом нанесення цементно-піщаного розчину.

Вертикальна гідроізоляція досягається нанесенням бітумного покриття в два шари.

Козирки виконані з монолітного залізобетону.

Відмостка навколо будівлі виконана з бетону.

1.5 Теплотехнічний розрахунок огорожень

1.5.1 Теплотехнічний розрахунок стіни

Зовнішня стіна складається з керамзитобетонних блоків, у якості утеплювача прийнятий пінополістирол. Розрахункова схема зовнішньої огорожувальної конструкції наведений на рис. 1.1.

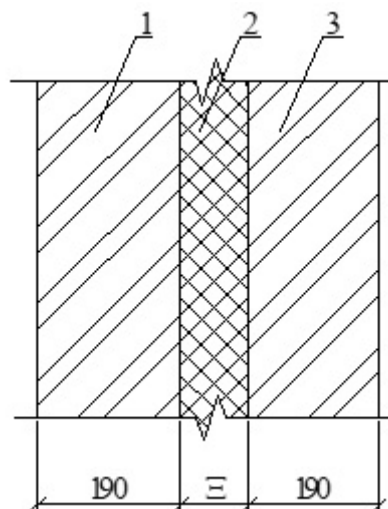


Рисунок 1.1 – Розрахункова схема стіни

Місто Запоріжжя знаходиться у II кліматичній зоні. Мінімальний опір теплопередачі для зовнішньої стіни має значення: $R_{q \min} = 3,50 \text{ м}^2 \times \text{К/Вт}$.

Приведений опір теплопередачі знаходиться по формулі (1.1):

$$R_0 = R_{\text{int}} + R_k + R_{\text{ext}};$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}}; \quad (1.1)$$

Розрахунок проводимо як для багатошарової огорожувальної конструкції:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,19}{0,56} + \frac{X}{0,05} + \frac{0,19}{0,56} + \frac{1}{23}$$

При використанні пінополістиролу у якості утеплювача товщиною $\delta_1 = 200$ мм (попередньо приймаємо за типовими проєктами). Відповідно до чого $R_{\text{пр}} = 3,65 \text{ м}^2 \times \text{К/Вт}$. Перевіряємо виконання умови:

$$R_0 \geq R_{\text{рег}};$$

$$3,65 \text{ м}^2 \times \text{К/Вт} > 3,5 \text{ м}^2 \times \text{К/Вт} \quad (1.2)$$

1.5.2 Теплотехнічний розрахунок покриття

Аналогічним чином розраховується покриття адміністративної будівлі. Розрахункова схема наведена на рис 1.2.

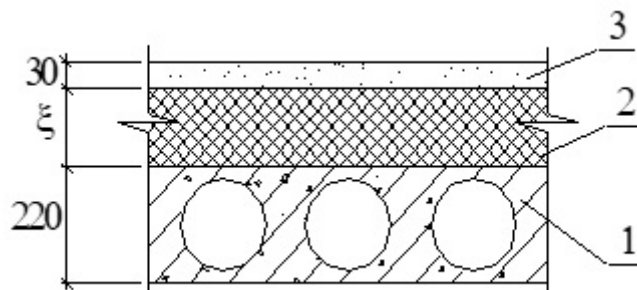


Рисунок 1.2 – Розрахункова схема покриття

1. Залізобетонна багатопустотна плита має наступні властивості:

Щільність (ρ_0): 2500 кг/м³

Коефіцієнт теплопровідності (λ): 2,04 Вт/м²°C

Товщина (δ_1): 0.22 m

2. В якості ізоляційного матеріалу використовується пінополістирол технічні характеристики:

Щільність (ρ_0): 150 кг/м³

Коефіцієнт теплопровідності (λ): 0,05 Вт/м²°C

Товщина (δ_2): X м (конкретне значення не надається)

3. Цементно-піщана стяжка має наступні характеристики:

Щільність (ρ_0): 1800 кг/м³

Теплопровідність (λ): 0,93 Вт/м²°C

Товщина (δ_3): 0.03 m

Мінімальний опір теплопередачі для перекриття має значення: $R_{q \min} = 4,00 \text{ м}^2 \times \text{К/Вт}$.

Визначаємо приведений опір теплопередачі багатошарової конструкції за формулою:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,56} + \frac{X}{0,05} + \frac{0,12}{0,56} + \frac{1}{23}$$

У якості утеплювача приймається пінополістирол товщиною $\delta_2 = 250$ мм. Таким чином, отримуємо значення приведенного опору $R_{пр} = 4,01 \text{ м}^2 \times \text{К/Вт}$. Перевіряємо виконання умови:

$$R_0 \geq R_{reg};$$

$$4,01 \text{ м}^2 \times \text{К/Вт} > 4,0 \text{ м}^2 \times \text{К/Вт}$$

Умова виконується.

РОЗДІЛ 2. КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1 Розрахунок цегляного простінка стіни

У якості розрахунку необхідно перевірити міцність кам'яного простінку несучої зовнішньої стіни у перерізу першого поверху двоповерхової адміністративної будівлі у м. Запоріжжя.

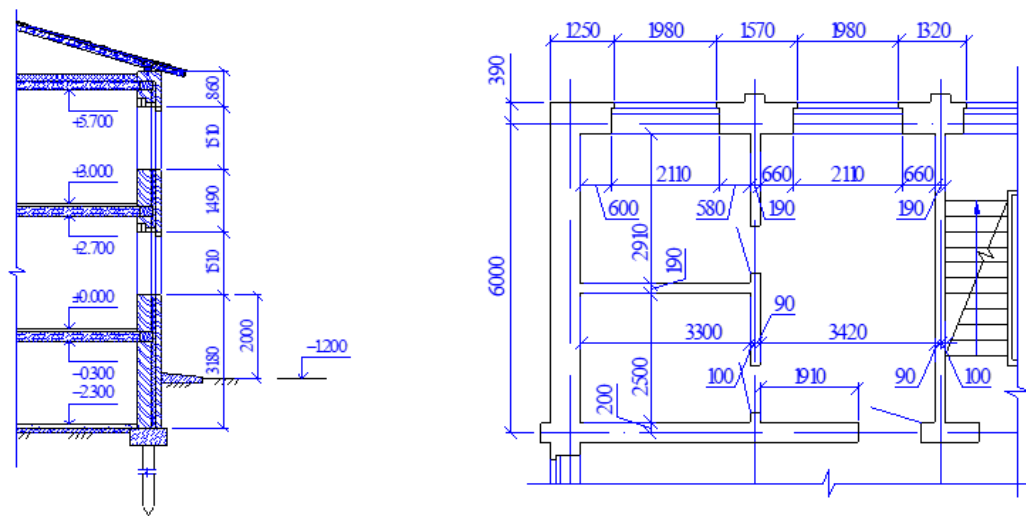


Рисунок 2.1 – Фрагмент перерізу та плану поверху будівлі для розрахунку

Будівля має 2 поверхи ($n = 2$).

Висота кожного поверху становить 3,0 метри ($H_T = 3,0$ м).

Віконні прорізи мають ширину і висоту 2,0 x 1,5 метра ($b_n \times h_{nm}$).

Товщина зовнішньої стіни становить 590 мм ($h = 59$ см).

Будівельний матеріал - звичайна глиняна цегла.

Цегла марки М100 укладається на цементно-піщаний розчин марки М50.

Цегла має марку за морозостійкістю Мрз75.

Щільність кладки становить 1800 кг/м³.

Кладка класифікується як суцільна II категорії.

2.1.1 Збір навантажень на простінок стіни

Збір навантажень на простінок, що планується розрахувати, наведено у табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Збір навантажень на простінок

Найменування навантаження	Характеристична, <i>Па</i>	γ_b	<u>Грузовая</u> <u>площадь,</u> <i>м²</i>	Розрахункова, кН
Міжповерхове перекриття				
Постійне навантаження від ваги:				
- з/б плити перекриття, $\delta = 10$ см	2500	1,1	9,28	250,1
- вирівнювальний ЦПР, $\delta = 3$ см	450	1,3		53,2
- паркет торцевий, $\delta = 2$ см	150	1,3		17,75
Разом:	3100			321,23
Тимчасове (корисне):	2000	1,2		76,44
Разом від перекриття:	3300			397,3
Зовнішні стіни				
Власна вага зовнішніх стін з урахуванням штукатурки	29700	1,1	5,6	179,3
Разом від зовнішніх стін:	29700			179,3

Визначаємо основне сполучення навантажень (2.1):

$$\begin{aligned}
 H &= H_{\Pi} + H_B = 2515.34 + 2.22 = 2517,6 \text{ кН} \\
 H_{oc} &= 0.9 * H_{\Pi} + 0.5 * H_B + H_o = 2265.66 + 1 + 0.61 = 2267,3 \text{ кН}
 \end{aligned}
 \tag{2.1}$$

Розраховуються навантаження на кам'яний стінки за основним поєднанням навантажень.

