

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 проєкту (роботи)

бакалавр

(ступінь вищої освіти)

на тему ПРОЄКТ БУДІВНИЦТВА БАГАТОКВАРТИРНОЇ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ В М.

ХАРКІВ

CONSTRUCTION PROJECT OF A MULTI-APARTMENT RESIDENTIAL BUILDING

IN KHARKOV

Виконав: студент IV курсу, групи БАД-110

Спеціальності 192 Будівництво та цивільна
інженерія

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)

Промислове та цивільне будівництво

СКАЧКОВ Р.О.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Керівник БОБРАКОВ А.А.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Рецензент _____

(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

СКАЧКОВА Родіона Олексійовича

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Проект будівництва багатоквартирної житлової будівлі в м. Харків. Construction project of a multi-apartment residential building in Kharkov

керівник проєкту (роботи) к.т.н., доцент БОБРАКОВ Анатолій Анатолійович,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «_____» квітня 2024 року №_____

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 12 червня 2024 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 6 аркушів А1 роздруковані на А3 з титульним аркушем та зброшуровані

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

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

7. Дата видачі завдання «08» травня 2024 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (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	

Студентка

_____ (підпис)

Родіон СКАЧКОВ

(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Керівник проекту (роботи)

_____ (підпис)

Анатолій БОБРАКОВ

(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломного проєкту (роботи) бакалавра: 60 с., 9 табл., 11 рис., 1 дод., 41 джерел.

Робота являє собою комплексне вирішення задачі: проєкт будівництва багатоквартирної житлової будівлі, котра розміщена в Харківській області та складається з п'яти розділів.

Завдання проєкту – не лише створити функціональний простір, але й забезпечити його інноваційність, зручність та екологічну безпеку.

В архітектурному розділі розроблений генеральний план ділянки, прийняті основні конструктивні рішення на проведений теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій.

В розрахунково-конструкторському проведений розрахунок плити перекриття, визначені її основні характеристики, проведений розрахунок залізобетонної плити по першій групі граничних станів (по нормальному та похилому перерізах й по другій групі граничних станів).

В організаційно-технологічному розділі визначені обсяги БМР, створений календарний-план графік будівництва, розроблений будівельний генплан, визначені його характеристики та основні методології виконання робіт.

В Економічному розділі виконаний розрахунок локального кошторису на загальнобудівельні роботи для визначення вартості проєкту.

В розділі «Охорона праці» наведені основні вказівки техніки безпеки, проаналізовані основні небезпеки та виявлені основні засоби їх запобігання. Додатково проведений розрахунок прожекторного освітлення будівельного майданчику.

ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА, ЖИТЛОВА БУДІВЛЯ, БУДІВЕЛЬНЕ ВИРОБНИЦТВА, ЗВЕДЕННЯ БУДІВЕЛЬ, ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА

ЗМІСТ

	С.
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ	8
1.1 Опис генерального плану ділянки.....	8
1.2 Огляд архітектурно-планувальних рішень	9
1.3 Прийняті конструктивні рішення будівлі.....	10
1.4 Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій	12
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ	15
2.1 Розрахунок суцільної плити перекриття.....	15
2.1.1 Визначення основних характеристик	15
2.1.2 Визначення навантажень та внутрішніх зусиль у плиті.....	18
2.1.3 Розрахунок плити за першою групою граничних станів.....	19
2.1.4 Розрахунок нормального перерізу до поздовжньої осі.....	21
2.1.5 Розрахунок за міцністю похилого перерізу	24
2.1.6 Розрахунок плити перекриття за другою групою граничних станів	27
РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	30
3.1 Визначення обсягів виконання робіт	30
3.2 Вантажозахоплювальні пристрої та монтажне оснащення	34
3.3 Календарне планування будівельного виробництва. Принципи розробки	37
3.4 Розрахунок будівельного генплану.....	39
3.4.1 Основні положення.....	39
3.4.2 Розрахунок площ тимчасових будівель.....	40
3.4.3 Розрахунок водопостачання будівельного майданчику	41
3.4.4 Потреба в електропостачанні будівельного майданчику	44
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА	48
4.1 Розрахунок вартості загально-будівельних робіт	48

	6
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ	50
5.1 Загальні вимоги з техніки безпеки	50
5.2 Безпека праці під час монтажних робіт	52
5.3 Розрахунок прожекторного освітлення будівельного майданчику	54
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....	57
Додаток А.....	61

ВСТУП

Сучасний світ переживає значні трансформації у сфері будівництва та цивільної інженерії, що обумовлюється швидкими технологічними змінами, посиленням вимог до безпеки споруд та ефективності використання ресурсів. Такі зміни вимагають відповідної підготовки висококваліфікованих фахівців, здатних не тільки застосовувати знання у практиці, а й адаптуватись до непередбачуваних умов роботи та вимог ринку.

Завданням сучасної освіти є підготовка фахівців, здатних ефективно вирішувати професійні завдання за допомогою передових технологій та інноваційних підходів. Використання сучасних систем автоматизованого проектування (САПР) є ключовим аспектом у навчальному процесі, оскільки ці системи забезпечують значне збільшення продуктивності, точності та ефективності проектних робіт. САПР дозволяють інтегрувати різні аспекти проектування, конструкції та управління будівництвом, що є невід'ємною частиною сучасної інженерної освіти.

Однією з найбільш важливих компетенцій, яку мають оволодіти студенти, є здатність до інноваційного мислення та розробка проектів з урахуванням сталих практик та збереження природних ресурсів. Екологічні аспекти та сталий розвиток вже стали не просто трендами, але і вимогами часу, що визначають напрямки розвитку будівельної індустрії.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1 Опис генерального плану ділянки

У Харківській області розташований проєктований 16-ти поверховий 2-х секційний житловий будинок. Він знаходиться в середній частині кварталу, який межує з двома вулицями. У цьому кварталі вже існують дві сучасні 16-ти поверхові будівлі.

Ділянка під будівництво має спокійний рельєф, і передбачається природне відведення води з території житлового будинку. Для елементів благоустрою планується використання асфальтового покриття для проїздів та плиткового покриття для тротуарів та вимощення.

Навколо будівлі передбачено самопливний дренаж з 15 колодязями, які здійснюватимуть скидання води в міську зливову каналізацію. Також у кварталі розміщені ЦТП, ТП, а також основна та гостьова стоянки на 40 автомобілів.

Характеристики генплану наведені в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Характеристики генплану, що розглядається

№	Параметр	Значення
1	Площа території	8900 м ²
2	Площа забудови	732 м ²
3	Площа озеленення	4061 м ²
4	Площа доріг та потужних майданчиків	4104 м ²
5	Коефіцієнт забудови	0,08
6	Коефіцієнт використання території	0,54
7	Коефіцієнт озеленення	0,46

Площа під будівництвом складає майже 9000 м², включаючи озеленювальні зони, майданчики для дитячих ігор та автомобільні стоянки. Сам будинок має площу 731 м² та орієнтацію головного фасаду на північний схід, що забезпечує найбільш тривалу інсоляцію.

Комплекс генерального плану включає ігровий майданчик для дітей, обладнаний необхідними елементами для дитячих ігор. Поруч із ним розташований майданчик для сушіння білизни та вибивання килимів, який займає площу 60 м².

1.2 Огляд архітектурно-планувальних рішень

Проектований житловий будинок складається з двох секцій і має 16 поверхів. Всього в будівлі передбачено 128 квартир, розподілених наступним чином:

- 50% (64 квартири) - 2-кімнатні;
- 50% (64 квартири) - 3-кімнатні.

Кожна секція має свою незадимлювану сходову клітку з вентиляційними шахтами та двома ліфтами: один вантажопідйомністю 630 кг і один вантажопасажирський підйомністю 400 кг. Ліфти виходять у ліфтовий хол, який відокремлений від коридорів перегородками з дверима.

Вода до будівлі надходить через центральний водопровід мікрорайону, а каналізація приєднана до центральної каналізаційної мережі міста, як і інші інженерні мережі будівлі.

Техніко-економічні показники за об'єктом наведено в табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – ТЕП об'єкту

№	Параметр	Значення
1	Будівельний об'єм	35455 м ³
2	Загальна площа (з громадськими)	11689 м ²
3	Загальна площа квартир	9025 м ²
4	Житлова площа	5121 м ²
5	Загальна площа без урахування літніх приміщень	9564 м ²
6	Площа літніх приміщень	1084 м ²

7	Відношення будівельного обсягу до загальної площі	48,53
8	Відношення площі зовнішніх стін до загальної площі	0,068
9	Кількість заселяються	449 осіб
10	Загальна площа на одного заселення	26,2 люд $\frac{\text{м}^2}{\text{зас}}$

1.3 Прийняті конструктивні рішення будівлі

У проєкті будівництва 16-поверхового будинку використовується збірний залізобетон та безкаркасна схема з поперечними та поздовжніми несучими стінами. Поперечні несучі стіни мають крок у діапазоні 3,0 – 3,6 метра. Для огорожувальних конструкцій використовуються навісні стінові панелі з керамзитобетону.

Внутрішні стіни спроектовані зокрема, з панелей, щоб забезпечити необхідний комфорт та звукоізоляцію. Навантаження від перекриттів передаються фундаменту за допомогою поздовжніх та поперечних стін.

Під будівлею передбачено збірний залізобетонний фундамент з основою на рівні 155.20 (-3.30). Для фундаменту використовуються тугопластичні суглинки з прошарками піску та піску пилюватого типу. Глибина підземних вод складає -7,9 метра, а розрахунковий опір ґрунту прийнято на рівні 2,50 кН/м².

Стіни підвалу, які знаходяться біля ґрунту, обмазуються гідроізоляційним матеріалом для захисту від вологи. Під підлогою підвалу встановлюється рулонна гідроізоляція.

Для всієї фундаментної плити використовується бетонна підготовка товщиною 100 міліметрів з бетону класу С8/10.

Несучі стіни з'єднуються за допомогою надпроймових перемичок та дисків плит перекриття. Рівень чистої статі першого поверху приймається за позначкою 0,000.

Стосовно підлог, в житлових кімнатах, проходах та сходових клітинах використовується паркет щитовий на мастиці по цементно-піщаній стяжці та звукоізоляційних плитах.

Кухня обладнана лінолеумом на мастиці по цементно-піщаній стяжці та звукоізоляційними плитами.

Санвузли мають керамічну плитку на цементно-піщаному розчині з гідроізоляцією по пінополістирольних плитах.

Лоджії також викладені керамічною плиткою на цементно-піщаному розчині.

На покриття було розроблено горизонтальну конструкцію з внутрішнім водостоком. Ця конструкція включає наступні шари:

Захисний шар гравію, втоплений у розігрітий шар рулонного матеріалу.

Три шари фризолу.

Поліетиленова плівка.

Пінополістирол товщиною 10 см.

Пароізоляційний шар з однієї поліетиленової плівки.

Вирівнююча цементно-піщана стяжка.

Залізобетонна плита, яка служить теплозберігаючим шаром покриття.

Сходи у будівлі виготовлені з збірних елементів для забезпечення міцності та зручності в експлуатації.

Фундамент побудований як стрічковий збірний залізобетонний, складається з залізобетонних блоків та цокольних панелей. Товщина 0,5 м.

Зовнішні стіни будинку виконані у вигляді навісних панелей з утеплювачем з мінераловатних матів та керамзитобетонним несучим шаром.

Внутрішні стіни складаються з збірних залізобетонних плит завтовшки 180 мм, а перегородки виконані з цегли товщиною 120 мм.

Перекрыття будинку складаються з одношарових суцільних збірних залізобетонних плит завтовшки 140 мм. Віконні отвори оформлені подвійною обкладинкою з фарбованої масляною фарбою, а дверні прорізи виконані з дерев'яних матеріалів.

Система опалення включає сталеві труби та чавунні радіатори секційного типу.

1.4 Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій

Виконується теплотехнічний розрахунок відповідно до вимог ДБН В.2.6-31:2021 "Теплова ізоляція та енергоефективність будівель" і ДСТУ 9191:2022 "Теплоізоляція будівель".

Розрахунок проводиться для конструкції складної з кількох шарів, розташованих паралельно зовнішній поверхні огорожі.

Перш за все, необхідно визначити опір теплопередачі стіни житлового будинку у Харківській області. Конструкція включає такі шари:

- Панель з керамзитобетону товщиною 0,235 м.
- Мінераловатна жорстка плита з синтетичним та бітумним сполучним шаром товщиною 0,05 м.
- Фактурний шар штукатурки товщиною 0,04 м.

Характеристики матеріалів наведені на рисунку 1.1.

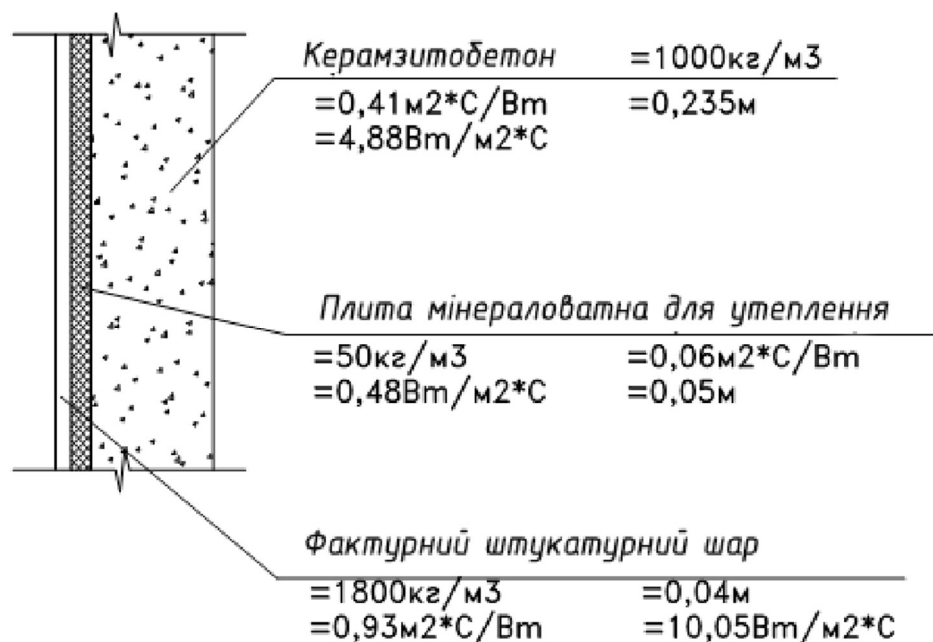


Рисунок 1.1 – Визначення теплотехнічних характеристик зовнішньої стіни

Теплотехнічний розрахунок стіни, або тепловий розрахунок огороження, є процесом визначення опору теплопередачі через конструкцію, що відокремлює внутрішнє приміщення будівлі від зовнішнього середовища. Цей розрахунок необхідний для забезпечення енергоефективності будівлі та її комфортної температурної роботи.

