

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет

Кафедра економіки будівництва

(повна назва випускової кафедри)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри

д.е.н., проф. Сергій СТЕЦЕНКО

«_____» _____ 20__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

на тему:

Будівництво цеху з ремонту військової техніки

в м. Снігурівка Миколаївської області

Галузь знань:

19 Архітектура та будівництво»

Спеціальність:

192 Будівництво та цивільна
інженерія

Освітньо-професійна програма:

«Промислове і цивільне
будівництво»

IV курс, група ПЦБ-46

Здобувач:

Сторжук Євгеній Сергійович

(прізвище та ініціали)

Керівник

Титок Вікторія Вікторівна

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Ємельянова Олена Миколаївна

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(підпис)

(підпис)

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: будівельний
Кафедра: економіки будівництва
Ступінь вищої освіти: бакалавр
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)
Галузь знань: 19 – Архітектура та будівництво»
Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія
Освітньо-професійна програма: «Промислове і цивільне будівництво»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри
економіки будівництва
д.е.н., проф. Сергій СТЕЦЕНКО

“12” травня 2023 року

**З А В Д А Н Н Я
НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»**

Здобувач _____ Сторжук Євгеній Сергійович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи Будівництво цеху з ремонту військової техніки
в м. Снігурівка Миколаївської області

керівник роботи _____ Титок Вікторія Вікторівна, к.е.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “05” травня 2023 року № 885/2

2. Термін подання роботи здобувачем _____ 12 червня 2023 року

3. Вихідні дані:

- основні об'ємно-планувальні та конструктивні характеристики будівлі або споруди;
- завдання керівника кваліфікаційної роботи на спеціальну частину;
- паспорт кваліфікаційної роботи здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»;
- методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи (до кожного розділу).

4. Перелік розділів основної частини кваліфікаційної роботи:

Вступ

- 1) Архітектурно-планувальні рішення
- 2) Будівельні конструкції
- 3) Основи і фундаменти
- 4) Технологія і організація будівництва
- 5) Охорона праці та навколишнього середовища
- 6) Економіка будівництва
- 7) Спеціальна частина
- 8) Висновки
- 9) Список використаних джерел

5. Об'єм основної частини та графічних додатків кваліфікаційної роботи

№ розділу	Найменування розділів кваліфікаційної роботи	Об'єм основної частини (аркушів ф. А4)	Об'єм графічних додатків (креслень) (аркушів ф. А1)
1	Архітектурно-планувальні рішення: - фасад; - плани поверхів; - розріз.	≤ 8	1
2	Будівельні конструкції: (залізобетонні / металеві / дерев'яні / кам'яні)	≤ 10	0,5
3	Основи і фундаменти	≤ 10	0,5
4	Технологія і організація будівництва		
4.1	Технологічна карта	≤ 10	1
4.2	Календарний графік будівництва	≤ 10	1
5	Охорона праці та навколишнього середовища	≤ 5	
6	Економіка будівництва	≤ 10	
7	Спеціальна частина	≤ 15	2
8	Висновки	1	
9	Список використаних джерел	1	
	Разом:	≤ 80	6

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
АР	Вексларська Т.В.		Підтверджено шляхом верифікації
БК	Скорук О.М.		Підтверджено шляхом верифікації
ОіФ	Малишев О.В.		Підтверджено шляхом верифікації
ТБ і ОргБ	Орищенко В.В.		Підтверджено шляхом верифікації
ОПтаНС	Гунченко О.М.		Підтверджено шляхом верифікації
ЕБ	Титок В.В.		
СЧ	Титок В.В.		

7. Дата видачі завдання _____ 12 травня 2023 року _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапу роботи	Примітка
1	Вступ	12.05.2023	виконано
2	Архітектурно-планувальні рішення	19.05.2023	виконано
3	Будівельні конструкції	26.05.2023	виконано
4	Основи і фундаменти	26.05.2023	виконано
5	Технологія і організація будівництва	02.06.2023	виконано
6	Охорона праці та навколишнього середовища	02.06.2023	виконано
7	Економіка будівництва	09.06.2023	виконано
8	Спеціальна частина	09.06.2023	виконано
9	Висновки, список використаних джерел	12.06.2023	виконано
10	Попередній захист кваліфікаційної роботи	14.06.2023	виконано
11	Рецензування кваліфікаційної роботи	15.06.2023	виконано
12	Захист кваліфікаційної роботи	21.06.2023	