2.1.2 Визначення розрахункових зусиль та характеристик

Власна вага стіни всіх вищерозміщених поверхів:

$$N_1 = 184,2 \times 3 = 531,8 \text{ кН} \quad (2.2)$$

Навантаження від перекриття верхніх поверхів:

$$F = 401,23 \times 2 = 814,04 \text{ кН} \quad (2.3)$$

Навантаження від перекриття, розташованого над даним поверхом:

$$F_1 = 402,42 \text{ кН}$$

Вертикальний розріз стіни наведено на рис. 2.2. Розрахункову повздовжню силу визначаємо за формулою (2.4):

$$N_{I-I} = N_1 + F + F_1 = 531,8 + 814,04 + 402,42 = 1\,748,26 \text{ кН} \quad (2.4)$$

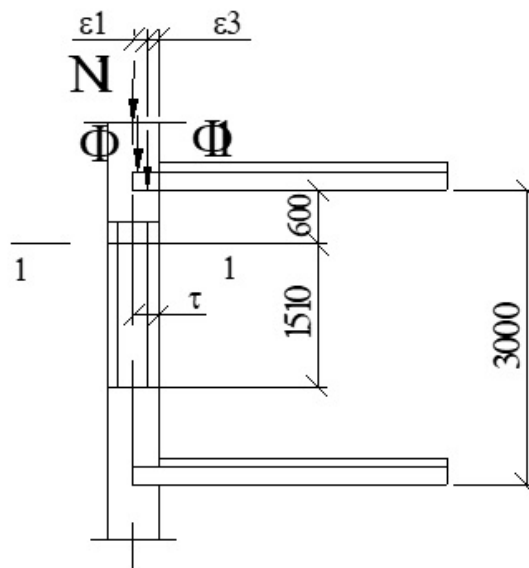


Рисунок 2.2 – Розріз стіни у вертикальному напрямку

Відстань від точки прикладання опорної реакції до внутрішньої грані стіни за глибини закладення перекриття $t = 200$ мм:

$$e_3 = \frac{t}{3} = \frac{200}{3} = 67 \text{ (мм)}; \text{ приймаємо } e_3 = 70 \text{ мм} \quad (2.5)$$

Ексцентриситет навантаження F_1 , відносно центру ваги перерізу простінки:

$$e_1 = \frac{h}{2} - 70 = \frac{390}{2} - 70 = 125 \text{ (мм)}. \quad (2.6)$$

Згинаючий момент, що виникає в перерізі I–I:

$$M_{I-I} = \frac{F_1 \cdot e_1 \cdot H_1}{H} \quad (2.7)$$

$$M_{I-I} = \frac{402,42 \times 0,125 \times 2,6}{3,3} = 39,63 \text{ кН} \times \text{м}$$

Розрахункова схема наведена на рис. 2.3.

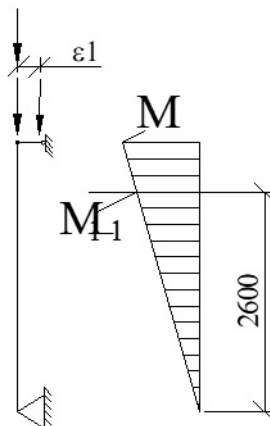


Рисунок 2.3 – Епюра моментів на розрахунковій схемі

Визначаємо розрахункові характеристики для простінку. Площа цегляного простінку визначається по формулі:

$$A = 1,7 \cdot 0,59 = 0,663, \text{ м}^2 \quad (2.8)$$

У якості коефіцієнта умови роботи цегляної кладки приймаємо значення $\gamma_c = 1$. Розрахункова довжина простінку складає $l_0 = 3,0$ м.

Визначаємо коефіцієнт поздовжнього прогину простінку в площині дії згинального моменту за формулою (2.9):

$$\lambda_n = \frac{\ell_o}{h} \quad (2.9)$$

$$\lambda_n = \frac{3000}{590} = 8,46$$

Розрахункове значення стисканню кладки з цегли марки $M100 = 1,6$ МПа.

2.1.3 Перевірка несучої здатності

Ексцентриситет розрахункової осьової сили N_{1-1} відносно центру ваги перетину:

$$e_0 = \frac{M_{1-1}}{N_{1-1}} = \frac{39,94 \cdot 10^6}{1766,4 \cdot 10^3} = 122,61, \text{ мм} \quad (2.10)$$

Висота стиснутої зони поперечного перерізу простінку:

$$h_c = h - 2 \cdot e_0 = 590 - 2 \cdot 122,61 = 344,78, \text{ мм} \quad (2.11)$$

Гнучкість стиснутої частини поперечного перерізу простінка визначається його геометрією та властивостями матеріалу. Ця характеристика відображає здатність простінка піддаватися деформаціям під дією зовнішніх навантажень без значного зростання напружень (2.12):

$$\lambda_{hc} = 3000/344,78 = 9,57 \quad (2.12)$$

Площа стиснутої зони складає:

$$A_c = A \cdot \left(1 - \frac{2 \cdot e_o}{h}\right).$$

$$A_c = 663000 \cdot \left(1 - \frac{2 \cdot 22,61}{390}\right) = 586126, \text{ мм}^2 \quad (2.13)$$

Визначаємо висоту стиснутої зони простінку в перерізі. Для цього потрібно виконати розрахунок як для позacentрово стиснутого елемента:

$$N \leq m_g \cdot \varphi_1 \cdot R \cdot A_c \cdot \omega. \quad (2.14)$$

Так як $h > 300$ мм, то $m_g = 1$. В такому випадку несуча здібність простінку:

$$N = 1 \times 1 \times 1,7 \times 586126 \times 1,05 = 1033,2 \text{ кН}$$

Перевіряємо, чи забезпечена несуча здатність:

$$N = 1033,2 \text{ кН} < N_{I-I} = 1748,26 \text{ кН}$$

Несуча здатність не забезпечена. Наявна необхідність встановлення поперечного армування для його посилення для того, щоб міцність була більше розрахункового зусилля.

Оцінюємо виконання умов ефективності застосування поперечного армування:

- Висота ряду кладки: $h_{кл} = 148$ мм, що менше ніж необхідне значення 150 мм;
- Розрахунковий ексцентриситет: $e_0 = 22,61$ мм, що також менше ніж граничне значення $0,17 \cdot h = 65,2$ мм;
- Гнучкість простінка: $h_k = 8,46$, що також задовольняє необхідному значенню 15.

Усі умови виконуються, тому ми можемо застосувати посилення кладки поперечним армуванням.

2.1.4 Розрахунок поперечного армування цегляної кладки

Ми вибираємо армування з використанням прямокутних сіток з арматури класу Вр-I, з діаметром $d = 5$ мм і площею поперечного перерізу $A_{st} = 0,196 \text{ см}^2 = 19,6 \text{ мм}^2$. Розмір комірки сітки дорівнює $s = 50$ мм.

Для арматури в умовах кам'яної кладки коефіцієнт умов роботи $\gamma_{cs} = 0,6$. Обчислюємо значення характеристичної межі міцності арматури:

$$f_{yd} = \gamma_{cs} \cdot f_{yd} = 0,6 \cdot 360 = 216 \text{ МПа}$$

$$f_{yd,s} = \gamma_{cs} \cdot f_{yd,s} = 0,6 \cdot 395 = 234 \text{ МПа}.$$

Необхідний розрахунковий опір стисненню армованої кладки з умови економічного проектування:

$$f_{yd,c} = \frac{N}{m_g \cdot \phi \cdot A_c \cdot \omega} \quad (2.15)$$

$$f_{yd,c} = \frac{1766400}{1 \cdot 1,586126 \cdot 1,058} = 2,85 \text{ МПа} < 2 \times R = 3,4 \text{ МПа}$$

Визначаємо відсоток армування, котрий потрібно виконати в цегляній кладці:

$$\mu = \frac{(f_{ydc} - r) \cdot 100}{2 \cdot R_s \cdot \left(1 - \frac{2 \cdot e_0}{y}\right)},$$

$$\mu = \frac{(2,85 - 1,7) \cdot 100}{2 \cdot 216 \cdot \left(1 - \frac{2 \cdot 22,61}{195}\right)} = 0,347 \% > 0,1 \%, \quad (2.16)$$

Мінімальний відсоток армування складає 0,1%. Визначаємо характеристики армованої цегляної кладки.

Коефіцієнт поздовжнього вигину армованої кладки під час позацентрового стиснення (2.17):

$$\varphi_1 = \varphi + \varphi_c / 2 = 1 \quad (2.17)$$

Приймаємо наступні коефіцієнти $m_g = 1$, $\omega = 1,0577$.

Характеристика пружності цегляної кладки (2.18):

$$\alpha_{sk} = \frac{\alpha \cdot R_u}{R_{skl}}.$$

$$\alpha_{sk} = \frac{1000 \cdot 3,4}{5,059} = 672,1 \quad (2.18)$$

Визначаємо розрахунковий опір стисненню всієї вже армованої кладки за формулою (2.19):

$$R_{skb} = R + \frac{2 \cdot \mu \cdot R_s}{100} \cdot \left(1 - \frac{2 \cdot e_0}{y}\right).$$

$$R_{skb} = 1,7 + \frac{2 \cdot 0,35 \cdot 216}{100} \cdot \left(1 - \frac{2 \cdot 22,61}{195}\right) = 2,86 \text{ МПа} < 2 \cdot R = 3,4 \text{ МПа} \quad (2.19)$$

Після чого перевіряємо несучу здатність простінку з врахуванням армування сітками (2.20):

$$N \leq m_g \cdot \varphi_1 \cdot R_{skb} \cdot A_c \cdot \omega. \quad (2.20)$$

$$N = 1 \times 1 \times 2,85 \times 585234 \times 1,058 = 1\,773,54 \text{ кН}$$

Перевіряємо виконання умови:

$$N = 1773,54 \text{ кН} < N_{I-I} = 1748,26 \text{ кН}$$

Умова міцності виконується, несуча здатність забезпечена. Розрахунок на розкриття тріщини не потребується. Визначаємо крок сіток із проволочи (арматури $d = 5 \text{ мм Вр-І}$) по усій висоті простінку:

$$s = \frac{2 \cdot A_{st}}{\mu \cdot c} \cdot 100 \quad (2.21)$$

$$s = \frac{2 \cdot 19,6}{0,35 \cdot 50} \cdot 100 = 224 \text{ мм}$$

За середньої висоти ряду цегляної кладки в 150 мм, кількість рядів, через які укладають сітки, можна визначити таким чином:

$$n = 224 / 150 = 1,5 = 1 \text{ ряд} \quad (2.22)$$

Для кроку сіток приймаємо значення $S = 150 \text{ мм}$. Тоді необхідна перевірка армування простінку:

$$\mu = \frac{2 \cdot A_{st}}{s \cdot c} \cdot 100. \quad (2.23)$$

$$\mu = \frac{2 \cdot 19,6}{150 \cdot 50} \cdot 100 = 0,422\% < \mu_{\max}$$

Таким чином, обрана схема армування кладки простінка відповідає нормативним вимогам і умовам міцності. Особливо вразливими ділянками в кам'яних будівлях є місця сполучення поздовжніх і поперечних стін.