Так як Харківська область відноситься до першого кліматичного району, то значення мінімального опору теплопередачі складає $R_{qmin} = 4,00 \frac{m^2K}{Вт}$

Розрахунок проводиться згідно ДСТУ 9191:2022 "Теплоізоляція будівель" та зведено до табл. 1.3.

Таблиця 1.3 – Визначення теплотехнічного опору огорожувальної конструкції (стіни)

№	Матеріал шару конструкції	Товщина шару δ , м	Коефіцієнт теплопровідності λ , Вт/(м·К)	Щільність ρ , кг/м ³	Відношення δ / λ
1	Керамзитобетон 1000 кг/м ³	0.12	0.41	1000	0.293
2	Плита мінераловатна 50 кг/м ³	0.11	0.039	50	3.477
3	Штукатурка фасадна 0.04 м	0.04	0.93	900	0.043
					1/h
–	Коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні, h_{int} , Вт/м ² ·К	8,7			0,115
–	Коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні, h_{ext} , Вт/м ² ·К	23			0,043
Опір теплопередачі, R_{np}, м²·К/Вт					4,158

Процес розрахунку включає визначення теплового опору кожного шару конструкції, а також розрахунок загального теплового опору всієї стіни. Він дозволяє інженерам та архітекторам обирати оптимальні матеріали та товщину шарів конструкції для досягнення встановленого рівня теплоізоляції відповідно до нормативних вимог і місцевих кліматичних умов.

Таким чином, порівнюємо значення мінімального опору теплопередачі з приведеним та отримуємо:

$$R_{q \min} = 4,00 < R_{\text{пр}} = 4,158 \frac{\text{м}^2\text{К}}{\text{Вт}}$$

Теплотехнічний розрахунок проведено вірно. Товщина утеплювача підібрана оптимально та дає змогу забезпечити тепловий баланс будівлі. Запроектвані зовнішні огороджувальні конструкції відповідають всім теплотехнічним вимогам. Вони мають достатні теплозахисні властивості, щоб краще зберігати тепло в приміщеннях в холодну пору року та захищати від перегріву влітку.

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ

2.1 Розрахунок суцільної плити перекриття

2.1.1 Визначення основних характеристик

Розміри плити становлять 600 см на 340 см.
 Параметри внутрішньої несучої стіни без прорізів такі:
 Висота – 4930 см, ширина – 630 см, товщина – 18 см.
 Стіна жорстко защемлена у фундаменті.

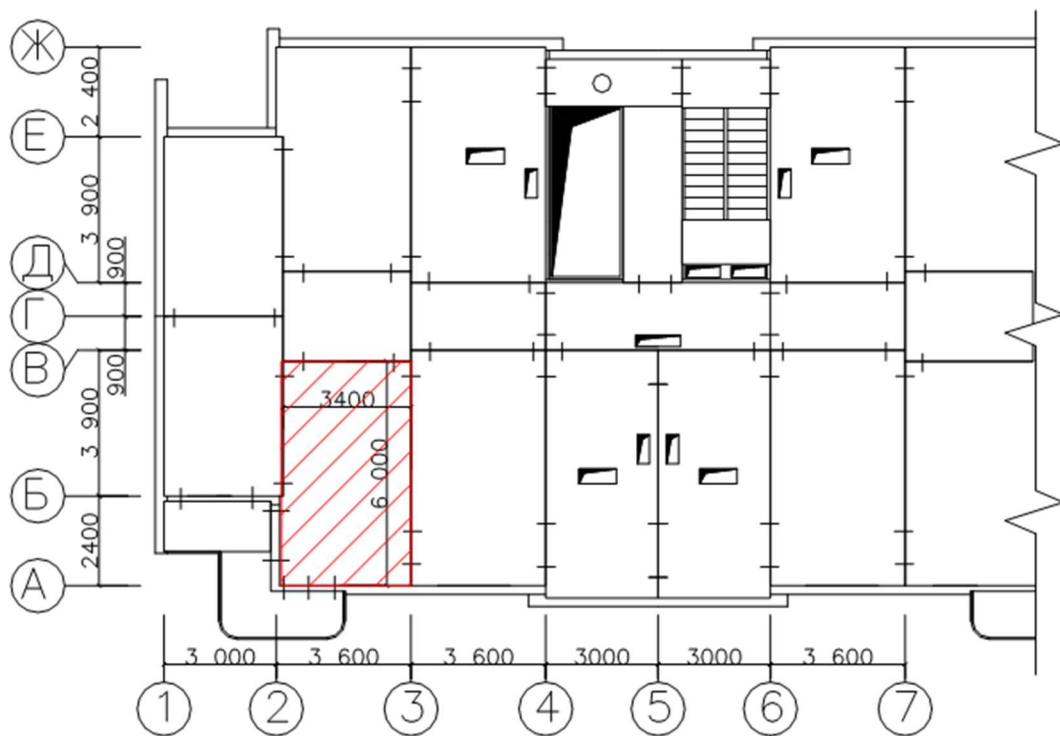


Рисунок 2.1 – Визначення розмірів плити перекриття

Плита оперта на несучі стіни по трьом сторонам (рис. 2.1).

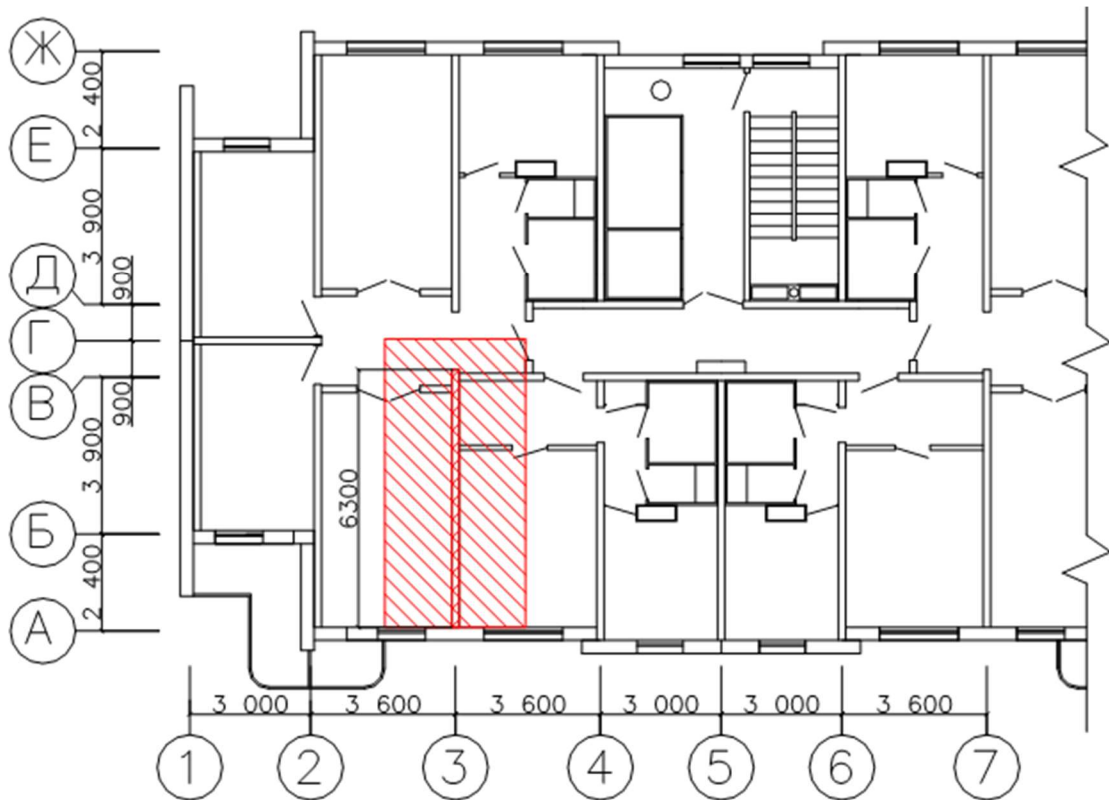


Рисунок 2.2 – Збір навантажень на плиту

Виробляємо розрахунок плити перекриття:

Вихідні дані:

Плита товщиною 14 см знаходиться в конструктивному осередку будівлі розмірами 600 см на 340 см. Будівля має внутрішні панельні стіни та навісні фасадні панелі.

Розрахункова схема плити: вона затиснена по трьох сторонах і не має опори по четвертій стороні.

Розрахункові прольоти l_1 та l_2 визначаються за формулою (2.1):

$$l_1 = 6000 - 140 = 5860 \text{ мм}$$

$$l_2 = 3400 - \frac{140}{2} = 3310 \text{ мм} \quad (2.1)$$

, де 140мм – товщина стіни.

Співвідношення сторін плити $\frac{l_1}{l_2} = \frac{5860}{3310} = 1,79 > 1,45$.

Значить, плита працює на вигин в одному напрямі.

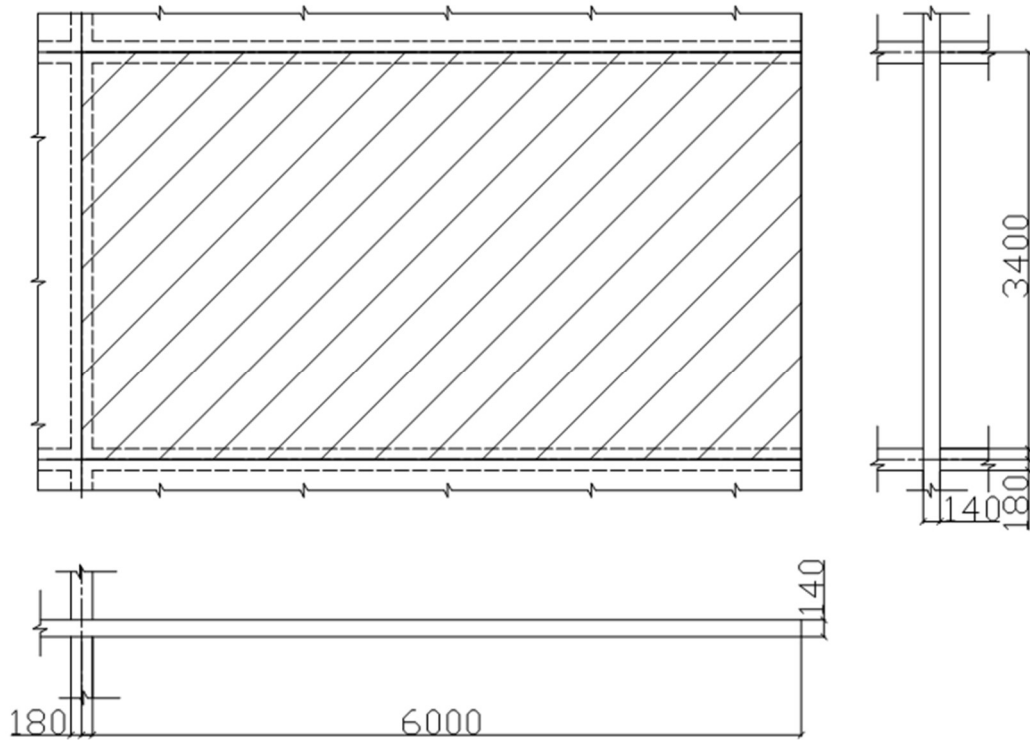


Рисунок 2.3 – Плита перекриття, що розглядається

Матеріали для плит.

Бетон важкий класу C16/20,

$$f_{cdn} = f_{cd,ser} = 15 \text{ МПа}, f_{cd,tn} = f_{cd,ser} = 1,4 \text{ МПа}, f_{cd} = 11,5 \text{ МПа}, f_{cdt} = 0,9 \text{ МПа}.$$

Плита піддається тепловій обробці при атмосферному тиску. Початковий модуль пружності $E_{cd} = 24 \times 10^3 \text{ МПа}$.

Натяг напруженої арматури здійснюється електротермічно.

Арматура напружена: стрижні періодичного профілю класу А-IV $f_{yd} = 510 \text{ МПа}$, $f_{ydn} = f_{yd,ser} = 590 \text{ МПа}$, $E_{yw} = 19 \times 10^4 \text{ МПа}$.

- ненапружена: дротяна арматура класу Вр-I $f_{yd} = 365 \text{ МПа}$, $f_{ydw} = 265 \text{ МПа}$, $E_{yw} = 17 \times 10^4 \text{ МПа}$.

2.1.2 Визначення навантажень та внутрішніх зусиль у плиті

Розрахункові навантаження враховують коефіцієнт надійності за призначенням $\gamma_n = 0,95$. Ширина розрахункової смуги становить 1,0 м.

Збір навантажень наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Збір навантажень на плиту перекриття

Вид навантаження	$q_{хар}, \text{кН/м}^2$	γ_f	$q_{роз}, \text{кН/м}^2$
1. Лінолеум $\delta=3 \text{ мм}$ $\rho= 1800 \text{ кг/м}^3$	0,063	1,3	0,082
2. Цементно-піщана стяжка $\delta=20 \text{ мм}$ $\rho= 1800 \text{ кг/м}^3$	0,63	1,3	0,82
3. Дерев'яно-волокниста плита $\delta=50 \text{ мм}$ $\rho= 550 \text{ кг/м}^3$	0,050	1,3	0,065
4. Залізобетонна плати $\delta=140 \text{ мм}$ $\rho= 2500 \text{ кг/м}^3$	3,5	1,1	3,85
Всього постійна q	4,243		4,816
Тимчасове навантаження v	1,500	1,3	1,950
Довготривала v_L	0,300	1,3	0,390
Короткочасна v_{sh}	1,200	1,3	1,560
Повне навантаження $q+v$	5,743		6,616

Розрахункова схема наведена на рис. 2.4.