Здобувач _____

(підпис)

Євгеній СТОРЖУК

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____

(підпис)

Вікторія ТИТОК

(прізвище та ініціали)

Зміст

1. Загальні відомості (вступна частина)	6
2. Архітектурно-планувальні рішення	8
3. Будівельні конструкції	19
4. Основи і фундаменти	27
5. Технологія і організація будівництва	39
6. Охорона праці і навколишнього середовища	58
7. Економіка будівництва	67
8. Спеціальна частина	81
9. Список літератури	92

Інв. №		Підп. і дата		Зам. Інв. №		Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти “Бакалавр”					Арк.
											5
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата						

Вступ

У сучасному світі, де безпека та готовність військових сил є вельми важливими завданнями, будівництво цеху з ремонту військової техніки стає невід'ємною складовою військово-технічного комплексу. Ці цехи виконують критичну роль у підтримці та відновленні військової техніки, гарантуючи її ефективну функціональність та готовність до виконання завдань у будь-яких умовах.

Впровадження новітніх технологій та вдосконалення процесів ремонту є важливим завданням для будь-якої армії. Будівництво спеціалізованого цеху створить оптимальні умови для проведення ремонтних робіт, забезпечить відповідність міжнародним стандартам та дозволить підвищити швидкість і якість виконання ремонтних робіт.

Будівництво цеху з ремонту військової техніки є стратегічним кроком для забезпечення військової готовності та впровадження сучасних підходів до обслуговування військової техніки. Цей цех стане центром компетенції, де експерти зможуть зосередитися на забезпеченні оптимальної працездатності техніки, виявленні та усуненні несправностей, а також на розробці та впровадженні новітніх рішень для підвищення ефективності ремонтних процесів.

Працівники цеху будуть висококваліфіковані спеціалісти, здатні ефективно виконувати ремонтні роботи на будь-якому рівні складності.

В цілому, будівництво цеху з ремонту військової техніки є складним і відповідальним завданням, яке вимагає експертного знання, технічної експертизи та практичного досвіду. Правильно спроектований та обладнаний цех з ремонту гарантує швидку та якісну підтримку військової техніки, збільшуючи готовність та ефективність військових сил.

Таким чином, будівництво цеху з ремонту військової техніки є необхідним кроком для створення сучасних, дієвих та надійних військових сил. Це інвестиція у майбутнє, яка забезпечить оперативність, якість та безпеку військової техніки, що є важливим фактором успіху в глобальному військовому середовищі.

Інв. №	Підп. і дата	Зам. Інв. №					Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"	Арк.
			Зм.	Кільк.	Лист	№ док.		Підп.

АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Консультант _____/Веклярська Т.В./

Здобувач _____/Сторжук Є.С./

Інв. №	Підп. і дата	Зам. Інв. №					Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"	Арк.
			Зм.	Кільк.	Лист	№ док.		Підп.

Характеристика об'єкту

Цех з ремонту військової техніки має на меті виконання ремонтних робіт, обслуговування, модернізації та відновлення різних видів військової техніки. Основним функціональним призначенням такого цеху є забезпечення безперебійної роботи і готовності військової техніки до виконання своїх завдань на полі бою або в інших умовах використання.

Основні функції цеху з ремонту військової техніки можуть включати:

- **Діагностика техніки:** Виконання перевірки та діагностики військової техніки для виявлення пошкоджень, несправностей або проблем, які потребують ремонту.
- **Ремонт:** Виконання всіх необхідних ремонтних робіт для відновлення технічного стану транспортних засобів, бойової техніки, зброї та іншого військового обладнання. Це може включати розбирання, заміну або відновлення окремих деталей, ремонт електричних систем, двигунів, трансмісій, гальмівної системи та інших складових частин техніки.
- **Технічне обслуговування:** Забезпечення регулярного планового обслуговування техніки, включаючи проведення технічного огляду, заміну мастила, фільтрів, регулювання та перевірку роботи систем.
- **Модернізація та підвищення ефективності:** Виконання заходів з модернізації техніки для поліпшення її характеристик, збільшення продуктивності та підвищення ефективності в бойових умовах.
- **Зберігання та управління запасами:** Забезпечення правильного зберігання техніки та комплектуючих деталей, ведення обліку запасних частин, матеріалів та інструментів.
- **Тестування:** Проведення випробувань техніки, що була відремонтована, з метою перевірки її працездатності та відповідності вимогам.
- **Технічна підтримка:** Надання технічної підтримки військовим підрозділам та оперативній службі шляхом забезпечення готовності техніки, консультацій та навчання з питань експлуатації та обслуговування.
- **Підготовка до бойового застосування:** Здійснення необхідних заходів для готовності військової техніки до бойових дій, включаючи перевірку систем безпеки, установку бойової зброї та інших спеціальних пристроїв.