У цих областях спостерігаються високі напруження, які можуть призвести до зрізу і відриву стін одного напрямку від стін іншого напрямку.

Це напруження виникає як у процесі роботи стін у їхній площині, так і під час впливу сил із площини стін. Одним із найефективніших способів підвищення сейсмостійкості таких сполучень є їхнє армування. У сполученнях укладаються спеціальні сітки: Г-подібні в кутах, Т-подібні і хрестоподібні в перетинах.

Основні характеристики сіток наведені в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Характеристики армування цегляної кладки

Назва параметра	Одиниця виміру	Значення
Діаметр поздовжніх стержнів	мм	5-8
Діаметр поперечних стержнів	мм	4
Довжина сітки від осі стіни	см	150
Відстань між сітками по висоті стіни	см	50
Крок між поздовжніми стержнями по товщині стіни	мм	20
Крок між поперечними стержнями	мм	250
Загальне поперечне переріз поздовжньої арматури	см ²	2,5

Для забезпечення ефективного армування, стрижні мають бути повністю занурені в розчин. Для цього вони укладаються на рівну поверхню нижнього шару розчину і потім покриваються зверху додатковим шаром розчину.

РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1 Організація будівельних робіт з влаштування кроквяної покрівлі

Перед монтажем кроквяної системи слід виконати кілька організаційно-підготовчих заходів і завдань. До них відносяться:

Підготовка базових конструкцій: Передбачає виконання необхідних земляних робіт, таких як встановлення горищного перекриття, карнизів і вентиляційних стояків над горищним перекриттям і дахом.

Встановлення підйомного обладнання: Для полегшення процесу монтажу слід встановити кран або відповідне підйомне обладнання.

Збір інструментів та обладнання: Переконайтеся, що всі необхідні інструменти, пристосування та обладнання підготовлені та доступні для використання під час монтажу.

Доставка матеріалів: Заздалегідь організуйте доставку необхідних матеріалів і виробів на будівельний майданчик.

Впровадження заходів безпеки: Оформіть наряд-допуск на виконання робіт підвищеної небезпеки, забезпечивши дотримання всіх необхідних протоколів безпеки. Крім того, проведіть ретельний інструктаж працівників щодо технології та організації робіт, щоб підвищити їхню обізнаність у питаннях безпеки.

Після завершення цих підготовчих етапів на мансардний поверх можна піднімати елементи кроквяної системи, які попередньо оброблені захисними покриттями, промарковані та впорядковані. Одночасно слід підготувати інвентар риштування, необхідний для монтажу.

Монтаж кроквяної системи, що складається з розбірних крокв, виконується шляхом поділу робіт на кілька етапів:

Монтаж мауерлатів і прогонів: Ці елементи встановлюються в першу чергу, після їх попередньої обв'язки.

Встановлення стійок і конькового прогону: стійки встановлюються і тимчасово закріплюються за допомогою стяжок і підкосів. Потім уздовж стійок укладають коньковий прогін, забезпечуючи його правильне вирівнювання за допомогою рівня. Елементи закріплюються на місці скобами або болтами.

Установка крокв і підкосів: Далі встановлюються крокви і підкоси, які завершують каркас кроквяної системи.

Монтаж обрешітки: На останньому етапі встановлюється обрешітка, яка забезпечує додаткову підтримку і стабільність конструкції.

Процес монтажу крокв і балок складається з декількох етапів, які забезпечують правильне позиціонування, надійне кріплення та якісну конструкцію.

Розмітка та позиціонування:

Визначте бажане положення крокв на мауерлатах. Позначте місця відповідно, щоб орієнтуватися під час монтажу.

Встановлення риштування:

Встановіть інвентарні риштування, щоб забезпечити стабільну платформу для процесу монтажу. Переконайтеся, що риштування належним чином закріплені і можуть витримати вагу робітників і матеріалів.

Встановлення крокв:

Встановіть крокви, використовуючи підтримку конькової балки та мауерлату. Ретельно вирівняйте та розташуйте кожен крокву відповідно до позначених місць. Перевірте правильність проектного положення всіх встановлених елементів.

Закріплення та консервація:

Закріпіть кроквяну систему за допомогою скоб і болтів. Переконайтеся, що з'єднання між кроквами надійно зафіксовані для забезпечення стабільності конструкції. Місця з'єднання крокв обробіть антисептиком, щоб підвищити їх довговічність і стійкість до гниття.

Монтаж обрешітки:

Починайте монтаж обрешітки після того, як встановлений перший набір крокв. Перед укладанням рулонної гідроізоляції на крокви переконайтеся в правильному положенні обрешітки. Прибийте прогони відповідно до заданого проектного кроку, передбаченого шаблоном покрівлі.

Обшивка та оздоблення:

Для обрешітки металочерепиці використовуйте антисептичні дошки. Переконайтеся, що карнизна дошка трохи товща (на 10-15 мм) за інші, щоб забезпечити належний стік води. Встановіть планки поверх вільно покладеного пароізоляційного матеріалу, щоб забезпечити вентиляцію під покрівельними листами і запобігти утворенню конденсату.

Гідропароізоляція та вентиляція:

Встановіть гідропароізоляційний матеріал (прокладку) з нахлестом (100-150 мм) від карниза до коника. Переконайтеся, що під профільною пластиною є належна вентиляція від карниза до коника, щоб запобігти накопиченню вологи.

Вирізи і мансардні вікна:

Виконайте необхідні вирізи в обрешітці для розміщення мансардних вікон і люків. Забезпечте точні виміри і точне виконання вирізів. Змонтуйте мансардні вікна відповідно до інструкцій виробника.

Монтажна бригада:

Для монтажу кроквяної системи потрібна бригада, що складається з чотирьох теслярів і одного підсобного робітника.

Розподіліть членів бригади відповідним чином. Координуйте та ефективно спілкуйтеся всередині команди, щоб забезпечити безперебійний процес монтажу.

Протягом усього процесу монтажу надавайте пріоритет заходам безпеки та дотримуйтесь стандартів якості. Регулярно проводьте інспекції та перевірку якості, щоб переконатися в точності монтажу та внести необхідні корективи.

3.2 Календарне планування будівництва

Календарний план проекту розробляється на основі комплексних архітектурних, планувальних та конструктивних рішень, які були ретельно опрацьовані та затверджені в дипломному проекті. Ці рішення забезпечують необхідні вихідні дані і служать основою для створення ефективного і добре структурованого календарного плану.

Включаючи архітектурні рішення, розклад враховує загальну концепцію проекту, що охоплює такі елементи, як просторова організація, естетика і функціональність. Він враховує планування будівлі, визначаючи, як влаштовані різні простори і як вони гармонійно поєднуються. Крім того, архітектурні рішення окреслюють вибір матеріалів, гарантуючи, що проект відповідає бажаним стандартам якості та довговічності.

З урахуванням планувальних рішень, календарний графік зосереджується на розподілі ресурсів і послідовності виконання завдань для забезпечення ефективного прогресу. Він ретельно продумує розподіл робочої сили, обладнання та матеріалів, беручи до уваги залежності та взаємозв'язки між різними будівельними роботами. Створюючи логічну та оптимізовану послідовність завдань, графік допомагає впорядкувати процес будівництва, мінімізувати затримки та максимізувати продуктивність.

Проектні рішення відіграють вирішальну роль у розробці календарного плану, надаючи технічні специфікації та детальні інструкції. Ці рішення охоплюють різні аспекти проекту, включаючи структурні елементи, електричні та механічні системи, а також будь-які спеціалізовані вимоги. Включення цих проектних міркувань до календарного плану гарантує, що кожне завдання буде виконано відповідно до конкретних технічних вимог, таким чином підтримуючи цілісність та якість проекту.

Календарний план діє як дорожня карта для управління проектом і координації, забезпечуючи чіткий огляд часових рамок проекту. Він встановлює основні етапи та контрольні точки, що дозволяє менеджерам

проекту відстежувати прогрес і приймати обґрунтовані рішення. Регулярний моніторинг і оцінка графіка дозволяють своєчасно виявляти будь-які потенційні затримки або проблеми, що дає змогу оперативно вносити корективи для дотримання графіка проекту.

Інтегруючи архітектурні, планувальні та дизайнерські рішення в календарний графік, він стає цінним інструментом для ефективного управління проектом. Він допомагає забезпечити завершення проекту в зазначені терміни, дотримуючись затверджених проектних рішень і підтримуючи бажаний рівень якості.

3.3 Визначення обсягів виконання робіт

Обсяги будівельно

Обсяги БМР наведені у таблиці 3.1.

Підсумкова відомість робіт - це комплексний документ, який містить детальну розбивку всіх матеріалів, робочої сили, обладнання та інших ресурсів, необхідних для завершення будівельного проекту. Він слугує кількісною оцінкою обсягу проекту і є невід'ємною частиною контрактної документації.

Основна мета специфікації - забезпечити точний і стандартизований вимір компонентів проекту, що дає змогу точно оцінити вартість, провести тендер і фінансовий контроль. Він забезпечує чітку і прозору основу для подання підрядниками тендерних пропозицій і допомагає клієнтам оцінювати і порівнювати різні пропозиції.

Відомість обсягів робіт дає змогу чітко представити, в яких обсягах буде виконуватись будівельний проект протягом його реалізації. Завдяки чому виникає можливість коректно розподілити будівельні машини, обладнання та скласти графік руху робітників (на основі калькуляції трудових витрат). Відомість обсягів будівельних робіт також слугує основою для створення локального кошторису й розрахунку вартості проекту.