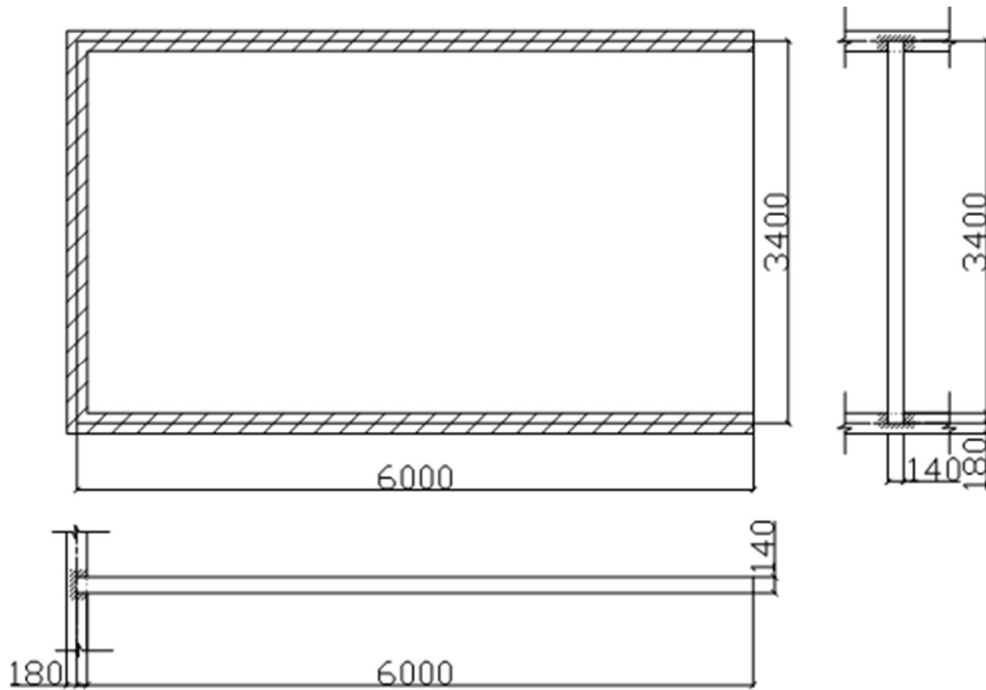


Рисунок 2.4 – Розрахункова схема плити перекриття

2.1.3 Розрахунок плити за першою групою граничних станів

Розрахункові прольоти визначаються попередньо були визначені за формулою (2.1) та складають:

$$l_2 = 3400 - \frac{140}{2} = 3310 \text{ мм},$$

, де 140 мм - Товщина опорної стіни.

Поперечний конструктивний переріз плити замінюємо еквівалентним прямокутним перерізом, а значить:

$$h = 14 \text{ см}, h_0 = 11 \text{ см}, b = 100 \text{ см}.$$

Таким чином, плита розраховується як защемлена балка, яка піддається рівномірно-розподіленому навантаженню.

Визначаємо зусилля від розрахункового повного навантаження.
Згинальний момент на опорах обчислюється за формулою (2.2):

$$M = \frac{(g+\vartheta) \cdot l_0^2}{12} = \frac{6,285 \cdot 3,31^2}{12} = 5,738 \text{ кН} \times \text{м} \quad (2.2)$$

Згинальний момент у середині прольоту (2.3):

$$M = \frac{(g+\vartheta) \cdot l_0^2}{24} = \frac{6,285 \cdot 3,31^2}{24} = 2,869 \text{ кН} \times \text{м} \quad (2.3)$$

Розраховуємо поперечну силу $Q = V_{\text{Ed}}$ в опорах (2.4):

$$Q = \frac{(g+\vartheta) \cdot l}{2} = \frac{6,285 \cdot 3,31}{2} = 10,402 \text{ кН} \quad (2.4)$$

Визначення епюри згинальних моментів на схемі (рис. 2.5).

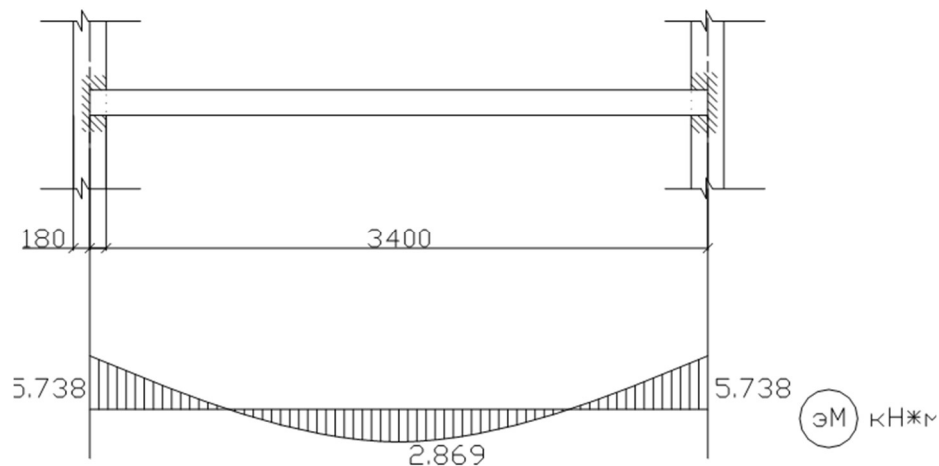


Рисунок 2.5 – Епюра згинального моменту

Розрахунковим моментом приймаємо максимальний, тобто. момент на опорах і далі шукатимемо лише розрахункові величини.

Зусилля від нормативного навантаження визначається аналогічним чином. Згинальний момент на опорах складає:

$$M = \frac{(g+\vartheta)_n \cdot l_0^2}{12} = \frac{5,456 \cdot 3,31^2}{12} = 4,981 \text{ кН} \times \text{м}$$

Зусилля від постійного та тривалого навантаження. Згинальний момент на опорах:

$$M = \frac{(g_n + \vartheta_{\text{los},n}) \cdot l_0^2}{12} = \frac{4,316 \cdot 3,31^2}{12} = 3,94 \text{ кН} \times \text{м}$$

2.1.4 Розрахунок нормального перерізу до поздовжньої осі

Для розрахунку за міцністю приймається прямокутний поперечний переріз плити. Визначаємо коефіцієнт α_T за формулою (2.5):

$$\alpha_T = \frac{M}{\gamma_{b2} R_b b h_0^2} = \frac{5,738 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 11,5 \cdot 10^2 \cdot 100 \cdot 11^2} = 0,0458 \quad (2.5)$$

При $\alpha_T = 0,0458$ $\xi = 0,06$ $\zeta = 0,975$

Гранична відносна висота стиснутої зони визначається за наступною формулою (2.6):

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{SR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} \quad (2.6)$$

де $\omega = a - 0,008 \times \gamma_{cd} \times f_{cd} = 0,85 - 0,008 \times 0,9 \times 11,5 = 0,767$.

$\sigma_{sc,u} = 500$ МПа при коефіцієнті $\gamma_{cd} = 0,9$.

$\sigma_{SR} = f_{yd} + 400 - \sigma_{sp} - \Delta\sigma_{sp}$

Величина σ_{sp} повинна задовольняти умові, в залежності від способу попереднього напруження плити (2.7):

$$(\sigma_{sp} + p) \leq f_{yd,ser} \quad (\sigma_{sp} - p) \geq 0,3f_{yd,ser} \quad (2.7)$$

При електротермічному способі натягу значення p за формулою (2.8):

$$p = 30 + \frac{360}{l} = 30 + \frac{360}{3,7} = 127 \text{ МПа} \quad (2.8)$$

, де l – довжина арматурного стрижня, що натягується, з урахуванням закріплення на упори. Таким чином, наведена умова при $\sigma_{sp} = 590 - 127 = 463 \text{ МПа}$ задоволена.

Значення σ_{sp} вводиться до уваги з коефіцієнтом точності натягу арматури γ_{sp} , що визначається за формулою (2.9):

$$\gamma_{ywp} = 1 \pm \Delta\gamma_{ywp} \quad (2.9)$$

За формулою (2.10) визначаємо величину:

$$\Delta\gamma_{ywp} = 0,5 \frac{p}{\sigma_{ywp}} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{n_p}} \right) \quad (2.10)$$

Визначаємо число стрижнів $n_p = 2$. Тоді:

$$\Delta\gamma_{sp} = 0,5 \frac{127}{463} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}} \right) = 0,198$$

Значення $\gamma_{ywp} = 0,8018$. Тоді попереднє напруження з урахуванням буде у висновку складати:

$$\sigma_{sp} = 463 * 0,802 = 371 \text{ МПа}$$

Втрати від початкової попередньої напруги визначаються за формулою (2.11):

$$\Delta\sigma_{sp} = 1500 * \frac{\sigma_{sp}}{f_{yw}} - 1200 \quad (2.11)$$

, де σ_{ywp} приймається за коефіцієнта γ_{ywp} . При електротермічному способі ці втрати дорівнюють нулю, тому $\sigma_{sp} = 371$ МПа. Тоді:

$$\begin{aligned} \sigma_{yw,R} &= 510 + 400 - 371 = 539 \text{ МПа} \\ \xi_R &= \frac{0,767}{1 + \frac{539}{500} \left(1 - \frac{0,767}{1,1}\right)} = 0,578 \end{aligned}$$

Так як значення коефіцієнта $\xi = 0,05$, то визначаємо площу перерізу арматури (2.12):

$$A_s = \frac{M}{\gamma_{yw6} f_{yw} h_0 \zeta} \quad (2.12)$$

де γ_{s6} — коефіцієнт умов роботи. Визначається за формулою (2.13):

$$\gamma_{yw6} = \eta - (\eta - 1) \left(2 \frac{\xi}{\xi_f} - 1\right) \leq \eta \quad (2.13)$$

Для арматури класу А600 значення $\eta = 1,2$. Оскільки:

$$\gamma_{yw6} = 1,2 - (1,2 - 1) \left(2 \frac{0,005}{0,578} - 1 \right) = 1,28 > 1,2$$

, то приймаємо $\gamma_{yw6} = 1,2$.

Тоді за формулою (2.12) визначаємо:

$$A_S = \frac{5,769}{1,19 \cdot 510 \cdot 10^2 \cdot 11 \cdot 0,909} = 0,921 \text{ см}^2.$$

За сортаментом обираємо: 2 Ø10 А600 площею $A_S = 1,57 \text{ см}^2$.

Виконуємо перевірку. Навантаження, що сприймає плита по заданим характеристикам (2.14):

$$\begin{aligned} M_u &= 1,57 \times 1,2 \times 510 \times 102 \times 11 \times 0,915 = 6,04 \times 10^5 \text{ МПа} \\ M_u &= 6,04 \times 10^5 \text{ МПа} > M_{act} = 5,738 \times 10^5 \text{ МПа} \end{aligned} \quad (2.14)$$

Перевірка виконується. Відстань між хомутами складає 0,2 м.

2.1.5 Розрахунок за міцністю похилого перерізу

Виконуємо розрахунок на дію поперечної сили $Q = V_{Ed}$.

Поперечна сила Q складає 10,4 кН

Необхідно приопорні ділянки плити попередньо армувати згідно конструктивним вимогам. Для цього використовуються каркаси, які встановлюються з кожного боку плити, по чотири каркаси довжиною $l = 0,85$ м з поперечними стрижнями Ø 4Вр-І, крок яких $s = 6 \text{ см}$ ($s \leq \frac{h}{2}$ або $s \leq 150$).

За формулою (2.15) перевіряємо умову забезпечення міцності по похилій смузї між похилими тріщинами:

$$Q \leq 0,3 \times \phi_{w1} \times \phi_{b1} \times f_{cd} \times b \times h_0 \quad (2.15)$$

Коефіцієнт, що враховує вплив хомутів визначається (2.16):

$$\phi_{w1} = 1 + 5 \times \alpha \times \mu_w \quad (2.16)$$

, де коефіцієнт α визначається (2.17):

$$\alpha = \frac{E_{yw}}{E_{cd}} = \frac{17 \cdot 10^5}{24 \cdot 10^5} = 7,08 \quad (2.17)$$

Коефіцієнт поперечного армування розраховується за формулою (2.18):

$$\begin{aligned} \mu_w &= \frac{A_{yw}}{b} \times A_s = 0,5 \text{ см}^2 \text{ (при 4 } \emptyset \text{ 4Вр-I)} \\ \mu_w &= \frac{0,5}{100 * 10} = 0,0005 \end{aligned} \quad (2.18)$$

Маючи необхідні дані, розраховуємо коефіцієнт ϕ_{w1} за формулою (2.16)

$$\phi_{w1} = 1 + 5 * 7,08 * 0,0005 = 1,018$$

При цьому коефіцієнт ϕ_{cd1} складає:

$$\phi_{cd1} = 1 - \beta \gamma_{cd} f_{cd} = 1 - 0,01 * 0,9 * 11,5 = 0,9$$

де: $\beta = 0,01$ для важкого бетону.

Маємо змогу перевірити умову міцності (2.15):

$$Q = 10,4 \text{ кН} \leq 0,3 \times 1,018 \times 0,9 \times 11,5 \times 100 \times 11 \times 100 = 347,7 \text{ кН}$$

Таким чином, розміри поперечного перетину плити перекриття – достатні для того, що сприймати зібране активне навантаження.

Необхідність встановлення поперечної арматури за розрахунку визначається з умови (2.19):

$$Q \leq \phi_{cd3} \times (1 + \phi_f + \phi_n) \times \gamma_{cd2} \times f_{cdt} \times b \times h_0 \quad (2.19)$$

Значення $\phi_{cd} = 0,6$.

Коефіцієнт $\phi_f = 0$.

Коефіцієнт ϕ_n розраховується за формулою (2.20):

$$\phi_n = 0,1 \times \frac{P_2}{\gamma_{cd2} \times f_{cdt} \times b \times h_0} \leq 0,5 \quad (2.20)$$

$$\phi_n = 0,1 \frac{35570}{0,9 \times 0,9 \times 100 \times 11 \times 100} = 0,34 \leq 0,5$$

, де P_2 приймається з урахуванням коефіцієнта $\gamma_{ywp} = 0,859$.

Тоді:

$$(1 + \phi_f + \phi_n) = 1 + 0 + 0,34 = 1,34 < 1,5$$

Перевіряємо виконання умови (2.15):

$$Q = 10,4 \text{ кН} \leq 0,6 \times 1,34 \times 0,9 \times 0,9 \times 100 \times 100 \times 11 = 71,6 \text{ кН}$$

Так як умова задовольняється, то поперечна арматура встановлюється лише виходячи з конструктивних вимогам.

Хомути ставимо з кроком 60 мм, Ø4 Вр-I.

Армування плити наведено на графічному аркуші 3.