Цех з ремонту військової техніки є важливим елементом військової інфраструктури, який допомагає зберегти та підтримувати бойову готовність військової техніки. Важливо відзначити, що цех з ремонту військової техніки повинен дотримуватись встановлених стандартів технічної безпеки та якості, оскільки відправляється на передову та повинен надійно функціонувати під час бойових умов.

Інв. №	Підп. і дата	Зам. Інв. №							Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"	Арк.
										9
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата					

1.1 Загальні дані

Для реалізації дипломного проекту з теми "Будівництво цеху з ремонту військової техніки м. Снігурівка" була ретельно пророблена архітектурно-планувальна частина відповідно до поставленого завдання.

- ❖ Вологісний режим приміщень – нормальний.
- ❖ Температурна зона – II
- ❖ Розміри прольоту будівлі: в осях 1-15: 129,6 м.
- ❖ Крок зовнішніх колон: в осях А-Д: 37,2 м.
- ❖ Висота до верху несучих конструкцій перекриття: 13,6 м.
- ❖ Матеріал несучих конструкцій: залізобетон.
- ❖ Покрівля будинку: профлісти та мінеральна вата.
- ❖ Зовнішні стіни будинку: сендвіч панелі, цегляні.

1.2 Опис планувальних рішень будівлі

Будівля є каркасною, одноповерховою без підвалу, прямокутною в плані і належить до прогонного типу. Вона складається з двох прогонів довжиною 18,6 м з кроком внутрішніх колон 6,2 м. Габаритні розміри будівлі становлять 99,2 x 37,2 м. Висота від підлоги до нижньої частини несучих конструкцій покриття складає 11,5 м. У проекті рівень чистої підлоги першого поверху позначений як 0,000.

При розробці об'ємно-планувальних рішень для даного об'єкту, як інженер-будівельник, ми врахували наступні фактори:

- Геометричні та топографічні особливості ділянки будівництва, включаючи її розміри та форму. Ми врахували ці характеристики при плануванні та розміщенні будівельних елементів.
- Ми провели чітке функціональне зонування, що дозволило раціонально розподілити простір для зручного розташування різних функціональних зон. Також були враховані технологічні та транспортні зв'язки, а також розділення технологічних потоків.
- Ми врахували вимоги нормативних документів, що стосуються організації шляхів евакуації у разі пожежі. Забезпечення безпеки людей було пріоритетним завданням при проектуванні об'єкту.
- При розробці архітектурного рішення ми надали увагу архітектурній виразності споруди та врахували сучасні вимоги до її естетичної довершеності. При цьому ми також врахували існуючі будівлі навколо.

Зам. Інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

						Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"	Арк.
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата		10

- Ми застосували об'ємно-просторові рішення, що відповідають сучасним вимогам енергоефективності та економічної експлуатації будівлі. Наші рішення спрямовані на забезпечення оптимального використання енергії та зниження витрат під час експлуатації.

1.3 Опис конструктивного рішення

Згідно з ДБН В.1.1-7-2016 "Пожежна безпека об'єктів будівництва", будівля складу відповідає вимогам II ступеня вогнестійкості. Щодо категорії вибухо-пожежної небезпеки, будівля класифікується як категорія В.

При проектуванні цеху для ремонту військової техніки, ми прийняли конструктивні рішення, враховуючи умови уніфікації основних параметрів та навантажень на покрівлю. Наші рішення щодо будівлі цеху засновані на використанні фундаментів, колон та несучих елементів покриття як основних несучих конструктивних елементів промислової споруди.

Ми прагнули до стандартизації важливих параметрів, щоб спростити проектування та будівництво цеху. Оптиміальні рішення, які ми прийняли, забезпечують необхідну міцність та стабільність будівлі, враховуючи розподіл навантажень та вимоги щодо безпеки.

Як інженери-будівельники, ми застосовуємо передові технології та матеріали, що відповідають вимогам навантажень та надійності, під час проектування. Наші конструктивні рішення спрямовані на забезпечення оптимальної структури будівлі, витримання необхідних навантажень та забезпечення довговічності та безпеки під час експлуатації.