Таблиця 3.1 – Відомість обсягів будівельних робіт

Найменування робіт	Од. змін.	Обсяг робіт
1	2	3
Підготовчі роботи		8%
Розробка ґрунту одноковшовим екскаватором, обладнаним прямою лопатою, місткість ковша 3 м ³	100 м ³	8,57
Вертикальне занурення призматичних паль гусеничними копрами з дизель-молотом	шт.	95
Зрубання голів паль	1 паля	95
Опалубні роботи при влаштуванні монолітного ростверку	м ²	199,2
Установка сіток та каркасів при влаштуванні монолітного ростверку	1 шт.	332
Укладання бетонної суміші в конструкцію	м ³	26,6
Зняття опалубки	м ²	199,2
Встановлення блоків стін підвалу	шт.	42
Пристрій підготовки під підлогу	100 м ²	3,99
Фарбувальна гідроізоляція стін підвалу та ростверку	100 м ²	1,49
Зворотне засипання та ущільнення ґрунту	100 м ³	1,38
Встановлення сходових майданчиків та маршів	шт.	4
Установка панелей перекриття підвального поверху	1 шт.	46
Закладення швів панелей перекриття	100 м шва	2,93
Установка та розбирання риштування з висувними штоками	10 м ³	15,59
Кладка зовнішніх стін 1-го поверху з легкобетонного каменю	м ³	84,05
Кладка внутрішніх стін 1-го поверху	м ³	60,3
Влаштування перегородок 1-го поверху	м ²	127,44
Монтаж перемичок 1-го поверху	шт.	29
Встановлення сходових майданчиків та маршів	шт.	4
Встановлення сходових огорож	1 м сітки	14
Зварювання сходових огорож із закладними деталями сходових маршів	1 м сітки	14
Встановлення панелей перекриття 1-го поверху	1 шт.	46
Заливка швів плит перекриття 1-го поверху	100 м шва	2,93

Установка та розбирання риштування з висувними штоками	10 м ³	17,58
Кладка зовнішніх стін 2-го поверху з легкобетонного каміння	м ³	103,68
Кладка внутрішніх стін 2-го поверху	м ³	60,3
Влаштування перегородок 2-го поверху	м ²	131,5
Монтаж перемичок 2-го поверху	шт.	29
Установка панелей горищного перекриття	1 шт.	48
Заливка швів плит горищного перекриття	100 м шва	3,06
Влаштування кроквяної покрівлі	100 м ²	5,4
Влаштування покрівлі з металочерепиці	100 м ²	5,4
Утеплення горищного перекриття	100 м ²	4,05
Заповнення віконних та дверних отворів	100 м ²	1,76
Скління віконних отворів	100 м ²	0,95
Облицювання фасадів	м ²	925
Облицювання внутрішніх приміщень листами з гіпсокартону	м ²	847,8
Облицювання внутрішніх стін керамічними плитками	м ²	36
Фарбування стін водоемульсійними складами за допомогою пістолета-розпилювача	100 м ²	0,93
Забарвлення стель водоемульсійними складами за допомогою пістолета-розпилювача	100 м ²	7,98
Влаштування металевого каркасу для підвісних стель	10 м ² профілю	159,6
Влаштування підвісних стель	м ²	399
Покриття підлог лінолеумом на мастиці	м ²	720
Влаштування підлог з керамічних плиток	м ²	29
Покриття підлог синтетичними плитками	м ²	488

3.3.1 Розрахунок крану

При визначенні типів і кількості механізмів для будівельного проекту ретельно враховуються конкретні завдання, які необхідно виконати. Вибір відповідного крана, зокрема, ґрунтується на ретельній оцінці його технічних параметрів для забезпечення оптимальної продуктивності та ефективності.

Серед різних елементів, які потребують підйому та позиціонування, одним з найскладніших є залізобетонна плита перекриття з круглими порожнинами. Цей елемент має розміри 6000 x 1500 x 220 і важить приблизно 1800 кг. Для полегшення підйому цієї панелі на потрібну висоту обрано траверсу вантажопідйомністю 3 тонни. Сама траверса важить близько 400 кг і здатна підняти плиту на відстань 1 метр по вертикалі.

Ретельно враховуючи вагу, габарити та вимоги до підйому залізобетонної плити, підбирається відповідна траверса, яка ефективно впорається з поставленим завданням. Вантажопідйомність траверси та висота підйому є критично важливими факторами для забезпечення безпечної та ефективної роботи під час монтажу.

Визначаємо вантажопідйомність крану по формулі (3.1):

$$Q_{кр} := m_{эл} + m_{стр} + m_{ус} + m_{об}, \text{ Т} \quad (3.1)$$

$$Q_{кр} = 1,8 + 0,4 = 2,2 \text{ Т}$$

$t_{ел}$ - маса монтажного елемента, в тонах.

$t_{стр}$ відповідає масі вантажопідйомного елемента, в тонах.

$t_{ус}$ - маса арматурних конструкцій (0), в тонах.

$t_{об}$ позначає масу монтажних пристроїв (0), в тонах.

Зверніть увагу, що значення в дужках є умовними і повинні бути замінені на фактичні значення відповідно до контексту.

Після чого визначаємо висоту підйому крюка крану (3.2):

$$H_{к} = h_{о} + h_{з} + h_{эл} + h_{стр} \quad (3.2)$$

$$H_{к} = 5,7 + 1 + 0,22 + 1 = 7,92 \text{ м}$$

$h_{о}$ - висота попередньо встановленого елемента, в метрах.

h_3 - запас висоти для забезпечення безпеки монтажу (не менше 1 м), в метрах.

$h_{ел}$ відповідає висоті елемента в монтажному положенні, в метрах.

$h_{стр}$ - висота підйому (від верху елемента до гака крана), в метрах.

Схема визначення необхідних характеристик самохідного крану наведена на рис. 3.1.

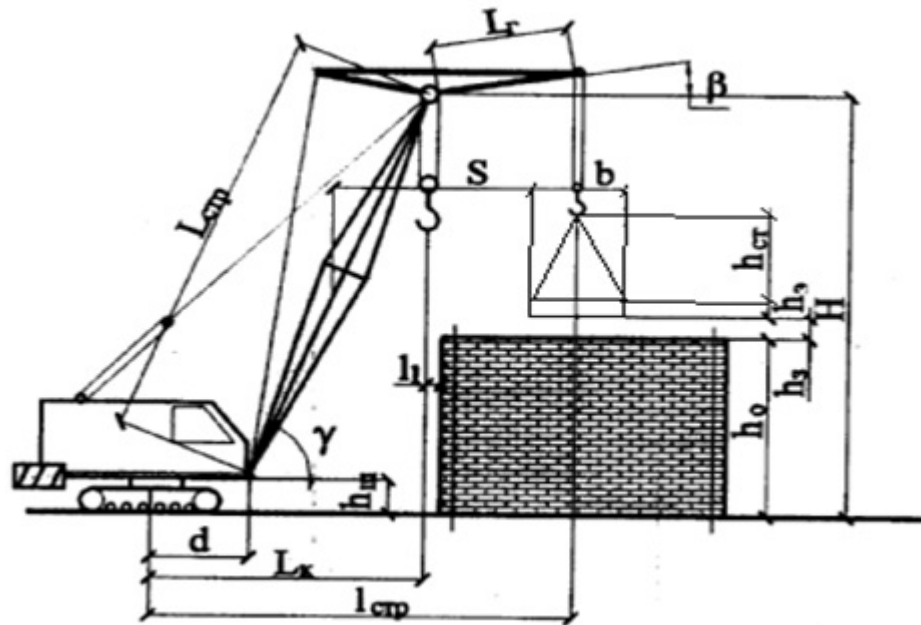


Рисунок 3.1 – Визначення параметрів крану

Також потрібно визначити довжину стріли крану за формулою:

$$L_{стр} = \frac{H_{к} - h_{ш}}{\sin \alpha}, \text{ м} \quad (3.3)$$

$$L_{стр.} = (7,92 - 1,5) / \sin 80^\circ = 6,51, \text{ м}$$

де α – кут нахилу стріли;

$h_{ш}$ – висота від рівня стоянки;

$H_{к}$ – необхідний розмір висоти, на який має підійматись крюк,

м;

Для виконання монтажних робіт за заданими характеристиками обираємо кран самохідний ДЕК-251, котрий має гусьок, а також виліт основної стріли в 20 м, довжину гуська 8 м, а висоту підйому загальну – 26 м.

Визначення основних машин та обладнання для виконання БМР наведено в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Перелік обладнання та машин для виконання робіт

Найменування робіт	Найменування та марка машин	Кількість, шт.	Примітка
Земляні роботи	Екскаватор ЕО-4321	1	Ємність ковша 0,65 м ³ Планувальні роботи
	Бульдозер Т-130	1	
Пайові роботи	Копер КН-1-16	1	Забивка паль
Будівельно-монтажні роботи	Кран ДЕК-251	1	Монтаж конструкцій Подання матеріалів
Оздоблювальні роботи	штукатурна станція СО-81	2	Штукатурні роботи
	малярська станція КСП-2	2	Малярні роботи
Електромонтажні роботи	Зварювальний апарат СТЕ24	2	Зварювання конструкцій Свердління отворів
	Зварювальний трансформатор ТС-300	2	
	Електродріль	3	
Пристрій покриття	Ковзанка ДУ-16	1	Ущільнення поверхні

3.4 Будівельний генплан робіт

План будівельного майданчика є невід'ємною частиною комплексної будівельної документації. Він дає візуальне уявлення про будмайданчик, демонструючи розташування основних монтажних підйомних механізмів, тимчасових будівель, споруд та установок, які будуть використовуватися в процесі будівництва. План будівельного майданчика нерозривно пов'язаний з обраною технологією робіт і графіком будівництва, забезпечуючи їх безперебійну координацію.