2.1.6 Розрахунок плити перекриття за другою групою граничних станів

Спочатку необхідно визначити геометричні характеристики наведеного перерізу. Обираємо наступні значення:

Висота $h_0 = 110$ мм, ширина $b = 1000$ мм, висота перерізу $h = 140$ мм

При $\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{19 \times 10^4}{24 \times 10^3} = 7,92$ площа наведеного перерізу (2.21):

$$A_{\text{red}} = A + \alpha \times A_s, \text{ см}^2$$

$$A_{\text{red}} = 100 \times 14 + 7,92 \times 1,57 = 1408 \text{ см}^2 \quad (2.21)$$

Момент S_{red} визначається за формулою (2.22):

$$S_{\text{red}} = S + \alpha \times A \times a, \text{ см}^3$$

$$S_{\text{red}} = 100 \times 14 \times \frac{14}{2} + 7,92 \times 1,01 \times 3 = 9823 \text{ см}^3 \quad (2.22)$$

Відстань до центру тяжіння визначається за формулою (2.23):

$$y_0 = \frac{S_{\text{red}}}{A_{\text{red}}} = \frac{9823}{1408} = 7,0 \text{ см} \quad (2.23)$$

Момент інерції наведеного перерізу відносно його центру тяжіння розраховується наступним чином (2.24):

$$I = I + \alpha \times S \text{ см}^4$$

$$I = \frac{100 \times 14^3}{12} + 7,92 \times 1,57 \times (7,0 - 3,0)^2 = 22990,9 \text{ см}^4 \quad (2.24)$$

Момент опору W_{red} перерізу по нижній та верхній зонах (2.25):

$$W_{\text{red}} = W_{\text{red}}^1 = \frac{I_{\text{red}}}{y_0} = \frac{22990,9}{7,0} = 3284 \text{ см}^3 \quad (2.25)$$

Розраховуємо відстань від центру тяжіння приведенного перетину до точки, що є найбільше віддаленою від розтягнутої зони, згідно з формулою (2.26):

$$r = \phi \frac{W_{\text{red}}}{A_{\text{red}}} \quad (2.26)$$

$$\phi = 1,6 - \frac{\sigma_{cd}}{f_{cd,ser}}$$

Максимальне напруження від навантаження та зусилля попереднього напруження плити (2.27):

$$\sigma_{cd} = \frac{P_2}{A_{\text{red}}} + \frac{M - P_2 e_{0p}}{W_{\text{red}}} \quad (2.27)$$

, де M – згинальний момент від повного нормативного навантаження:

$$M = 4,98 \text{ кН} \times \text{м} = 498100 \text{ Н} \times \text{см} \quad (2.28)$$

P_2 - зусилля обтиснення з урахуванням усіх втрат σ_{los} :

$$P_2 = A_{\text{sp}}(\sigma_{\text{sp}} - \sigma_{\text{los}}) = 1,57 \times (463 - 100) \times 10^2 = 35570 \text{ Н} \quad (2.29)$$

ексцентриситет зусилля обтиснення

$$e_{op} = y_0 - a = 7,0 - 3,0 = 4,0 \text{ см}$$

$$\sigma_{cd} = \frac{35570}{1408} + \frac{498100 - 35570 \times 4}{3284} = 151 \frac{H}{\text{см}^2} \quad (2.30)$$

$$r = 1 \frac{3284}{1408} = 2,33, \phi = 1,6 - \frac{1,51}{15} = 1,51, \text{ обираємо } \phi = 1$$

Відстань r приймається наступним чином:

$$r = r_{inf} = 2,4$$

Пружнопластичний момент опору W_{pl} по розтягнутій зоні визначається за формулою (2.31):

$$W_{pl} = W_{red} \gamma = 1,5 \times 3284 = 4932 \text{ см}^3$$

$$W_{pl}^1 = W_{pl} = 4932 \text{ см}^3 \quad (2.31)$$

$\gamma=1,5$ – для симетричного перерізу.

РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

3.1 Визначення обсягів виконання робіт

При проектуванні будівлі необхідно враховувати не тільки її функціональні потреби, але й параметри та властивості будівельних матеріалів. Це включає вибір необхідних збірних залізобетонних елементів, які відповідають конструктивним особливостям споруди. Для цього використовуються каталоги типових залізобетонних конструкцій та супутні довідкові матеріали. Результати цього вибору наведені у таблиці 3.1.

Процес вибору збірних залізобетонних елементів базується на аналізі вимог до міцності, стійкості та естетичних характеристик будівлі. Оцінюються різні типи конструкцій, їх параметри та матеріальні витрати. Для точного визначення необхідних елементів враховуються розміри, кількість та характеристики кожного елемента, що буде використовуватися в процесі будівництва та розрахунків.

Додатково, під час проектування розглядаються можливості використання сучасних технологій та інноваційних матеріалів, які можуть покращити загальну ефективність та довговічність будівлі. Враховується також вплив конструкцій на енергозбереження та екологічність споруди.

Специфікація виробів, котрі виготовляються на заводі, наведена в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Специфікація збірних елементів на будівництво

	Найменування елемента	Обсяг	Маса	Кіл-сть	Загал. V
	Панелі зовнішніх стін				
1	2,4x0,325x2,8	1,75	4,37	144	251,60
2	7,2x0,325x2,8	5,24	13,10	144	754,79
3	6,0x0,325x2,8	4,368	10,92	108	471,74
4	3,0x0,325x2,8	2,184	5,46	72	157,25
5	6,3x0,325x2,8	4,59	11,47	72	330,22

Продовження таблиці 3.1

	Панелі внутрішніх стін				
6	7,2x0,18x2,8	2,90	7,26	144	418,04
7	6,3x0,18x2,8	2,54	6,35	360	914,46
8	4,8x0,18x2,8	1,94	4,84	108	209,02
9	3,0x0,18x2,8	1,21	3,02	72	87,09
10	6,6x0,18x2,8	2,66	6,65	72	191,60
11	4,5x0,18x2,8	1,81	4,54	36	65,32
12	5,1x0,18x2,8	2,06	5,14	36	74,03
13	3,6x0,18x2,8	1,45	3,63	144	209,02
	Плити перекриття				
14	4,8x0,14x3,0	2,02	5,04	144	290,30
15	6,0x0,14x3,4	2,86	7,14	144	411,26
16	6,3x0,14x3,6	3,18	7,94	144	457,23
17	6,6x0,14x3,0	2,77	6,93	72	199,58
18	3,6x0,14x2,4	1,21	3,02	72	87,09
19	3,6x0,14x1,8	0,91	2,27	72	65,32
20	6,0x0,14x1,8	1,51	3,78	36	54,43
21	3,6x0,14x0,9	0,45	1,13	36	16,33
22	4,8x0,14x1,8	1,21	3,02	36	43,55
	Балконні плити				
23	3,0x0,14x1,5	0,63	1,58	64	40,32
24	4,0x0,14x1,5	0,84	2,10	64	53,76
25	Сходові площадки			72	
26	Сходові марші			72	
27	Сантехнічні кабінки			128	
28	Вентиляційні блоки			256	
	Висота ланки 2,8 м				
	Всього				5853,35 м

На основі вихідних даних проводиться оцінка технологічної послідовності та методів виконання будівельних робіт. Спочатку визначаються оптимальні методи будівництва та вибір техніки, використовуючи технологічні картки та карти трудових процесів.

Ці технологічні рішення стають ключовими даними для розробки графіка виконання робіт, що відображається у мережевій моделі.

Для створення відомості обсягів будівельно-монтажних робіт спершу потрібно скласти детальний список робіт, який враховує специфіку конкретного об'єкта. У цьому списку важливо дотримуватись послідовності виконання робіт на будівельному майданчику, щоб забезпечити ефективність і організованість процесу будівництва.

Детальний перелік робіт охоплює всі етапи будівництва, включаючи підготовку майданчика, зведення фундаменту, будівництво конструкцій, внутрішні та зовнішні оздоблювальні роботи, а також встановлення комунікаційних систем. Це допомагає забезпечити цілісне планування та координацію робіт.

Розрахунок обсягів робіт здійснюється за допомогою картки-визначника, яка допомагає систематизувати та контролювати виконання робіт. Картка-визначник містить інформацію про потреби в матеріалах, трудових ресурсах та технічному обладнанні. Це дозволяє створити умови для успішного завершення будівельного проекту.

Відомість обсягів будівельно-монтажних робіт наведена в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Відомість обсягів БМР при зведенні багатоквартирної будівлі

ВІДОМІСТЬ ОБ'ЄМІВ РОБІТ

№ лк	Обґрунтування	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість
1	2	3	4	5
	02-001	Проект житлової будівлі - Харківська обл.		
		Земляні роботи		
1	КБ1-24-2	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2	м3 ґрунту	3 537,0
2	КБ1-30-1	Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] за 1 прохід	м2 спланованої поверхні за 1 прохід бульдозеру	2 103,0
3	КБ1-162-2	Розробка ґрунту вручну з кріпленням у траншеях шириною до 2 м, глибиною до 2 м, група ґрунтів 2	м3 ґрунту	123,0
4	КБ1-27-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	м3 ґрунту	2 193,0
5	КБ1-130-1	Ущільнення ґрунту причіпними котками на пневмоколісному ходу масою 25 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 25 см	м3 ущільненого ґрунту	288,0

		Фундаменти		
6	КБ8-2-1	Улаштування основи під фундаменти піщаної	м3 основи	231,0
7	КБ7-1-2	Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована до 4 м, маса конструкцій до 1,5 т	шт збірних конструкцій	168,0
8	КБ6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	м3 бетону, бутобетону і залізобетону в ділі	142,0
9	КБ8-3-2	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 1 шар	м2 поверхні, що ізолюється	731,0
		Каркас		
10	КБ7-16-8	Установлення в одноповерхових будівлях панелей зовнішніх стін довжиною більше 7 м, площею більше 15 м2 при висоті будівель до 35 м	шт збірних конструкцій	307,0
11	КБ7-38-1	Установлення стінових панелей зовнішніх	м2 збірних конструкцій	1 452,0
12	КБ7-38-2	Установлення стінових панелей внутрішніх	м2 збірних конструкцій	1 975,0
13	КБ7-50-4	Установлення внутрішніх стінових панелей площею до 25 м2	шт збірних конструкцій	718,0
14	КБ7-19-4	Герметизація мастикою вертикальних швів	м шва	2 974,0
15	КБ7-45-2	Укладання панелей перекриття з обпиранням по контуру площею до 15 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	шт збірних конструкцій	239,0
16	КБ7-45-3	Укладання панелей перекриття з обпиранням по контуру площею до 20 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	шт збірних конструкцій	476,0
17	КБ7-21-7	Установлення сходових маршів при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 8 т	шт збірних конструкцій	32,0
18	КБ7-55-1	Установлення сантехкабін	шт збірних конструкцій	128,0
19	КБ7-55-5	Установлення вентиляційних блоків масою до 1 т	шт збірних конструкцій	256,0
20	КБ8-6-3	Мурування перегородок армованих товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	м2 перегородок [з відрахування м прорізів]	578,0
		Покрівля		
21	КБ11-5-1	Улаштування гідроізоляції з поліетиленової плівки на бутилкаучуковому клеї із захистом руберойдом, перший шар	м2 поверхні ізоляції	730,8
22	КБ12-19-2	Утеплення покриттів керамзитом	м3 утеплювача	184,0
23	КБ12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	м2 стяжок	7 308,0
24	КБ12-2-1	Улаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці	м2 покрівлі	2 984,0
		Двері		
25	КБ10-18-2	Установлення віконних блоків зі спареними рамами у кам'яних стінах житлових і громадських будівель при площі прорізу більше 2 м2	м2 прорізів	1 087,0
26	КБ10-25-3	Установлення пластикових підвіконних дошок	м підвіконної дошки	136,0
27	КБ10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	м2 прорізів	1 837,0
28	КБ10-29-1	Заповнення балконних прорізів у кам'яних стінах житлових і громадських будівель дверними блоками з полотнами спареними, площа прорізу до 3 м2	м2 прорізів	184,0

Оздоблювальні роботи				
29	КБ15-50-2	Суцільне вирівнювання бетонних поверхонь стін [одношарове штукатурення] цементно-вапняним розчином, товщина шару 10 мм	м2 поверхні штукатурення	5 273,0
30	КБ15-45-2	Штукатурення поверхонь вапняним розчином просте по каменю і бетону стін вручну	м2 поверхні штукатурення	5 273,0
31	КБ15-45-10	Штукатурення поверхонь вапняним розчином поліпшене по каменю і бетону стель вручну	м2 поверхні штукатурення	1 732,0
32	КБ15-152-1	Поліпшене фарбування приміщень клейовими розчинами стін	м2 поверхні фарбування	5 273,0
33	КБ15-152-2	Поліпшене фарбування приміщень клейовими розчинами стель	м2 поверхні фарбування	1 732,0
34	КБ11-14-1	Улаштування підлоги бетонної товщиною 100 мм	м2 підлоги	4 194,0
35	КБ11-28-3	Улаштування покриттів із плиток керамічних однокольорових з барвником	м2 покриття	1 154,0
36	КБ7-55-4	Установлення шахт ліфта масою більше 2,5 т	шт збірних конструкцій	11,0
37	КБ31-18-1	Улаштування асфальтового вимощення на щебеневій основі товщиною 20 см	м2 вимощення	354,0
38	КБ15-20-1	Зовнішнє облицювання по бетонній поверхні фасадними керамічними кольоровими плитками [типу «кабанчик»] на цементному розчині стін	м2 поверхні облицювання	6 410,0

Склав _____ Скачков Родіон, БАД-110 " " _____ 2024 р.

3.2 Вантажозахоплювальні пристрої та монтажне оснащення

Основним вантажозахоплювальним пристроєм є універсальна траверса з дистанційним відчепленням гаків, вантажопідйомністю 15 тонн (рис. 3.1). Цей пристрій використовується для підйому різних конструкцій, таких як зовнішні та внутрішні стіни, перекриття, перегородки, об'ємні елементи ліфтових шахт, санітарно-технічні кабіни та інші конструкції.

Траверса забезпечує надійне стропування та можливість монтажу конструкцій у необхідному положенні, незалежно від розташування підйомних петель. Також вона дозволяє здійснювати зняття стропування з робочого місця монтажника, що полегшує процес установки та підвищує безпеку монтажних робіт.

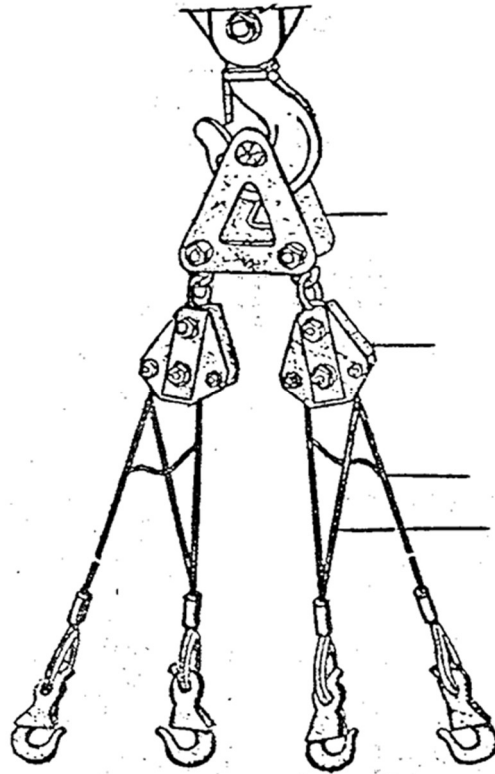


Рисунок 3.1 – Траверса універсальна

Обойми з блоками кріпляться до підвіски за допомогою сполучних кілець, що дозволяє їм повертатися у горизонтальній площині.