Одне з головних завдань плану будівельного майданчика - забезпечити точне розміщення монтажних механізмів, установок, складів і зон зберігання. Він має на меті оптимізувати використання будівельного майданчика, одночасно задовольняючи соціальні потреби робітників і дотримуючись будівельних стандартів, таких як ДБН А.3.1-5:2016 "Організація будівельного виробництва". Важливо мінімізувати витрати, пов'язані з тимчасовими спорудами, що може бути досягнуто за рахунок використання постійних об'єктів та ефективного управління тимчасовими будівлями і спорудами.

Розробка будгенплану відбувається на етапі ПВР (проект виконання робіт). Його метою є визначення необхідного розміру будівельного майданчика для запланованого будівництва та оцінка необхідних матеріально-технічних ресурсів. Будівельний генеральний план, що визначає місце розташування будівлі, та графік будівництва слугують важливими вхідними даними для розробки плану ділянки.

3.4.1 Визначення обсягів складів будівельних матеріалів

Виділення місця для зберігання матеріалів і конструкцій визначається на основі затвердженої норми виробітку з урахуванням конкретних конструктивних і технологічних вимог будівлі. Норми зберігання на одиницю площі, наведені в Таблиці 3.3, визначають розмір необхідної складської площі.

Відповідальний виконроб контролює різні аспекти, включаючи перевірку комплектності поставок, координацію ефективного розвантаження, забезпечення раціонального розміщення конструкцій, контейнерів і матеріалів, облаштування вільних проходів і під'їздів з дотриманням правил безпеки.

При організації складів важливо створити поздовжні проходи шириною не менше 1 метра між кожними двома штабелями. Крім того, з

3.4.2 Розрахунок тимчасових будівель та споруд

Визначення потреби в тимчасових будівлях і спорудах на будівельних об'єктах передбачає детальний розрахунок на основі конкретних показників і з урахуванням динаміки робочої сили. Давайте зануримося в унікальні аспекти цього процесу.

Для того, щоб оцінити необхідний запас тимчасових будівель і споруд, ми розглянемо стандартні показники, які враховують коливання потреби в робочій силі. У найбільш завантажену зміну робоча сила складається з 16 осіб, які активно беруть участь у будівельних роботах.

Для забезпечення всебічного навчання та розвитку навичок до складу робочої сили включено одного стажера або учня, що становить 5% від загальної чисельності робочої сили. Крім того, три фахівці, включаючи інженерів, офісних працівників, а також персонал з технічного обслуговування, експлуатації та закупівель, надають свої знання та досвід, що становить 16% робочої сили.

В проекті буде задіяно 20 осіб (у тому числі 6 жінок і 14 чоловіків), які представлятимуть різні ролі та навички, необхідні для успішного виконання проекту.

Ретельно проаналізувавши ці фактори та узгодивши їх з конкретними потребами проекту, ми можемо точно визначити відповідну кількість тимчасових будівель та споруд, необхідних для підтримки будівельних робіт. Цей ретельний розрахунок забезпечує ефективний розподіл ресурсів та оптимальні умови праці для проектної команди.

Розміщення тимчасових будівель та споруд має бути зручним, доступним та забезпечувати належні умови перебування персоналу там. Крім цього, розміщення будівель має відповідати пожежній безпеці на будівельному майданчику.

Розрахунок тимчасових будівель та споруд наведено у табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – Визначення потреби у тимчасових будівлях

Найменування	Число робітників та ІТП	Норма на 1 чол.,м ²	Розрахунок площа,м ²	Прийнята площа,м ²	Тип та кількість УТС	Розмір у плані
Адміністративні та службові приміщення						
Контор. Диспетчерська	4	4	16	23,9	збірно-щитова, 1 шт	8х3,5
Прохідна	-	-	-	12	збірно-щитова, 1 шт	3х4
Санітарно-побутові приміщення						
Будка – побутівка для чоловіків	11	0,7	7,7	30	контейнер на полозях1 шт	6,0х5,0
Будка – побутівка для жінок	5	0,7	3,5	30	контейнер на полозях1 шт	6,0х5,0
Туалет вигрібний на 2 місця	20	15	-	4,3	збірно-щитовий, 1 шт	2,5 х1, 8
Приміщення для сушіння спецодягу	16	0,15	2,4	4,3	збірно-щитова 1 шт	2,5 х1, 8
Інструментальна комора	16	-	6	8,6	збірно-щитова, 2 шт	2,5 х1, 8

3.4.3 Потреба у водопостачанні майданчика

Вода відіграє життєво важливу роль на будівельних майданчиках, слугуючи для різних цілей - від промислового використання до побутових потреб та пожежогасіння. Для забезпечення безперебійного водопостачання в якості основного джерела використовуються постійні водопровідні мережі. Споживання води на виробничі потреби розраховується за наступною формулою:

Споживання води на виробництво = (Кількість працівників × Добове споживання води на одного працівника) + (Додаткова потреба у воді для конкретних процесів)

Ця формула враховує кількість працівників, присутніх на майданчику, і множить її на щоденне споживання води на одного працівника. Крім того,

вона враховує будь-які додаткові потреби у воді, які можуть виникнути через специфічні процеси або вимоги до обладнання. Точно оцінюючи споживання води, будівельні проекти можуть ефективно планувати та управляти водними ресурсами, забезпечуючи безперебійну роботу та відповідність нормативним вимогам (3.4):

$$Q_{np} = \frac{S \cdot A \cdot K_{\phi}}{3600 \cdot n}, \text{ л/с} \quad (3.4)$$

Витрату води для протипожежних потреб визначаємо з розрахунку одночасної двох гідрантів по 5 л/с на кожен струмінь

Розрахунок води на господарсько-побутові потреби визначається по формулі:

$$Q_{np} = \frac{S \cdot A \cdot K_{\phi}}{3600 \cdot n}, \text{ л/с}$$

$$Q_{хоз} = \frac{b \cdot N_1 \cdot K_{\phi}}{3600 \cdot n}, \text{ л/с} \quad (3.5)$$

Розрахунок тимчасового водопостачання наведено у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Визначення потреби у тимчасовому водопостачанні

Споживач	Од. змін.	Кількість	Норма	Формула підрахунку	Витрата води, л/с
I. Виробничі потреби – кладка з бетонного каміння	м3	331,6	150	$331,6 \cdot 150 = 49740$	2,59
II. Господарсько-побутові потреби	1 людина	20	22	$20 \cdot 22 = 440$	0,03
III. Протипожежні потреби	Га	-	-	-	10
IV. Душові установки		16	25	-	8,89
Усього					21,5

Наступним кроком є визначення необхідного діаметру трубопроводу. Необхідний діаметр труби визначається за формулою:

$$d = 2 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{тр}} \cdot 1000}{\pi \cdot v}}; d=151, \text{ мм} \quad (3.6)$$

Для діаметру мережі водопостачання приймаємо трубопровід діаметром 150 мм з метою забезпечення всіх потреб.

3.4.3 Електропостачання будмайданчику

Будівельні майданчики живляться змінним електричним струмом напругою 380/220 В. Більш висока напруга 380 В спеціально використовується для електродвигунів та інших силових установок, тоді як напруга 220 В призначена для освітлення.

Споживання електроенергії на виробничі потреби визначається з урахуванням кількості та потужності електродвигунів, силових установок та електроосвітлювальних приладів. Ці фактори відіграють значну роль у визначенні загальної потреби в електроенергії на будівельному майданчику.

Ефективне управління та планування електропостачання мають вирішальне значення для забезпечення безперебійної роботи різного обладнання та систем освітлення.

Точно оцінюючи потреби в електроенергії та оптимізуючи її використання, будівельні проекти можуть ефективно управляти своїми енергетичними ресурсами, сприяти безпеці та підтримувати продуктивність протягом усього будівельного процесу.

Потреба у електропостачанні майданчику наведена у табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – визначення потреби у електропостачанні

Споживач	Одиниці виміру	Кількість	Норма	ц	Коеф. попиту	Формула підрахунку	Потужність
I. Будівельні машини							
монтажний кран	кВт	75,5	-	0,5	0,6	$75,5 \times 0,6 / 0,5$	90,6
зварювальний трансформатор	кВт	30	-	0,4	0,35	$30 \times 0,35 / 0,4$	26,2
II. Внутрішнє освітлення	100м ²	11,7	0,015	-	0,8	$11,7 \times 0,015 \times 0,8$	0,14
III. Зовнішнє освітлення							
охоронне освітлення	км	0,27	1,5	-	1	$0,27 \times 1,5 \times 1$	0,41
Усього							117,4 кВт

Маючи комплексний план будівництва, учасники проекту можуть мінімізувати ризики, уникнути дорогих затримок і оптимізувати розподіл ресурсів. Це полегшує ефективну координацію між різними командами та дисциплінами, сприяючи налагодженню комунікації та співпраці.

Правильно розроблений план будівництва дає змогу точно оцінити витрати, вчасно закупити матеріали та ефективно скласти графік робіт. Він дозволяє завчасно виявляти та пом'якшувати потенційні проблеми, гарантуючи, що проекти будуть завершені у встановлені строки та в рамках бюджету.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

4.1 Розробка локального кошторису на будівництво

Локальний кошторис у будівництві - це детальний кошторис витрат, спеціально підготовлений для конкретного будівельного проекту або конкретної ділянки в межах проекту. Він фокусується на наданні всебічної розбивки витрат на матеріали, робочу силу, обладнання та інші ресурси, необхідні для виконання конкретної частини будівельних робіт.

Локальний кошторис розраховується шляхом аналізу конкретних вимог і кількості матеріалів, робочих годин та обладнання, необхідних для виконання визначеної частини проекту. Він передбачає проведення ретельних вимірювань, отримання точної цінової інформації та врахування таких факторів, як ринкові ставки, місце розташування проекту, а також будь-які специфічні вимоги або обмеження проекту.

Локальний кошторис показує детальну розбивку витрат, пов'язаних з конкретною ділянкою або частиною будівельного проекту. Він дає чітке розуміння очікуваних витрат на матеріали, робочу силу, обладнання та інші ресурси, необхідні для цієї конкретної частини проекту. Локальний кошторис допомагає зацікавленим сторонам, таким як підрядники, керівники проектів і клієнти, приймати обґрунтовані рішення щодо бюджетування, розподілу ресурсів і планування проекту. Він дозволяє краще контролювати витрати, уможливорює ефективні закупівлі, а також полегшує моніторинг прогресу проекту та управління фінансами. Крім того, локальний кошторис слугує основою для укладання контрактів, оцінки тендерних пропозицій та забезпечення прозорості будівельного процесу.

Локальний кошторис на загальнобудівельні роботи див. у Додатку А.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ В БУДІВНИЦТВІ

5.1 Вимоги до складування будівельних матеріалів

У будівельній галузі заходи з охорони праці та здоров'я мають вирішальне значення для забезпечення добробуту та безпеки працівників під час будівельно-монтажних робіт. Ці заходи охоплюють різні аспекти, такі як безпека праці, промислова санітарія та дотримання трудового законодавства.

Для підтримання здорового та безпечного робочого середовища необхідно дотримуватися кількох ключових вимог. Перед початком роботи будівельники та монтажники повинні отримати вичерпні інструкції з охорони праці та техніки безпеки. Крім того, важливо мати належним чином огорожений будівельний майданчик з регулярним розчищенням проходів і доріжок для видалення сміття, відходів і потенційних небезпек, таких як ожеледиця.

На робочих місцях повинні бути легкодоступні та належним чином встановлені захисні пристрої для захисту працівників. Крім того, у місцях, де цього вимагають специфічні умови праці, повинні бути на видному місці розміщені відповідні попереджувальні знаки, що стосуються заходів безпеки. Електричні пристрої повинні бути належним чином огорожені, а за необхідності слід вжити додаткових заходів безпеки, таких як заземлення та ізоляція.

Дотримуючись цих вимог, будівельні компанії можуть створити більш безпечне робоче середовище та зменшити потенційні ризики або нещасні випадки. Надання пріоритету охороні праці та здоров'я не лише захищає добробут працівників, але й забезпечує дотримання нормативних вимог та сприяє формуванню культури відповідальності та турботи в будівельній галузі.

Коли йдеться про складування матеріалів, прокладання транспортних шляхів та встановлення повітряних ліній електропередач і зв'язку, необхідно вжити певних запобіжних заходів для забезпечення безпеки та стабільності.

Для цих робіт слід уникати незакріплених виїмок, таких як котловани та траншеї, щоб запобігти обвалу ґрунту.

Якщо необхідно працювати в умовах ризику обвалу ґрунту в закріплених виїмках, дуже важливо попередньо перевірити стійкість закріпленого схилу. Це можна зробити за допомогою паспорта кріплення або розрахунків, що враховують динамічне навантаження. Це допомагає забезпечити безпеку робітників і запобігти потенційним небезпекам.

Важливе значення має правильне розміщення матеріалів і конструкцій з дотриманням вимог, викладених у відповідних правилах, нормах і міжгалузевих інструкціях з охорони праці. Необхідно вжити заходів для запобігання мимовільному зсуву, просіданню, обсипанню та розкочуванню матеріалів, що зберігаються. Ці заходи допомагають підтримувати безпечне робоче середовище і мінімізувати ризик нещасних випадків.

Місця зберігання повинні бути захищені від поверхневих вод, щоб уникнути потенційного пошкодження або псування матеріалів. Категорично забороняється зберігати матеріали або вироби на насипних неуцільнених ґрунтах, оскільки це може порушити їхню стабільність і становити небезпеку для працівників.

Дотримуючись цих рекомендацій, будівельні компанії можуть забезпечити безпеку працівників, захистити матеріали від пошкоджень і підтримувати добре організоване та безпечне робоче середовище.

При зберіганні матеріалів, виробів, конструкцій та обладнання на будівельному майданчику або робочих майданчиках важливо дотримуватися певних правил укладання, щоб забезпечити безпеку та запобігти пошкодженню. Нижче наведені рекомендовані способи штабелювання для різних типів предметів:

Цегла: Зберігати в пакетах на піддонах, висотою до двох ярусів. Контейнери слід складати в один ярус. Без тари висота цегли не повинна перевищувати 1,7 метра.

Фундаментні блоки та блоки стін підвалу: Укладайте в штабелі висотою не більше 2,6 метрів, використовуючи прокладки і розпірки.

Стінові панелі: Укладайте в касети або піраміди. Стінові панелі слід зберігати в касетах вертикально.

Стінові блоки: Укладати в два ряди на підкладки з розпірками.

Плити перекриття: Укладати не вище 2,5 метрів, використовуючи прокладки і прокладки.

Поперечні балки і колони: Укладайте в штабель висотою до 2 метрів, з прокладками і підкладками.

Круглі лісоматеріали: Штабель не вище 1,5 метра, з використанням прокладок між рядами і обмежувачів для запобігання розкочування. Ширина штабеля не повинна бути меншою за його висоту.

Брус: При укладанні в ряди висота штабеля не повинна перевищувати половини його ширини. При укладанні в клітки висота не повинна перевищувати ширину.

Дрібноштучний метал: Штабель не вище 1,5 метра.

Сантехнічні та вентиляційні прилади: Складати на висоту не більше 2 метрів, використовуючи прокладки та вкладиші.

Великогабаритне та важке обладнання: Зберігати в один ярус на прокладках.

Скло в коробках і рулонні матеріали: Зберігати вертикально в один ряд на піддонах.

Чорний металопрокат (листова сталь, швелери, двотаврові балки, сортовий прокат): Укладайте штабелями висотою до 1,5 м на візки та підкладки.

Труби діаметром до 300 мм: Штабель висотою до 3 метрів на підкладках і прокладках з торцевими упорами.

Труби діаметром понад 300 мм: Укладайте в штабель висотою до 3 метрів на сідлах без прокладок, використовуючи кінцеві упори.

Важливо зазначити, що зберігання інших матеріалів, конструкцій і виробів повинно здійснюватися згідно з вимогами, зазначеними у відповідних стандартах і технічних умовах.

У складських приміщеннях між штабелями (стелажами) повинні бути передбачені проходи шириною не менше 1 метра. Крім того, ширина під'їзних шляхів повинна визначатися з урахуванням габаритів транспортних засобів і вантажно-розвантажувальних механізмів, що використовуються на складі.

5.2 Безпека праці при земляних та бетонних роботах

Земляні роботи відіграють важливу роль у проектах житлового та цивільного будівництва, включаючи такі завдання, як копання котлованів, траншей та вирівнювання майданчика. Однак, при виконанні цих робіт дуже важливо приділяти першочергову увагу безпеці. Дослідження, що аналізують нещасні випадки в будівельній галузі, показали, що на земляні роботи припадає приблизно 5,5% всіх нещасних випадків, причому 10% з них класифікуються як серйозні інциденти.

Однією з основних причин нещасних випадків під час земляних робіт є обвал ґрунту. Це відбувається, коли ґрунт недостатньо закріплений, а вертикальні стінки траншей або котлованів перевищують свою критичну висоту. Інші фактори, що сприяють обвалу ґрунту, включають неправильне проектування кріплень стін і недостатні заходи безпеки.

Ґрунти, що зустрічаються при виконанні земляних робіт, можна розділити на три групи: зв'язні, незв'язні та лісові ґрунти. Кожна група має унікальні характеристики і вимагає особливих підходів до техніки виконання земляних робіт та заходів безпеки.

Для забезпечення безпеки та ефективності земляних робіт важливо мати чітко розроблений робочий проект або технологічні карти, що описують належні процедури розробки ґрунту. Ці документи слугують керівними

принципами, надаючи важливу інформацію про відповідні методи, обладнання та заходи безпеки, яких слід дотримуватися під час проведення земляних робіт.

Дотримуючись належних практик планування, проектування та реалізації, можна мінімізувати ризик нещасних випадків і створити більш безпечне робоче середовище для будівельного персоналу, який бере участь у земляних роботах.

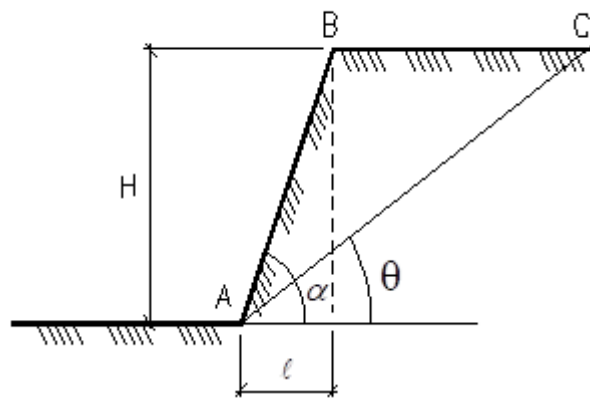


Рисунок 5.1 – Схема відкосу ґрунту

Успішне виконання робіт у кар'єрі, котловані або траншеї без анкерного кріплення залежить від кількох основних елементів. Ці елементи включають ширину і висоту уступу, форму уступу, кут нахилу і крутизну.

У таких роботах обвалення уступу зазвичай відбувається вздовж лінії AC, яка розташована під кутом до горизонту (як показано на рисунку 5.1). Призма обвалення, що представляє собою об'єм фігури ABC, відіграє важливу роль у цьому контексті. Призма колапсу підтримується в рівновазі завдяки дії сил тертя вздовж площини зсуву.