Стропи перекинуті через блоки, утворюючи човникові гілки, які рівномірно з'єднуються зі зрівнювальними канатами та страховочними перемичками. На кінцях човникових гілок розташовані гаки з карабінами для їх відчеплення.

При підйомі панелей зі зміщеним центром тяжіння човникова гілка зі зрівнювальним канатом спрямовується у бік зміщення центру ваги. Зачеплення гаків за підйомні петлі внутрішньої стінової панелі виконується таким чином, щоб відкриття гаків було з одного боку панелі. Це дозволяє монтажникам розстропувати панель без необхідності обходу.

Після встановлення панелей у проектне положення та їх тимчасового або постійного закріплення, гаки відчеплюються від підйомних петель.

Підкоси для монтажу панельних стін призначені для тимчасового кріплення панелей зовнішніх та внутрішніх стін (рис. 3.2). Підкіс складається

з телескопічної штанги, яка має замикаючий штифт, та двох захоплень. Одне з захоплень виконане з гвинта з гаком, запобіжної втулки, обмежувача та гайок (внутрішньої та натяжної).

Маса підкосу становить 20,3 кг. Для роботи підкіс використовується разом зі струбциною, яка закріплюється до одного з його захоплень. Це дозволяє надійно фіксувати панелі під час монтажу.

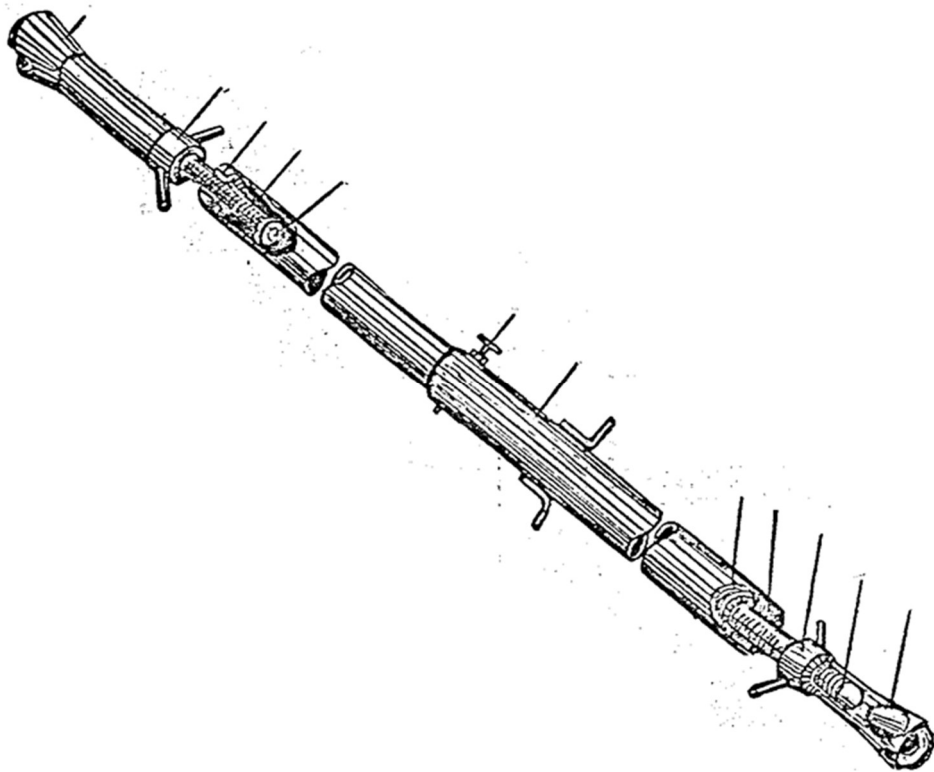


Рисунок 3.2 – Підкоси для стін

Зв'язки монтажні. Призначені для тимчасового кріплення панелей внутрішніх стін (рис 3.3). Складається із захватка, стяжної муфти – 1 та струбцини – 2. Захватка складається з гака – 6, привареного до гвинта стяжної муфти – 7, запобіжної втулки – 8 та натяжної гайки – 9.

Стяжна муфта є відрізком труби, в одному кінці якого вмонтована, з можливістю її обертання, вуха, а на іншому кріпиться гайка з гвинтом. Струбцина має П-подібну форму.

До однієї з її бокових сторін закріплюється гвинтовий упор – 3, а у верхній частині струбцини встановлена вісь – 4, яка монтується у вушко стяжної муфти – 5.

Маса монтажного зв'язку – 6,6 кг.

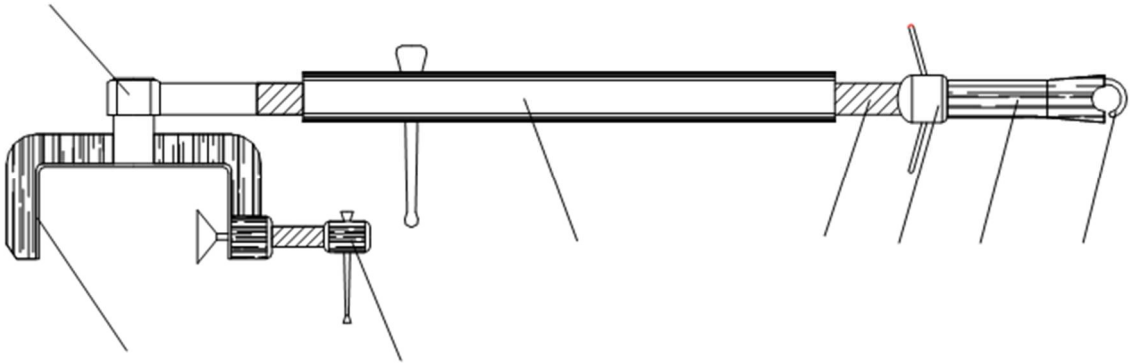


Рисунок 3.3 – Зв'язок монтажний

3.3 Календарне планування будівельного виробництва. Принципи розробки

Календарне планування у виробництві - це стратегічний процес, спрямований на оптимізацію виробничих процесів та забезпечення їх збалансованості у часі та просторі. Воно передбачає планування виконання різноманітних завдань, включаючи зведення конструктивних елементів, будівництво об'єктів і комплексів.

У календарному плануванні враховуються різноманітні обмеження, які накладаються на систему "ресурси-виробництво" зовнішнім середовищем. Серед цих обмежень можна виділити наступні:

А) Технологічні обмеження:

Послідовність та взаємозв'язки між роботами, їх інтенсивність та терміни виконання, закладені у технологічних моделях.

Б) Часові обмеження:

Директивні терміни або нормативна тривалість будівництва.

В) Ресурсні обмеження:

Кількість різних видів ресурсів та їх розподілення у часі.

Г) Обмеження з питань безпеки:

Технічні вимоги на виконання робіт та правила техніки безпеки.

Календарне планування допомагає ефективно розподіляти ресурси та керувати виробничими процесами, забезпечуючи вчасне та безпечне виконання завдань.

При проектуванні та виконанні будівництва окремих об'єктів, необхідно керуватися наступними принципами:

Оптимальна організація виробничих процесів передбачає забезпечення їх ефективності та послідовності через оптимальний поділ та технологічну послідовність.

Роботи на будівельному майданчику повинні проводитися цілий рік і рівномірно розподілятися за кварталами, що забезпечує стабільність процесу будівництва. Використання потокового методу виконання робіт дозволяє підтримувати безперервність та стабільність виробничих процесів протягом тривалого часу.

Максимальна механізація та застосування будівельного обладнання є ключовими для забезпечення ефективності та якості робіт. Це включає рівномірне споживання матеріалів і трудових ресурсів, а також підвищення якості будівельних матеріалів і робіт.

Дотримання всіх правил безпеки та санітарних норм на будівельному майданчику є обов'язковим. Виконання робіт повинно здійснюватися спеціалізованими бригадами, що відповідають за окремі комплекси робіт.

Календарний план-графік робіт відображено в графічній частині проекту.

Будівництво житлових будинків складається з трьох основних циклів:

1. **Перший цикл** – будівництво підземної частини будинку, включає такі операції, як риття котловану, монтаж фундаментів, зведення стін і перегородок підвалу, засипка котловану зсередини, підготовка підлоги,

прокладання комунікацій, гідроізоляція стін, монтаж перекриття та зовнішня засипка пазух, а також облаштування мощення.

2. **Другий цикл** – зведення надземної частини будинку або каркасу, включає загальнобудівельні роботи (зведення стін, перекриттів, покрівлі) і спеціальні роботи (сантехнічні та електромонтажні), які виконуються у два етапи.
3. **Третій цикл** – організація опоряджувальних робіт, що включає штукатурні, облицювальні, столярні та малярні роботи, а також благоустрій території.

Після завершення всіх робіт з опорядження ділянки та підготовки житлових будинків до здачі Державній комісії встановлюється додатковий термін до 10 днів після завершення фарбувальних робіт для фінальних перевірок і доробок.

3.4 Розрахунок будівельного генплану

3.4.1 Основні положення

Будівництво житлових будинків – це складний процес, який включає багато аспектів, включаючи організацію будівельного майданчика.

Будгенплан є важливим елементом цього процесу. Він є кресленням, яке показує зразок облаштування будівельного майданчика під час ведення будівельних робіт основного періоду. Однак, при проектуванні будгенплану необхідно враховувати різноманітні фактори.

Потреба в тимчасових будівлях та спорудах визначається на основі розрахункової кількості робітників, службовців, ІТП, МОП та працівників охорони. Розрахункова кількість робочих приймається рівним максимальному числу на графіку потреби робітників на об'єкті та має лежати в межах 8-36 м² на одного працівника.

Для забезпечення комфортних умов для робітників, приміщення для обігріву повинні бути розташовані на відстані не більше ніж 150 м від робочих

місць, а пункти живлення – на відстані від 25 до 600 м. Медпункт має знаходитись не далі 800 м від робочих місць. Також важливо передбачити місце для відпочинку та куріння робітників.

Під час проектування будгенплану слід враховувати також інфраструктуру, таку як тимчасове електропостачання та протипожежні заходи. Зокрема, тимчасові трансформаторні підстанції слід розташовувати у центрі електричних навантажень та далі 250 м від споживача.

При проектуванні будгенплану необхідно також передбачати заходи щодо охорони навколишнього середовища, зокрема збереження ґрунтового шару та очищення стоків.

3.4.2 Розрахунок площ тимчасових будівель

Тимчасові будинки - це надземні підсобно-допоміжні та обслуговуючі споруди, які необхідні для забезпечення виробництва будівельно-монтажних робіт (БМР). Вони використовуються лише на період будівництва та мають свої особливості, які пов'язані з призначенням, конструктивним рішенням, методами будівництва, експлуатації та фінансуванням.

Потреба в них розраховується відповідно до потреб будівельного процесу та виробничих потреб. Кожен тип тимчасової споруди має свої вимоги щодо площі, обладнання та експлуатації, які враховуються при їхньому проектуванні та будівництві. Це залежить від кількості робітників, ІТП, МОП, охоронців, персоналу тощо.

Розрахунок площ тимчасових будівель зведено до табличного вигляду у відповідності до діючих нормативних документів та наведено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Розрахунок площ

Найменування	Чисельність персоналу	Місткість, людина	Розміри в плані, м	Кількість будівель / Тип-конструкції
1	2	3	4	5
Контора поч. ділянки	2	4	8,0 X 7,0	1 / щитова
Прорабська	4	4	8,0 X 3,5	1 / щитова
Побутівка	М – 60	16	8,0 X 7,0	4/щитова
	Ж - 20	16	8,0 X 7,0	2 / щитова
Літня душова	М – 30	-	8,0 X 3,5	3 / автофургон
	Ж - 10	-	8,0 X 3,5	1/ автофургон
Прохідна			3,0 X 3,0	2 / щитова
Туалет каналізований	М – 30	6	8,0 X 3,5	2 / автофургон
	Ж - 10	6	8,0 X 3,5	1 / автофургон
1	2	3	4	5
Приміщення для обігріву, відпочинку та приймання їжі	40	10	3,7 X 3,5	4 / контейнер
Їдальня - роздавальня	40	22	9,1 X 2,9	2 / автофургон
Медпункт	-	-	8,0 X 7,0	1 / щитовий
Ремонтна майстерня	-	-	8,7 X 2,9	1 / автофургон
Закритий опалювальний склад	-	-	40м ²	1/ щитовий
Закритий неопалюємо. склад	-	-	40м ²	1/ щитовий

3.4.3 Розрахунок водопостачання будівельного майданчику

Тимчасове водопостачання на будівельному майданчику забезпечує виробничі, господарсько-побутові та протипожежні. Під час проектування такого водопостачання необхідно ретельно враховувати кількість води, необхідну для задоволення цих потреб, а також обрати найефективніше джерело води.

Для успішного проектування тимчасового водопостачання важливо визначити потреби будівельного процесу, вибрати джерело води (наприклад, місцевий водозабір або доставку води), розробити оптимальну схему

водопроводу та визначити оптимальний діаметр трубопроводу. Трасу водопроводу слід прив'язати до генерального плану майданчика, щоб забезпечити найкоротший та найефективніший маршрут.

Важливо також максимально використовувати наявні постійні джерела водопостачання та мережі водопроводу, щоб зменшити навантаження на тимчасові системи.

При цьому необхідно розраховувати водопровідну мережу на період найбільшої активності будівельних робіт, забезпечуючи споживачів водою у години максимального водозабору та під час екстрених ситуацій, наприклад, гасіння пожежі.

Забезпечення трьох видів потреб на водопостачання визначається за формулою (3.1):

$$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{госп}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/с} \quad (3.1)$$

, де: $Q_{\text{пр}}$ – максимальна витрата на господарсько-побутові потреби;

$Q_{\text{вир}}$ – виробничі;

$Q_{\text{пож}}$ – теж, на протипожежні потреби.