Правильне розуміння і врахування цих елементів є життєво важливими для забезпечення стабільності і безпеки виїмки. Ретельно оцінюючи та впроваджуючи відповідні заходи для контролю та зменшення ризику обвалення укосів, будівельники можуть звести до мінімуму

потенційні небезпеки, пов'язані з роботами в кар'єрі, котловані або траншеї.

Це включає в себе використання відповідних конструкцій схилів, впровадження ефективних методів стабілізації та дотримання рекомендованих правил безпеки.

Підтримка рівноваги в призмі обвалення та управління силами тертя, що діють вздовж площини зсуву, є критично важливими аспектами забезпечення структурної цілісності та безпеки на місці проведення земляних робіт. Враховуючи ці фактори і застосовуючи відповідні інженерні методи, будівельні бригади можуть забезпечити безпечне і стабільне робоче середовище для всього персоналу, задіяного в процесі виїмки ґрунту.

При виконанні бетонних робіт, які включають такі види діяльності, як підготовка, подача, укладання та догляд за бетоном, а також закупівля та встановлення арматури, дуже важливо вживати заходів, що запобігають впливу на працівників небезпечних і шкідливих виробничих факторів, притаманних характеру роботи. Деякі з цих факторів включають

Робочі місця, розташовані на перепаді висот 1,3 метра і більше.

Переміщення механізмів і предметів в межах робочої зони.

Ризик обвалення елементів конструкцій.

Шум і вібрація.

Електричні небезпеки, такі як перенапруга або можливість короткого замикання через тіло людини.

Для забезпечення безпеки бетонних робіт при наявності цих факторів необхідно передбачити наступні рішення з охорони праці, викладені в організаційно-технічній документації (наприклад, ПВР, ПВР і т.д.):

Визначення методів механізації підготовки, транспортування, подачі та укладання бетону.

Визначення несучої здатності та розробка продуманої системи опалубки, включаючи послідовність її монтажу та демонтажу.

Розробка заходів та засобів для забезпечення безпеки виконання робіт на підвищених висотах.

Розробка заходів і засобів для догляду за бетоном як в холодну, так і в теплу пору року.

Крім того, важливо впровадити належні практики зберігання цементу, такі як використання силосів, бункерів, бункерів та інших закритих контейнерів для запобігання розбризкуванню під час завантаження та розвантаження. Захисні решітки повинні закривати завантажувальні отвори, і ці решітки повинні бути надійно зафіксовані.

При використанні пари для нагрівання інертних матеріалів у бункерах або інших ємностях необхідно вжити заходів для запобігання потраплянню пари в робочий простір. Працівникам слід дозволяти заходити в камери, що обігріваються парою, тільки після перекриття подачі пари і переконавшись, що камера, а також матеріали і вироби в ній охололи до безпечної температури 40°C. Ці заходи допомагають захистити здоров'я працівників і мінімізувати потенційні небезпеки, пов'язані з бетонними роботами.

5.3 Пожежна безпеки в будівництві

Горіння - це хімічна реакція, в результаті якої виділяється тепло. Для того, щоб горіння відбувалося, потрібні певні елементи:

Окислювач: Зазвичай в реакціях горіння окислювачем виступає кисень.

Джерело запалювання: Джерело запалювання, таке як полум'я, іскра або тепло, необхідне для ініціювання процесу горіння.

Джерело палива: Горючі матеріали, які можуть підтримувати і підтримувати процес горіння, служать паливом.

Розглядаючи горючі матеріали, рівень їхньої пожежної небезпеки характеризується кількома факторами:

Температура спалаху: Це найнижча температура, при якій пари рідини, змішані з повітрям, можуть спалахнути і підтримувати горіння під

впливом відкритого полум'я. Процес горіння припиняється, як тільки джерело полум'я видаляється.

Температура займання: Це мінімальна температура, необхідна для того, щоб речовина спалахнула і продовжувала горіти під впливом відкритого полум'я.

Температура самозаймання: Це мінімальна температура, при якій речовина може спалахнути і горіти спонтанно, без необхідності зовнішнього джерела запалювання.

Залежно від температури самозаймання горючі матеріали можна класифікувати наступним чином:

Легкозаймисті матеріали: Це речовини з температурою спалаху нижче 45°C, що вказує на те, що вони мають більший потенціал для швидкого горіння.

Горючі матеріали: Вони мають температуру спалаху вище 45°C, що означає відносно меншу пожежну небезпеку порівняно з легкозаймистими матеріалами.

Розуміння температури спалаху, температури займання і температури самозаймання допомагає оцінити пожежну небезпеку, пов'язану з різними горючими матеріалами. Це дає змогу правильно поводитися з ними, зберігати їх і вживати запобіжних заходів, щоб запобігти випадковим пожежам і забезпечити безпеку в різних умовах.

Заборона куріння та використання відкритого вогню:

Куріння суворо заборонено в місцях, де є горючі або легкозаймисті матеріали.

Використання відкритого вогню дозволяється лише на безпечній відстані, як правило, понад 50 метрів від таких зон.

Належне поводження з горючими речовинами:

Горючі речовини, такі як промаслене ганчір'я, тирса, стружка та пластикові відходи, не повинні накопичуватися на території.

Вони повинні зберігатися в закритих металевих контейнерах, розміщених у безпечному місці.

Обслуговування протипожежного обладнання:

Протипожежне обладнання слід регулярно обслуговувати та утримувати в належному робочому стані.

Чисті та позначені проходи повинні забезпечувати легкий доступ до протипожежного обладнання.

Безпека на робочих місцях з небезпечними речовинами:

На робочих місцях, де використовуються або готуються клеї, мастики, фарби або інші матеріали, що виділяють вибухонебезпечні або небезпечні речовини, необхідно дотримуватися особливих заходів безпеки.

Діяльність, пов'язана з вогнем або іскрами, суворо заборонена в таких місцях.

На таких робочих місцях необхідна належна вентиляція та вибухозахищене електрообладнання.

Необхідно вжити заходів для запобігання виникненню та накопиченню статичної електрики.

Заходи щодо запобігання пожежі:

Заходи пожежної профілактики включають в себе будівельно-планувальні, технічні, методи і засоби гасіння пожеж, а також організаційні стратегії.

Будівельно-планувальні заходи передбачають врахування вогнестійкості конструкцій та межі вогнестійкості, яка визначає час, протягом якого будівельні конструкції залишаються непошкодженими вогнем.

Будівельні конструкції класифікуються на різні рівні вогнестійкості, починаючи від 1/7 години до 2 годин.

Технічні заходи зосереджені на дотриманні норм пожежної безпеки в системах евакуації, вентиляції, опалення, освітлення, електропостачання та інших технічних аспектах.

Організаційні заходи передбачають проведення регулярних тренінгів з пожежної безпеки та забезпечення дотримання протоколів пожежної безпеки.

Забезпечення пожежної безпеки під час будівництва передбачає реалізацію різних заходів:

На будівельному майданчику створюється спеціальний пожежний пост, оснащений необхідним протипожежним інвентарем та обладнанням.

Пожежні гідранти, підключені до постійної мережі водопостачання, стратегічно розміщені по всьому будівельному майданчику.

Всередині будівлі, що будується, підтримуються вільні та безперешкодні проїзди, а двері залишаються легкодоступними.

Горючі матеріали, такі як покрівельні та оздоблювальні матеріали, зберігаються у спеціально відведених місцях, обладнаних протипожежними щитами, ящиками з піском та вогнегасниками.

Усі працівники проходять комплексний інструктаж з пожежної безпеки, під час якого їх ознайомлюють з методами запобігання пожежі, правильним поведінням з обладнанням та процедурами евакуації.

Регулярні перевірки пожежної безпеки проводяться кваліфікованими фахівцями для виявлення та усунення потенційних небезпек або несправних електричних з'єднань.

Для оперативного оповіщення працівників у разі пожежі встановлені системи екстреного зв'язку, включаючи гучномовці та візуальні сповіщення.

Регулярно проводяться протипожежні навчання, щоб переконатися, що працівники підготовлені та знають шляхи евакуації та місця збору.

Впроваджуючи ці заходи, будівельні майданчики надають пріоритет безпеці персоналу та мінімізують ризики, пов'язані з пожежами.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій», К.: Мінрегіон України, 2019. – 177с.
2. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва», К.: Мінрегіон України, 2017. – 47с.
3. ДСТУ Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія», К.: Мінрегіон України, 2011, – 130с.
4. ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» », К.: Мінрегіон України, 2017. – 37с.
5. ДБН А.2.1-1-2008 «Інженерні вишукування для будівництва» », К.: Мінрегіон України, 2014. – 128с.
6. Архітектура громадських і промислових будівель / Укл.: Т.Г. Маклакова. – М.: Стройиздат, 1981. – 386с.
7. Організація будівництва/ С.А. Ушацький, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін.; За редакцією С.А. Ушацького. Підручник. – К.: Кондор, 2007. – 521 с.
8. ДБН В.1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги», К.: Мінрегіон України, 2016 – 39с.
9. ДСТУ Б А.2.4-43:2009 Правила виконання проектної та робочої документації металевих конструкцій – 37с.
10. ДБН В.2.6-198:2014 Сталеві конструкції. Норми проектування – 199с.
11. ДСТУ Б В.1.2-3:2006 «Прогини і переміщення. Вимоги проектування» К.: Мінрегіон України, 2006. – 15с.
12. ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи», К.: Мінрегіон України, 2006. – 75с.
13. Карвацька Ж. К.. Будівельні конструкції : Підруч. для студ. буд. спец. вищих навч. закладів I-II рівнів акредитації. — Чернівці : "Місто" 2008 – 516 с.
14. Беленя Е.І. Металеві конструкції. Загальний курс: Підручник для ВНЗ. – 6-е вид., перероб. і доп. . – М.: Стройиздат 1986г.