Споживачі водопостачання наведені в табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – Перелік споживачів питної води з врахуванням коефіцієнту нерівномірності

Споживачі	Од .вим	Кількість за зміну	Питома витрата	K_n	t
Компресор P = 10кВт/год	кВт/год	70	700	1,5	8
Мийка машин	Маш.	10	2000	1,5	8
Миття тракторів	Маш.	2	200	1,5	8

Таким чином, кожен з показників Q_n визначається за наступними формулами.

Витрата на виробничі потреби (3.2), л/с:

$$Q_{\text{вир}} = K_{\text{пр}} \frac{\sum \varepsilon_n n_n k_r}{3600t} = 1,2 \frac{(700 + 2000 + 200)1,5}{3600 \cdot 8} = 0,18 \text{ л/с} \quad (3.2)$$

Максимальна потреба на господарські потреби (3.3), л/с:

$$Q_{\text{госп}} = \frac{q_x n_p k_r}{3600t} + \frac{q_g n_g}{60t_1} = \frac{20 \cdot 40 \cdot 2,7}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 0,8 \cdot 40}{60 \cdot 45} = 0,43 \text{ л/с} \quad (3.3)$$

Витрати води на пожежну безпеку приймається згідно діючих нормативів у розмірі $Q_{\text{пож}} = 20$ л/с. Таким чином, загальна витрата за формулою (3.1) складає:

$$Q_{\text{заг}} = 0,18 + 0,43 + 20 = 20,61 \text{ л/с}$$

Діаметр труби визначається за формулою (3.4):

$$D = \sqrt{\frac{4000 Q_{\text{общ}}}{\pi v}} = \sqrt{\frac{4000 \cdot 20,61}{3,14 \cdot 1,5}} = 130 \text{ мм} \quad (3.4)$$

, де: $Q_{\text{заг}}$ – розрахункова витрата води, л/с;

V – швидкість руху води по трубам, м/с.

Обираємо діаметр труби 150 мм.

Для тимчасових водопровідних мереж використовуються значення швидкостей, які перевищують ті, що застосовуються для постійного

водопроводу: $V = 1,5$ м/с. Це дозволяє використовувати трубопроводи меншого діаметру. Зазвичай тимчасові водопровідні мережі складаються зі сталевих труб.

При розрахунках водозабору для протипожежного захисту використовуються такі показники: для площі забудови до 50 га - 20 л/с, а для кожних наступних 20 га додатково +5 л/с.

3.4.4 Потреба в електропостачанні будівельного майданчику

У зв'язку з проведенням будівельних робіт на об'єкті виникає необхідність забезпечення надійного тимчасового електропостачання. Для цього важливо врахувати ряд ключових вимог та правильно організувати проектування:

Забезпечення енергією у потрібній кількості та необхідної якості: Електропостачання повинно відповідати вимогам якості та кількості електричної енергії, що використовується на будівництві.

Гнучкість електричної мережі:

Система електропостачання повинна бути гнучкою та пристосованою до можливих змін у використанні електроенергії під час будівельних робіт.

Надійність електричної мережі:

Важливо забезпечити стабільну роботу електричної мережі для безперебійного функціонування всіх систем та обладнання на будівництві.

Мінімізація витрат на електропостачання:

Планування має спрямовуватися на ефективне використання ресурсів з метою мінімізації витрат на електропостачання.

Порядок проектування:

Розрахунок електричних навантажень: Визначення потреби в електроенергії та розрахунок навантажень на будівельному майданчику.

Вибір джерела електроенергії:

Встановлення необхідних потужностей трансформаторних підстанцій та джерел електроенергії.

Виявлення об'єктів, що потребують резервного електроживлення: Визначення об'єктів, які мають високу важливість та потребують неперервного електроживлення.

Розміщення електрообладнання:

Проектування розташування трансформаторних підстанцій, мереж та електротехнічного обладнання на будівельному майданчику.

Вихідні дані та Процес Проектування.

Врахування обсягів робіт, термінів виконання та структури будівельно-монтажних робіт. Планування потреби в електроенергії для тимчасових споруд та закритих складів. Вибір оптимальних типів та потужностей трансформаторів та електрообладнання.

Організація тимчасового електропостачання виконується відповідно до вимог та порядку проектування з урахуванням специфіки будівельних робіт та потреб будівництва.

Визначення необхідної потужності трансформатора проводиться за формулою (3.5):

$$P_{\text{необ}} = \alpha \left(\frac{K_1 \Sigma P_c}{\cos \varphi_1} + \frac{K_2 \Sigma P_m}{\cos \varphi_2} + \frac{K_3 \Sigma P_{ос}}{\cos \varphi_3} + \frac{K_4 \Sigma P_{он}}{\cos \varphi_4} + \frac{K_5 \Sigma P_{св}}{\cos \varphi_5} \right) \quad (3.5)$$

α – коефіцієнт втрат потужності в мережі;

P_c – потужності силових споживачів, кВт;

P_T – потужності для технічних потреб, кВт;

$P_{зв}$ – потужність, котру використовують зварювальні трансформатори, кВт;

$P_{ов}$ – потужності для освітлювальних приладів внутрішніх, кВт;

$P_{он}$ – потужності для освітлювальних приладів зовнішніх, кВт;

$\cos\varphi_1 = 0,7$ – коефіцієнт потужності для моторів;

$\cos\varphi_2 = 0,8$ – коефіцієнт потужностей для технічних цілей;

$\cos\varphi_3 = 1$;

$\cos\varphi_4 = 1$;

$\cos\varphi_5 = 0,6$.

K – коефіцієнти одночасного споживання електроенергії;

$$K_1 = 0,4; K_2 = 0,4; K_3 = 0,8; K_4 = 0,9; K_5 = 0,8$$

1. Визначення виробничих потреб.

2. Сумарна потужність зварювальних трансформаторів $\sum P_{зв}$

- Трансформатор Стаціонарний-500, котрий має потужність 65 кВт.

3. Внутрішнє освітлення ($P_{вн}$):

складські приміщення (3.6):

$$2 \text{ Вт/м}^2 \times 40 \text{ м}^2 = 80 \text{ Вт} = 0,08 \text{ кВт} \quad (3.6)$$

майстерня (3.7):

$$15 \times 25,23 = 378,45 \text{ Вт} = 0,378 \text{ кВт} \quad (3.7)$$

контори та службові приміщення (3.8):

$$15 \times 48 = 0,72 \text{ кВт} \quad (3.8)$$

Тоді загальні витрати на внутрішнє освітлення складає:

$$\Sigma P_{освітл} = 1,178 \text{ кВт}$$

Потужність для зовнішнього освітлення ($P_{\text{он}}$):
головні проходи та проїзди:

$$210 \times 5 = 1050 \text{ Вт} = 1,05 \text{ кВт}$$

другорядні проходи та проїзди:

$$210 \times 2,5 = 525 \text{ Вт} = 0,525 \text{ кВт}$$

охоронне освітлення:

$$2 \times (70+30) \times 1,5 = 300 \text{ Вт} = 0,3 \text{ кВт}$$

відкриті склади:

$$7 \times 50 \times 2 = 700 \text{ Вт} = 0,7 \text{ кВт}$$

освітлення монтажу:

$$760,3 \times 3 = 2281 \text{ Вт} = 2,281 \text{ кВт}$$

Таким чином, загальні витрати на зовнішнє освітлення складає:

$$\Sigma P_{\text{освітл}} = 4,8 \text{ кВт}$$

Проводимо остаточний розрахунок потужності згідно формули (3.5):

$$P_{\text{необх}} = 1,1 \left(\frac{0,4 \cdot 104,5}{0,7} + \frac{0,4 \cdot 500}{0,85} + \frac{0,8 \cdot 1,178}{1} + \frac{0,9 \cdot 4,856}{1} + \frac{0,8 \cdot 64}{0,6} \right) = 385,7 \text{ кВт} \cdot \text{А}$$

Обираємо трансформаторну підстанцію згідно заданого завдання потужністю $P = 560 \text{ кВт} \times \text{А}$, СКТП-560 у кількості 1 штука.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

4.1 Розрахунок вартості загально-будівельних робіт

Локальні кошториси складаються для окремих видів робіт з урахуванням їх технологічної послідовності виконання. Це дозволяє керувати витратами та забезпечити ефективність будівельного процесу.

Кошторисна вартість, яка визначається за локальними кошторисами, включає в себе як прямі, так і загальновиробничі витрати.

Прямі витрати враховують заробітну плату працівників, вартість експлуатації будівельних машин і механізмів, а також матеріали, вироби та конструкції. Ці витрати визначаються у локальних кошторисах на основі ресурсних норм та поточних цін на ресурси.

Розрахунок локального кошторису здійснюється відповідно до Кошторисних Норм України, які встановлюють стандарти та методику обліку витрат на будівельно-монтажні роботи. Принцип використання програми "Будівельні Технології - Кошторис 8" полягає у зручному та ефективному складанні кошторисів на основі поточних нормативів та цінової інформації.

Програма "Будівельні Технології - Кошторис 8" надає можливість автоматизованого обчислення вартості будівельних робіт на основі введених даних про обсяги робіт, використані матеріали, працю та обладнання. Вона враховує всі складові витрат, включаючи прямі та загальновиробничі витрати, прибуток, адміністративні витрати, а також можливі ризики.

Користувач може використовувати цю програму для розрахунку кошторису будь-якого обсягу будівельних робіт, враховуючи всі особливості проекту та поточні ціни на матеріали та послуги. Вона дозволяє ефективно контролювати витрати на будівництво та забезпечує точність та надійність розрахунків.

Використання програми "Будівельні Технології - Кошторис 8" спрощує процес складання кошторису, зменшує ймовірність помилок та допомагає

зберегти час та ресурси. Вона є важливим інструментом для будівельних підприємств та фахівців у галузі будівництва.

Локальний кошторис розраховано на загальнобудівельні роботи та наведено у Додатку А пояснювальної записки.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Загальні вимоги з техніки безпеки

Перед початком будівництва на будівельному майданчику влаштовуються під'їзні шляхи та внутрішньобудівельні дороги, призначені для зручного під'їзду великогабаритної техніки та доставки матеріалів. Ці дороги мають бути споруджені з дотриманням відповідних норм і забезпечувати безпечний рух транспорту.

На майданчику передбачається влаштування наскрізних доріжок з розширеннями для розвантаження вантажів. З міркувань безпеки, особливо у темний час доби, всі робочі місця мають бути освітлені відповідно до нормативів ДСТУ EN 12665:2015 Світло й освітлення. Основні терміни та критерії для визначення вимог освітлення, крім цього використовуються правила ДСТУ Б А.3.2-15:2011 Система стандартів безпеки праці. Норми освітлення будівельних майданчиків.

Перед початком будівельних робіт встановлюються всі необхідні санітарні, адміністративні та побутові приміщення в безпечній зоні, включаючи пересувний медпункт, сушильну кімнату, технічний кабінет з обладнаними стендами техніки безпеки.

Для забезпечення безпеки працівників на будівництві, зони небезпеки класифікуються на дві категорії: постійно небезпечні та потенційно небезпечні. У зазначених зонах застосовуються захисні огороження, сигналізаційні знаки та засоби індивідуального та колективного захисту.

На монтажному майданчику передбачається належне вирівнювання території та умови для стоку атмосферних вод через тимчасову ринву. Усі рухомі механізми та обладнання повинні бути оснащені пристроями безпеки, а сигналізація на них повинна бути справною.

Для забезпечення безпеки працівників на будівельному майданчику, де проводяться електрозварювальні роботи, необхідно дотримуватися ряду важливих заходів. Тимчасові електричні мережі та установки мають бути

обладнані ізольованими проводами, розміщеними на висоті не менше 2,4 м над робочим місцем, 3,5 м над проходами та 5 м над проїздами. Будівельні машини, механізми та інші пристрої, які можуть бути під напругою, повинні бути заземлені відповідно до встановлених інструкцій з електробезпеки.

Під час виконання будівельних робіт працівники мають бути захищені спецодягом (рис. 5.1) та ЗІЗ.

Спецодяг робітника

- Працюючи з інструментами не в спецодязі, ви піддаєте себе ризику бути травмованим, так як старі спортивні костюми, куртки не пристосовані захищати ваше тіло від гарячих і великих осколків оброблюваного предмета. Вони самі можуть стати причиною травми, наприклад, спалахнувши від іскри металу.
- Спецодяг випускається зі спеціального матеріалу, який просочений водовідштовхувальним складом. Вона не горить і може витримувати високі температури, а також стійка до впливу хімічних речовин. Звичайно, в домашніх умовах такий спецодяг не потрібна, але придбання елементарного робочого костюма просто необхідно для роботи з інструментом. Наведені вище поради, допоможуть уникнути великих помилок при роботі з інструментом і зберегти ваше здоров'я.





Рисунок 5.1 – Загальна інформація про спецодяг робітника

Всі установки, що перебувають під напругою, повинні бути позначені попереджувальні написами про небезпеку. Роботу з електричним та пневматичним інструментом повинні виконувати лише особи, які пройшли відповідну професійну підготовку та оволоділи правилами безпечної роботи з ними. Каменярі та монтажники, що працюють на висоті, повинні користуватися перевіреними монтажними поясами.

При зварювальних роботах необхідно огорожувати робочі місця зварювальників, електропроводи та електрообладнання. На огороженнях розміщують попереджувальні вивіски та плакати. Корпуси електрообладнання та зварювальні конструкції заземлюються.

Роботи зі зварювання допускаються лише віддалено від легкозаймистих матеріалів та конструкцій, а також після прийняття заходів щодо запобігання загоранню та падінню розплавленого металу на працюючих або перебуваючи знизу осіб.

При небезпеці вітру 6 балів і більше, каменярські та монтажні роботи на висоті та на відкритих майданчиках припиняються. Так само в разі ожеледиці, грози, туману, які знижують видимість.

Робочі місця каменярів та монтажників повинні бути захищені від ударів блискавки. З цією метою встановлюють блискавко захист, розташовані вище найвищих частин каркасу не менше ніж на 6 метрів. Перевірку заземлення слід проводити не рідше одного разу на місяць.

Під баштовим краном, у зоні підвіски та складування, а також при виконанні стропильних робіт допускаються лише особи з документами на стропальника. Проходження по підкрановим доріжкам суворо забороняється.

Усі працівники, задіяні на будівельно-монтажних роботах, повинні мати навички надання першої допомоги та допускатися до роботи лише після вступного інструктажу з техніки безпеки, виробничої санітарії, а також інструктажу безпосередньо на робочому місці.

Дотримання цих заходів забезпечить безпеку праці та уникнення небезпечних ситуацій на будівництві.

5.2 Безпека праці під час монтажних робіт

На ділянці, де ведуться монтажні роботи, важливо дотримуватися строгих правил безпеки. Заборонено виконання будь-яких інших робіт та перебування інших осіб на цій ділянці. Способи стропування елементів

конструкцій та обладнання повинні бути ретельно обрані таким чином, щоб забезпечити безпечну та правильну подачу їх до місця встановлення в положенні, що відповідає проектним вимогам. Заборонено піднімати збірні залізобетонні конструкції, які не мають спеціальних монтажних петель або міток для правильного встановлення та монтажу.

Очищення елементів, які підлягають монтажу, від бруду проводиться до їх підняття для запобігання можливих травм або пошкоджень. Не допускається перебування людей на елементах конструкцій та обладнання під час їх підняття та переміщення, щоб уникнути потенційно небезпечних ситуацій.

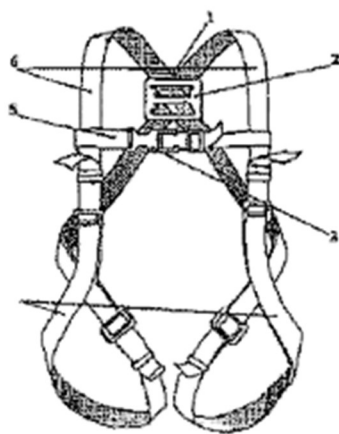


Рис. 1. Пояс запобіжний лямковий з наспинним страхувальним вузлом ПЛ

- 1 - наспинний страхувальний вузол;
- 2 - пластинка;
- 3 - нагрудний замок;
- 4 - ножні лямки;
- 5 - допоміжна лямка;
- 6 - плечові лямки

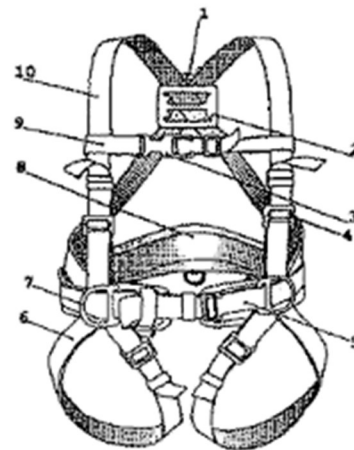


Рис. 2. Пояс запобіжний лямковий з наспинним і боковими страхувальними вузлами 1ПЛ-К

- 1 - наспинний страхувальний вузол;
- 2 - пластинка;
- 3 - нагрудний замок;
- 4 - пряжка;
- 5 - пояс;
- 6 - ножні лямки;
- 7 - бокові страхувальні вузли;
- 8 - пасок;
- 9 - допоміжна лямка;
- 10 - плечові лямки

Рисунок 5.2 – Пояс запобіжний лямковий для роботи на висоті

Для забезпечення безпеки персоналу та оточуючих, підняті елементи конструкцій та обладнання під час перерв у роботі необхідно негайно фіксувати на вазі. Це запобігає можливим небезпечним ситуаціям.

Встановлені в проектне положення елементи конструкцій або обладнання повинні бути надійно закріплені для забезпечення їх стійкості та геометричної незмінності.

Особливу увагу слід приділяти погодним умовам. Монтажні роботи на висоті та у відкритих місцях не допускаються при небезпечних погодних умовах, таких як швидкість вітру 15 м/с і більше, ожеледиця, гроза або туман. У цих випадках роботи слід призупинити для уникнення ризиків.

Під час монтажних робіт заборонено знаходження людей під монтованими елементами конструкцій та обладнання до їхнього повного встановлення у проектне положення та закріплення. Це важливе правило дозволяє уникнути нещасних випадків на будівельному майданчику.

Навісні монтажні майданчики, сходи та інші пристосування для роботи на висоті повинні бути встановлені та закріплені до початку підняття конструкцій. Це забезпечить безпеку монтажників під час виконання робіт.

Монтаж сходових маршів, майданчиків будівлі та інших елементів має проводитися одночасно з монтажем основних конструкцій, дотримуючись усіх вимог безпеки.

Додатково, слід проводити регулярні перевірки інструментів та обладнання, використовуваних під час монтажу, щоб упевнитися в їх справності та безпечності. Оснащення працівників відповідними засобами індивідуального захисту також є важливим аспектом забезпечення безпеки на будівельному майданчику.

5.3 Розрахунок прожекторного освітлення будівельного майданчику

Визначаємо орієнтовну кількість прожекторів за формулою (5.1):

$$N = \frac{m \times E \times n \times k \times A}{P_{\text{л}}}, \text{ шт} \quad (5.1)$$

, де: m – віддача від джерела світла, ККД освітлювальних приладів;

E_n – норми освітлення, лк;

E_n = приймається по діючим нормативам.

k – коефіцієнт запасу;

A – площа, що буде освітлюватись, m^2 ;

$P_{л}$ – потужність лампи.

$$N = 0,3 \times 2 \times 1,7 \times \frac{2100}{500} = 4 \text{ прожектори}$$

Планування освітлення будівельної ділянки є ключовим аспектом забезпечення безпеки та ефективності виконання робіт, особливо в нічний час. Використання прожекторів типу ПЗС-35 з лампами накаливання Г-500 потужністю 500 Вт дозволяє створити достатню освітленість для великих відкритих просторів. Нижче представлено розгляд плану установки цих прожекторів на будівельній ділянці з урахуванням технічних та нормативних вимог.

- Кожен прожектор монтується на висоті 14-16 м з кутом нахилу 15° . Це забезпечує досить широке та рівномірне розподілення світла.
- Кут між оптичними осями прожекторів також встановлено в 15° , що дозволяє оптимізувати освітлення та зменшити зони з тінню.
- Інтенсивність світла від кожного прожектора має досягати 50 кКД, що відповідає вимогам для безпечного та ефективного освітлення робочих зон.

Таблиця 5.1 – Характеристики прожектора

Прожектор	Лампа	Маки. сила світла	Макс. допустима висота встановлення прожекторів, м при нормальній освітленості 2 лк				
			0,1	1	2	3	5
ПЗС - 35	Г - 500	50	22	18	14	13	11

Висота встановлення прожектора на мачті розраховується за формулою (5.2):

$$h = \frac{J_{max}}{300}, \text{ м} \quad (5.2)$$

, де J_{max} – сила світла.

$$h = \frac{50 \times 100}{300} = 15,3 \text{ м}$$

Висота монтажу прожекторів на висоті 14-16 метрів.

Кут нахилу складає 15 відсотків.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. ДСТУ Б А.2.4-6:2009 Правила виконання робочої документації генеральних планів, – 30с.
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 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія [Чинний від 01.11.2011], 80с. (Інформація та документація).
4. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 01.09.2022]. Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП «ДНДІБК»), 23с. (Інформація та документація).
5. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія [Чинний від 01.11.2011]. ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК), 127с. (Інформація та документація).
6. ДСТУ 9191:2022 Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель [Чинний від 01.03.2023]. ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК), 60с. (Інформація та документація).
7. ДСТУ 8855:2019 Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності) [Чинний від 01.12.2019]. Технічний комітет стандартизації «Експертиза містобудівної та проектної документації на будівництво» (ТК 319), 19с. (Інформація та документація).
8. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Залізобетонні та кам'яні конструкції» (для слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.06010101 – «Промислове та цивільне будівництво») / Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова; уклад.: Є. С. Сєдишев. – Х.: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2013. – 50 с.

9. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011, 71с.
10. ДБН В.2.6-162:2010 Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення Архітектура громадських і промислових будівель / Укл.: Т.Г. Маклакова. – М.: Стройиздат, 1981. – 386с.
11. Барашиков О.Я. Залізобетонні конструкції. - К.: Вища школа, 1995. - 347 с
12. Методичні вказівки до виконання з дисципліни «Залізобетонні та кам'яні конструкції». Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад.: Є. Г. Стоянов, Н. О. Псурцева. – Х.: ХНУМГ, 2014. – 35 с.
13. Проектування залізобетонних конструкцій: Довідник / О.Б. Голишев, В.Я. Бачинський, В.П. Поліщук; Ред. А.Б. Голишева. – К.: Будівельник, 1985. – 496с.
14. Конспект лекцій з курсу «Проектування залізобетонних конструкцій» (для студентів 4 і 5 курсів всіх форм навчання напряму підготовки 6.060101 / Є. Г. Стоянов, Н. О. Псурцева; Харків. НУ міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 105с.
15. ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови, 28с.
16. Технологія будівельного виробництва, Курсове й дипломне проектування / Хамзин С. К., | Карасев А. К. Для будів, спец. внз. — М.: ООО «БАСТЕТ», 2006, 216с., 62с.
17. 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 с.
18. Організація будівельного виробництва: навчальний посібник / А. М. Дорош. – К.: Аграрна освіта, 2011. – 255 с.
19. Система проектної документації для будівництва. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів: ДСТУ Б В.1.2-3:2006. – [Чинний від 1 січня 2007]. – К. : Держстандарт України, 2007. – 14 с. – (Національні стандарти України).

20. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва, 62с.
21. Організація будівництва/ С.А. Ушацький, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін.; За редакцією С.А. Ушацького. Підручник. – К.: Кондор, 2007. – 521 с.
22. Організація і планування будівництва / В.М. Майданов, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін. – К.: Урожай, 1993. – 384с.
23. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 «Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою», К.: Мінрегіон України, 2016. – 66с.
24. ДСТУ Б В.2.8-43:2011 Огородження інвентарних будівельних площ і ділянок виконання будівельно-монтажних робіт. Технічні умови (ГОСТ 23407-78, MOD), К.: Мінрегіон України, 2012. – 12с.
25. Кошторисні норми України. Настанова з визначення вартості будівництва, 57с.
26. Головацька С.І. Облік і контроль витрат на виконання робіт в підрядних будівельних організаціях (на матеріалах підрядних будівельних організацій споживчої кооперації): дис. ... кандидата екон. наук: 08.06.04 / Головацька Світлана Іванівна. – Львів, 1998. – 199 с.
27. Конспект лекцій дисципліни «Цивільний захист і охорона праці в галузі», змістовний модуль «Цивільний захист», для студентів усіх спеціальностей та всіх форм навчання / Укл.: М. О. Журавель – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка». Каф. ОП і НС, 2020 р. – 49 с.
28. ДБН В.2.2-5:2023 Захисні споруди цивільного захисту, 131 с.
29. ДБН В.1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги», К.: Мінрегіон України, 2016 – 39с.
30. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 «Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою», К.: Мінрегіон України, 2016. – 66с.
31. НПАОП 0.00-1.80-18 «Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання», 2018. – 214с.

32. ДСТУ Б А.3.2-13:2011 Система стандартів безпеки праці. Будівництво. Електробезпеку. Загальні вимоги, К.: Держбуд України, 2012. – 14с.
33. ДБН В.2.5-28-2018 «Природне і штучне освітлення», К.: Мінрегіон України, 2018. – 137с.
34. ДСТУ Б А.3.2-15:2011 «Норми освітлення будівельних майданчиків (ГОСТ 12.1.046-85, MOD)», К.: Мінрегіон України, 2012. – 31с.
35. О.Ф. Осипов, Є.В. Літнарівч / Технологія влаштування буронабивних паль на складному рельєфі // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин, Вип. 39, Технічний, 2019, С. 116-123.
36. Shanghai Building Collapses, Nearly Intact Jun 29, 209 [Електронний ресурс], URL: <https://blogs.wsj.com/chinarealtime/2009/06/29/shanghai-building-collapses-nearly-intact/>
37. Осипов О. Ф. Раціональні технологічні рішення з влаштування фундаментів та конструкцій підземної частини з поруч розташованими будинками [Текст] / О. Ф. Осипов, В. К. Черненко, І. Т. Гладун // Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. зб. – К. : КНУБА, 2009. – Вип. 34. – С. 356-364 (формування загального підходу до обґрунтування рішень).
38. Осипов О. Ф. Технологічні аспекти зведення конструкцій підземної частини з поруч розташованими будинками [Текст] / О. Ф. Осипов, Ф. Н. Акимов, І. Т. Гладун // Строительство и техногенная безопасность: сб. науч. трудов. – Симферополь: КАПКС, 2008. – Вип. 22. – С. 70-75 (концепція та методика дослідження, узагальнення результатів)
39. Шерешевський І. А. Конструювання промислових будівель та споруд. – М.: «Архітектура-С», 2005.– 186 с
40. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 «Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою», К.: Мінрегіон України, 2016. – 66с.
41. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві», К.: Держбуд України, 2012. – 202с.