15. Трущов А.Г. «Просторові металеві конструкції». Навч. посібник – 1983г.
16. Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації. Зі Зміною № 1: ДСТУ Б А.2.4-4:2009. – [Чинний від 2010-01-01]. – К. : Держстандарт України, 2010. – 70 с. (Національні стандарти України).
17. Склад та зміст проектної документації на будівництво: ДБН А.2.2-3-2012. – [Чинний від 2012-07-01]. – К. : Держстандарт України, 2012. – 29 с. (Національні стандарти України).
18. Шерешевский И. А. Конструирование промышленных зданий и сооружений. – М.: «Архитектура-С», 2005.– 186 с
19. Організація будівництва/ С.А. Ушацький, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін.; За редакцією С.А. Ушацького. 0-64 Підручник. – К.: Кондор, 2007. – 521
20. Енергетика світу та України. Цифри та факти Г.К. Вороновський, С.П. Денисюк, О.В. Кириленко та ін. – К.: Українські енциклопедичні знання, 2005. – 404 с.
21. Організація будівельного виробництва: навчальний посібник / А. М. Дорош. – К.: Аграрна освіта, 2011. – 255 с.
22. Організація і планування будівництва / В.М. Майданов, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін. – К.: Урожай, 1993. – 384с.
23. Дорош А.М. Організація будівельного виробництва – К.: Аграрна освіта 2001. -255с.
24. Ушацький С.А. Організація будівництва. – К.: «Кондор», 2007. – 521 с.
25. Світла З.І., Пащенко Т.М. Технологія будівельного виробництва – К.: Вища школа 2000. - 108с.
26. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва, 62с

Додаток А

Локальний кошторис на загальнобудівельні роботи

Локальний кошторисний розрахунок на будівельні роботи № 02-002

на _____ кошторис на буд адмін будівлі
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

ОСНОВА:
креслення(специфікації)№

Кошторисна вартість	5 927,952	тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	13,73309	тис. люд.-год
Кошторисна заробітна плата	1 085,631	тис. грн.
Середній розряд робіт	3,7	розряд

Складений в поточних цінах станом на 1 червня 2023 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			в тому числі заробітної плати		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	на одиницю	всього
1	КБ1-15-2	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими електричними кар'єрними з ковшом місткістю 8 [6,3-10] м3, група ґрунтів 2	1000 м3 ґрунту	0,85	13 212,75	12 839,59	11 231	288	10 914	4,5600	3,88
					338,85	3 180,26			2 703	34,4817	29,31
2	КБ5-2-2	Заглиблення дизель-молотом на екскаваторі залізобетонних паль довжиною до 6 м у ґрунти групи 2	1м3 паль	45,4	14 817,72	4 398,41	672 724	19 260	199 688	5,6400	256,06
					424,24	457,80			20 784	4,8042	218,11
3	КБ5-113-1	Зрубування голів залізобетонних паль площею поперечного перерізу до 0,1 м2	1 паля	95,0	690,03	563,72	65 553	11 794	53 553	1,6900	160,55
					124,15	116,41			11 059	1,3904	132,09

4	КБ6-8-1	Улаштування опалубки (знизу) і підтримуючих її конструкцій для високих ростверків	100м2 площі горизонтальної проєкції ростверків	2,0	17 810,33	802,15	35 621	13 662	1 604	97,6000	195,20
					6 831,02	177,32			355	1,9031	3,81
5	КБ11-11-5	Улаштування стяжок бетонних товщиною 20 мм	100 м2 стяжки	3,9	9 641,29	96,77	37 601	15 197	377	57,8300	225,54
					3 896,59	80,94			316	1,0323	4,03
6	КБ7-42-2	Установлення блоків стін підвалів масою до 1 т	100 шт збірних конструкцій	0,42	424 535,52	22 857,25	178 305	2 240	9 600	77,1400	32,40
					5 333,46	6 931,57			2 911	78,2852	32,88
7	КБ8-3-2	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 1 шар	100 м2 поверхні, що ізолюється	1,54	67 266,26	-	103 590	3 108	-	28,1300	43,32
					2 018,33	-			-	-	-
8	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	0,184	8 140,40	8 140,40	1 498	-	1 498	-	-
					-	1 487,00			274	17,6730	3,25
9	КБ1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100 м3 ущільненого ґрунту	1,84	2 716,46	1 479,36	4 998	2 276	2 722	18,3600	33,78
					1 237,10	380,25			700	5,1175	9,42
10	КБ7-21-3	Установлення сходових маршів при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	100 шт збірних конструкцій	0,04	1 867 841,91	34 465,08	74 714	1 200	1 379	423,4000	16,94
					29 993,66	12 897,68			516	155,1297	6,21
11	КБ7-3-4	Укладання плит перекриття площею до 5 м2 при найбільшій масі монтажних елементів до 5 т	100 шт збірних конструкцій	1,84	116 313,31	27 624,65	214 016	29 289	50 829	221,8500	408,20
					15 917,74	7 966,66			14 659	91,3911	168,16
12	КБ8-20-1	Мурування стін із легкобетонних каменів без облицювання при висоті поверху до 4 м	1 м3 мурування	245,0	5 187,46	79,22	1 270 928	99 602	19 409	5,8800	1 440,60
					406,54	32,47			7 955	0,3808	93,30
13	КБ8-17-1	Мурування зовнішніх і внутрішніх цегляно-бетонних стін із заповненням легким бетоном товщиною 380 мм при висоті поверху до 4 м	1 м3 мурування	180,0	4 445,11	104,68	800 120	109 129	18 842	8,0600	1 450,80
					606,27	42,91			7 724	0,5032	90,58

14	КБ6-18-9	Улаштування перемичок	100 м3 залізобетон у в ділі	0,94	514 971,69	29 423,30	484 073	108 713	27 658	1 593,0000	1 497,42
					115 651,80	8 976,08			8 438	106,1401	99,77
15	КБ8-13-1	Конструкції з каменів керамічних або силікатних. Мурування перегородок товщиною 120 мм армованих при висоті поверху до 4 м	100 м2 перегородо к [з відрахуванн ям прорізів]	3,84	37 193,90	916,69	142 825	57 538	3 520	194,0900	745,31
					14 983,75	375,71			1 443	4,4064	16,92
16	КБ10-16-1	Установлення кроків	1 м3 деревини в конструкції	16,2	17 930,91	109,99	290 481	35 579	1 782	33,5000	542,70
					2 196,26	24,93			404	0,2550	4,13
17	КБ12-12-2	Улаштування покрівель двосхилих із металочерепиці 'Іспанської'	100 м2 покрівлі	3,04	36 280,69	541,49	110 293	25 539	1 646	124,6800	379,03
18	КБ10-20-1	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 1 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100 м2 прорізів	1,84	125 974,24	1 063,36	231 793	27 178	389	1,4775	4,49
					14 770,68	653,99			1 957	191,3300	352,05
19	КБ10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	100 м2 прорізів	1,42	178 138,87	7 203,40	252 957	14 399	1 203	8,1070	14,92
					10 140,04	2 266,06			10 229	139,6700	198,33
20	КБ15-184-1	Шпаклювання стін фасадів мінеральною шпаклівкою	100 м2 поверхні шпаклюван ня	9,8	8 280,93	-	81 153	55 352	3 218	23,5338	33,42
					5 648,16	-			-	78,7200	771,46
21	КБ15-155-1	Фарбування фасадів з риштувань з підготовленням поверхні вапняне	100 м2 фасаду	9,8	1 061,54	5,20	10 403	6 511	-	-	-
					664,41	4,35			51	9,2600	90,75
22	КБ15-154-6	Оздоблення поверхні по клейовому фарбуванню наблизком, кількість тонів 2 і більше	100 м2 поверхні оздоблення	9,8	496,48	1,04	4 866	4 033	43	0,0555	0,54
					411,55	0,87			10	4,6200	45,28
23	КБ10-9-1	Улаштування обшивки стін	100 м2	4,5	16 004,09	-	72 018	63 337	9	0,0111	0,11
									-	191,6000	862,20

		гіпсокартонними плитами [фальштіни] по металевому каркасу	обшивки стін за вирахуванням прорізів		14 074,94	-			-	-	-
24	КБ15-36-2	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін вручну	100 м2 поверхні штукатурення	12,48	12 775,29	133,40	159 436	101 925	1 665	101,2400	1 263,48
					8 167,03	100,77			1 258	1,5228	19,00
25	КБ15-152-1	Поліпшене фарбування приміщень клейовими розчинами стін	100 м2 поверхні фарбування	12,96	2 406,82	1,04	31 192	13 083	13	14,0700	182,35
					1 009,52	0,87			11	0,0111	0,14
26	КБ11-36-2	Улаштування покриттів по готовій основі на мастиці клеючій каучукової з паркету мозаїчного	100 м2 покриття	0,48	136 798,12	31,22	65 663	4 058	15	112,3900	53,95
					8 453,98	26,11			13	0,3330	0,16
27	КБ47-3-4	Очищення ділянки від сміття	100м2	4,25	376,69	-	1 601	1 601	-	6,1400	26,10
					376,69	-			-	-	-
		Разом прямих витрат по кошторису					5 409 653	825 891	418 961	11 277,68	
									86 385	984,75	
		Разом прямі витрати			грн.	5 409 653					
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів і комплектів			грн.	4 164 801					
		вартість ЕММ			грн.	418 961					
		в т.ч. заробітна плата в ЕММ			грн.			86 385			
		заробітна плата робітників			грн.			825 891			
		всього заробітна плата			грн.			912 276			
		Загальновиробничі витрати			грн.	518 299					
		трудомісткість в загальновиробничих витратах			люд-г						1 470,66
		заробітна плата в загальновиробничих витратах			грн.			173 355			
		Всього по кошторису			грн.	5 927 952					
		Кошторисна трудомісткість			люд-г						13 733,09
		Кошторисна заробітна плата			грн.			1 085 631			