Додаток А

Локальний кошторис на БМР

Додаток 1
до Настанови (пункт 3.11)

Проект житлової будівлі Харківська обл.
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторисний розрахунок на будівельні роботи № 02-001

на Проект житлової будівлі - Харківська обл.
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

ОСНОВА:
креслення(специфікації)№

Кошторисна вартість	55 541,367	тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	90,08504	тис. люд.-год
Кошторисна заробітна плата	7 104,808	тис. грн.
Середній розряд робіт	3,7	розряд

Складений в поточних цінах станом на 17 березня 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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Розділ № 1 Земляні роботи											
1	КБ1-24-2			3,537	11 601,17	11 601,17	41 033	-	41 033	-	-

2	КБ1-30-1	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2 Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] за 1 прохід	1000 м3 ґрунту 1000м2 спланованої поверхні за 1 прохід бульдозеру	2,103	- 356,05 -	2 106,71 356,05 64,66	749	-	7 451 749 136	25,2195 - 0,7740	89,20 - 1,63
3	КБ1-162-2	Розробка ґрунту вручну з кріпленням у траншеях шириною до 2 м, глибиною до 2 м, група ґрунтів 2	100м3 ґрунту	1,23	21 112,62 21 112,62	- -	25 969	25 969	- -	321,3000 -	395,20 -
4	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	2,193	8 129,72 -	8 129,72 1 476,31	17 828	-	17 828 3 238	- 17,6730	- 38,76
5	КБ1-130-1	Ущільнення ґрунту причіпними котками на пневмоколісному ходу масою 25 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 25 см	1000м3 ущільненого ґрунту	0,288	21 024,59 -	21 024,59 3 514,63	6 055	-	6 055 1 012	- 35,8638	- 10,33
Разом прямих витрат по розділу № 1							91 634	25 969	65 665		395,20
									11 837		139,92
Разом прямі витрати по розділу						грн.	91 634				
в тому числі:											
вартість ЕММ						грн.	65 665				
в т.ч. заробітна плата в ЕММ						грн.		11 837			
заробітна плата робітників						грн.		25 969			
всього заробітна плата						грн.		37 806			
Загальновиробничі витрати						грн.	22 089				
трудоємність в загальновиробничих витратах						люд-г					64,21
заробітна плата в загальновиробничих витратах						грн.		7 515			
Всього по розділу						грн.	113 723				

		Кошторисна трудомісткість					люд-г				599,33	
		Кошторисна заробітна плата					грн.	45 321				
Розділ № 2 Фундаменти												
6	КБ8-2-1	Улаштування основи під фундаменти піщаної	1 м3 основи	231,0	1 138,48	100,07	262 989	33 950	23 116	2,3000	531,30	
					146,97	25,92			5 988	0,3399	78,52	
7	КБ7-1-2	Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована до 4 м, маса конструкцій до 1,5 т	100 шт збірних конструкцій	1,68	373 830,29	25 518,40	628 035	13 964	42 871	119,6300	200,98	
					8 311,89	7 765,66			13 046	86,6694	145,60	
8	КБ6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3 бетону, буюбетону і залізобетону в ділі	1,42	282 819,34	2 342,48	401 603	13 674	3 326	150,7000	213,99	
					9 629,73	902,82			1 282	10,6641	15,14	
9	КБ8-3-2	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 1 шар	100 м2 поверхні, що ізолюється	7,31	72 190,72	-	527 714	14 647	-	28,1300	205,63	
					2 003,70	-			-	-	-	
Разом прямих витрат по розділу № 2							1 820 341	76 235	69 313		1 151,90	
									20 316		239,26	
Разом прямі витрати по розділу							грн.	1 820 341				
в тому числі:												
вартість матеріалів, виробів і комплектів							грн.	1 674 793				
вартість ЕММ							грн.	69 313				
в т.ч. заробітна плата в ЕММ							грн.		20 316			
заробітна плата робітників							грн.		76 235			
всього заробітна плата							грн.		96 551			
Загальновиробничі витрати							грн.	57 020				
трудомісткість в загальновиробничих витратах							люд-г					166,95
заробітна плата в загальновиробничих витратах							грн.		19 536			
Всього по розділу							грн.	1 877 361				
Кошторисна трудомісткість							люд-г					1 558,11

		Кошторисна заробітна плата		грн.		116 087					
		Розділ № 3 Каркас									
10	КБ7-16-8	Установлення в одноповерхових будівлях панелей зовнішніх стін довжиною більше 7 м, площею більше 15 м2 при висоті будівель до 35 м	100 шт збірних конструкцій	3,07	887 520,02	285 602,19	2 724 686	300 543	876 799	1 296,3000	3 979,64
					97 896,58	88 478,62			271 629	982,3515	3 015,82
11	КБ7-38-1	Установлення стінових панелей зовнішніх	100 м2 збірних конструкцій	14,52	511 377,32	22 433,95	7 425 199	76 593	325 741	76,8500	1 115,86
					5 274,98	4 410,04			64 034	50,8156	737,84
12	КБ7-38-2	Установлення стінових панелей внутрішніх	100 м2 збірних конструкцій	19,75	395 502,23	37 683,97	7 811 169	172 584	744 258	115,7100	2 285,27
					8 738,42	7 300,68			144 188	83,0639	1 640,51
13	КБ7-50-4	Установлення внутрішніх стінових панелей площею до 25 м2	100 шт збірних конструкцій	7,18	448 566,18	45 171,35	3 220 705	287 634	324 330	536,5000	3 852,07
					40 060,46	14 373,83			103 204	181,4725	1 302,97
14	КБ7-19-4	Герметизація мастикою вертикальних швів	100м шва	29,74	7 592,71	14,29	225 807	59 754	425	27,5500	819,34
					2 009,22	4,02			120	0,0532	1,58
15	КБ7-45-2	Укладання панелей перекриття з обпиранням по контуру площею до 15 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100 шт збірних конструкцій	2,39	552 699,19	29 282,43	1 320 951	66 695	69 985	387,1500	925,29
					27 905,77	9 405,60			22 479	118,7677	283,85
16	КБ7-45-3	Укладання панелей перекриття з обпиранням по контуру площею до 20 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100 шт збірних конструкцій	4,76	786 850,40	38 650,50	3 745 408	146 761	183 976	427,7500	2 036,09
					30 832,22	12 332,19			58 701	155,9444	742,30
17	КБ7-21-7	Установлення сходових маршів при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 8 т	100 шт збірних конструкцій	0,32	774 398,93	40 997,10	247 808	9 529	13 119	423,4000	135,49
					29 777,72	14 662,45			4 692	177,0622	56,66
18	КБ7-55-1	Установлення сантехкабін	100 шт збірних конструкцій	1,28	363 335,87	38 297,23	465 070	28 831	49 020	308,8500	395,33
					22 524,43	13 050,92			16 705	162,3120	207,76

19	КБ7-55-5	Установлення вентиляційних блоків масою до 1 т	100 шт збірних конструкцій	2,56	354 046,40	19 866,74	906 359	31 067	50 859	172,5500	441,73	
					12 135,44	7 013,39			17 954	86,3031	220,94	
20	КБ8-6-3	Мурування перегородок армованих товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100 м2 перегородок [з відрахуванням прорізів]	5,78	69 073,29	1 204,61	399 244	89 677	6 963	212,7400	1 229,64	
					15 515,13	491,65			2 842	5,8072	33,57	
Разом прямих витрат по розділу № 3							28 492 406	1 269 668	2 645 475		17 215,75	
									706 548		8 243,80	
Разом прямі витрати по розділу							грн.	28 492 406				
в тому числі:												
вартість матеріалів, виробів і комплектів							грн.	24 577 263				
вартість ЕММ							грн.	2 645 475				
в т.ч. заробітна плата в ЕММ							грн.		706 548			
заробітна плата робітників							грн.		1 269 668			
всього заробітна плата							грн.		1 976 216			
Загальновиробничі витрати							грн.	1 092 342				
трудомісткість в загальновиробничих витратах							люд-г					3 055,15
заробітна плата в загальновиробничих витратах							грн.		357 544			
Всього по розділу							грн.	29 584 748				
Кошторисна трудомісткість							люд-г					28 514,70
Кошторисна заробітна плата							грн.		2 333 760			
Розділ № 4 Покрівля												
21	КБ11-5-1	Улаштування гідроізоляції з поліетиленової плівки на бутилкаучуковому клеї із захистом руберойдом, перший шар	100 м2 поверхні ізоляції	7,308	37 619,65	24,82	274 924	127 618	181	218,0400	1 593,44	
					17 462,82	20,73			151	0,2664	1,95	
22	КБ12-19-2	Утеплення покриттів керамзитом	1 м3 утеплювача	184,0	2 114,41	327,42	389 051	46 905	60 245	4,2800	787,52	
					254,92	87,36			16 074	1,0143	186,63	

23	КБ12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	100 м2 стяжок	73,08	9 366,04	1 936,82	684 470	169 623	141 543	38,3900	2 805,54
					2 321,06	554,36			40 513	6,4686	472,73
24	КБ12-2-1	Улаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці	100 м2 покрівлі	29,84	45 580,07	689,59	1 360 109	66 259	20 577	30,1000	898,18
					2 220,48	203,45			6 071	2,3651	70,57
Разом прямих витрат по розділу № 4							2 708 554	410 405	222 546		6 084,68
									62 809		731,88
Разом прямі витрати по розділу						грн.	2 708 554				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів і комплектів						грн.	2 075 603				
вартість ЕММ						грн.	222 546				
в т.ч. заробітна плата в ЕММ						грн.		62 809			
заробітна плата робітників						грн.		410 405			
всього заробітна плата						грн.		473 214			
Загальновиробничі витрати						грн.	279 426				
трудомісткість в загальновиробничих витратах						люд-г					817,99
заробітна плата в загальновиробничих витратах						грн.		95 729			
Всього по розділу						грн.	2 987 980				
Кошторисна трудомісткість						люд-г					7 634,55
Кошторисна заробітна плата						грн.		568 943			
Розділ № 5 Двері											
25	КБ10-18-2	Установлення віконних блоків зі спареними рамами у кам'яних стінах житлових і громадських будівель при площі прорізу більше 2 м2	100 м2 прорізів	10,87	251 453,26	2 805,58	2 733 297	142 644	30 497	184,2300	2 002,58
					13 122,70	878,25			9 547	9,1866	99,86
26	КБ10-25-3	Установлення пластикових підвіконних дошок	100 м підвіконної дошки	1,36	83 889,94	126,41	114 090	2 942	172	31,5200	42,87
					2 163,53	77,53			105	0,9680	1,32
27	КБ10-26-1			18,37	378 291,25	7 187,20	6 949 210	184 938	132 029	139,6700	2 565,74

28	КБ10-29-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	100 м2 прорізів	1,84	10 067,41	2 249,86	78 578	27 673	41 330	23,5338	432,32
		Заповнення балконних прорізів у кам'яних стінах житлових і громадських будівель дверними блоками з полотнами спареними, площа прорізу до 3 м2	100 м2 прорізів		42 705,37	7 611,95			14 006	216,4600	398,29
					15 039,64	2 382,82			4 384	24,9246	45,86
Разом прямих витрат по розділу № 5							9 875 175	358 197	176 704	5 009,48	
									55 366	579,36	
Разом прямі витрати по розділу в тому числі:						грн.	9 875 175				
вартість матеріалів, виробів і комплектів						грн.	9 340 274				
вартість ЕММ						грн.	176 704				
в т.ч. заробітна плата в ЕММ						грн.		55 366			
заробітна плата робітників						грн.		358 197			
всього заробітна плата						грн.		413 563			
Загальновиробничі витрати						грн.	235 066				
трудоємність в загальновиробничих витратах						люд-г			670,66		
заробітна плата в загальновиробничих витратах						грн.		78 487			
Всього по розділу						грн.	10 110 241				
Кошторисна трудоємність						люд-г			6 259,50		
Кошторисна заробітна плата						грн.		492 050			
Розділ № 6 Оздоблювальні роботи											
29	КБ15-50-2	Суцільне вирівнювання бетонних поверхонь стін [одношарове штукатурення] цементно-вапняним розчином, товщина шару 10 мм	100 м2 поверхні штукатурення	52,73	7 474,51	126,98	394 131	209 746	6 696	57,2500	3 018,79
					3 977,73	104,22			5 496	1,5840	83,52
30	КБ15-45-2			52,73	9 540,70	140,01	503 081	262 962	7 383	68,3800	3 605,68

		Штукатурення поверхонь вапняним розчином просте по каменю і бетону стін вручну	100 м2 поверхні штукатурення		4 986,95	114,93			6 060	1,7449	92,01
31	КБ15-45-10	Штукатурення поверхонь вапняним розчином поліпшене по каменю і бетону стель вручну	100 м2 поверхні штукатурення	17,32	14 628,96	167,79	253 374	148 904	2 906	113,8400	1 971,71
32	КБ15-152-1	Поліпшене фарбування приміщень клейовими розчинами стін	100 м2 поверхні фарбування	52,73	8 597,20	137,75	130 365	52 847	2 386	2,0881	36,17
					2 472,32	1,03			54	14,0700	741,91
					1 002,21	0,86			45	0,0111	0,59
33	КБ15-152-2	Поліпшене фарбування приміщень клейовими розчинами стель	100 м2 поверхні фарбування	17,32	2 636,42	1,03	45 663	19 554	18	15,8500	274,52
					1 129,00	0,86			15	0,0111	0,19
34	КБ11-14-1	Улаштування підлоги бетонної товщиною 100 мм	100 м2 підлоги	41,94	38 905,62	3 269,56	1 631 702	151 619	137 125	47,8700	2 007,67
					3 615,14	220,55			9 250	2,3214	97,36
35	КБ11-28-3	Улаштування покриттів із плиток керамічних однокольорових з барвником	100 м2 покриття	11,54	36 441,47	140,63	420 535	128 601	1 623	160,3900	1 850,90
					11 143,90	97,01			1 119	1,2489	14,41
36	КБ7-55-4	Установлення шахт ліфта масою більше 2,5 т	100 шт збірних конструкцій	0,11	321 670,38	43 762,11	35 384	2 947	4 814	339,3000	37,32
					26 791,13	14 019,41			1 542	176,4450	19,41
37	КБ31-18-1	Улаштування асфальтового вимощення на щебеневій основі товщиною 20 см	100м2 вимощення	3,54	103 659,17	1 022,60	366 953	11 050	3 620	49,3300	174,63
					3 121,60	237,67			841	2,6621	9,42
38	КБ15-20-1	Зовнішнє облицювання по бетонній поверхні фасадними керамічними кольоровими плитками [типу «кабанчик»] на цементному розчині стін	100 м2 поверхні облицювання	64,1	83 979,65	68,08	5 383 096	1 960 123	4 364	414,5200	26 570,73
					30 579,14	39,80			2 551	0,5135	32,92
		Разом прямих витрат по розділу № 6					9 164 284	2 948 353	168 603		40 253,86
									29 305		386,00
		Разом прямі витрати по розділу в тому числі:				грн.	9 164 284				
		вартість матеріалів, виробів і комплектів				грн.	6 047 328				
		вартість ЕММ				грн.	168 603				
		в т.ч. заробітна плата в ЕММ				грн.		29 305			

	заробітна плата робітників	грн.	2 948 353		
	всього заробітна плата	грн.	2 977 658		
	Загальновиробничі витрати	грн.	1 703 027		
	трудоємність в загальновиробничих витратах	люд-г			4 878,99
	заробітна плата в загальновиробничих витратах	грн.	570 989		
	Всього по розділу	грн.	10 867 311		
	Кошторисна трудоємність	люд-г			45 518,85
	Кошторисна заробітна плата	грн.	3 548 647		
	Разом прямих витрат по кошторису		52 152 394	5 088 827	70 110,87
				3 348 306	
				886 181	10 320,22
	Разом прямі витрати	грн.	52 152 394		
	в тому числі:				
	вартість матеріалів, виробів і комплектів	грн.	43 715 261		
	вартість ЕММ	грн.	3 348 306		
	в т.ч. заробітна плата в ЕММ	грн.		886 181	
	заробітна плата робітників	грн.		5 088 827	
	всього заробітна плата	грн.		5 975 008	
	Загальновиробничі витрати	грн.	3 388 973		
	трудоємність в загальновиробничих витратах	люд-г			9 653,95
	заробітна плата в загальновиробничих витратах	грн.		1 129 800	
	Всього по кошторису	грн.	55 541 367		
	Кошторисна трудоємність	люд-г			90 085,04
	Кошторисна заробітна плата	грн.		7 104 808	

Склад Скачков Родіон, студент
групи БАД-110
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив _____
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