1.4 Стіни

Для зовнішніх стін будівлі заплановано використовувати сандвіч-панелі від фірми Paroc (EI 60) з мінераловатним утеплювачем товщиною 120 мм. Ширина панелей складає 1200 мм, а максимальна довжина - 9,3 м. Зовнішні панелі будуть RAL 9006.

Для захисту сандвіч-панелей від механічних пошкоджень, що можуть виникнути внаслідок зсуву вантажу або руху підйомно-транспортного устаткування, передбачено використання залізобетонних панелей. Вони будуть розміщені на висоті 1,2 м від рівня підлоги.

Усі колони каркасу, ворота і двері на шляхах руху електронавантажувачів будуть захищені металевим огородженням.

Також передбачено улаштування монолітного залізобетонного цоколя з зовнішнім утепленням з пінополістиролу товщиною 80 мм.

Інв. №	Підп. і дата	Зам. Інв. №					Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"	Арк.
			Зм.	Кільк.	Лист	№ док.		Підп.

Ці конструктивні рішення забезпечать надійний захист будівлі і забезпечать оптимальні умови для ремонту військової техніки.

1.5 Колони

Особливості залізобетонних колон у будівлі і прибудові АПБ щодо їх перерізу та вогнестійкості:

- У внутрішній частині будівлі залізобетонні колони мають прямокутний переріз розміром 500×500 мм.
- У прибудові адміністративно-побутового будинку (АПБ) залізобетонні колони мають прямокутний переріз розміром 400×400 мм.
- Вогнестійкість залізобетонних колон у внутрішній частині будівлі складає R120.
- Вогнестійкість залізобетонних колон у протипожежних стінах складає R150.

1.6 Балки покриття

Покриття, яке влаштоване за допомогою сталевих перфорованих балок двутаврового перерізу висотою 1,2 метра, з ухилом верхнього пояса 3%:

- Покриття виконане з використанням сталевих перфорованих балок двутаврового профілю висотою 1,2 метра.
- Ухил верхнього пояса покриття складає 3%.
- Металеві конструкції покриття покриті шаром вогнезахисного покриття для захисту.

1.7 Покрівля

Як інженер-будівельник, покрівля будівлі буде виконана з одношарової ПВХ мембрани, зокрема Logicroof V-RP темно-сірого кольору або аналогічного якості варіанту. Покрівельна конструкція буде включати мінераловатний утеплювач Техноніколь В60 щільністю 180 кг/м³ товщиною 100 мм, пароізоляцію Ютафол Н90 товщиною 0.3 мм та основу з металевого профільованого настилу Н57-750-07 з оцинкованою поверхнею, прокладену по прогонам з швелерів. Листи покрівлі будуть з'єднані за допомогою самонарізних гвинтів.

Покрівля буде двосхилою зі схилом 3% і міститиме внутрішній водостік. Водостічні воронки будуть обладнані електропідігрівом для захисту від замерзання в зимовий період.

Інв. №	Підп. і дата	Зам. Інв. №					Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти “Бакалавр”	Арк. 12
			Зм.	Кільк.	Лист	№ док.		

Цех, розташований під покрівлею на рівні 11,5 м від підлоги і нище, буде поділений на три димові зони з площами: 922,6 м², 1153,2 м² (Цех 1) і 1398,2 м² (Цех 2). Згідно з нормативними вимогами, будуть встановлені зовнішні сталеві драбини для доступу на покрівлю та на ділянках з перепадом висот.

По периметру покрівлі передбачено влаштування парапету зі стінових сандвіч-панелей. Мінімальна висота парапету складатиме не менше 600 мм.

1.8 Підлога

Улаштування підлоги по ґрунту з використанням бетону класу В25 товщиною 150 мм, і включає такі елементи:

- Проект передбачає використання фібробетонної плити класу В25 товщиною 150 мм для улаштування підлоги по ґрунту.
- Конструктивна частина проекту містить відповідні деталі щодо плити підлоги.
- Для запобігання розтріскування плити підлоги, передбачена необхідна кількість деформаційних, нарізних та технологічних швів.
- Плита підлоги включає належні шви, які допоможуть уникнути пошкоджень та тріщин.

1.9 Ворота, двері

В проекті передбачено встановлення трьох секційних утеплених підйомних воріт з перевантажувальними утепленими тамбур-шлюзами для розвантаження військової техніки. Ці ворота будуть розташовані за межами цеху, з зовнішнього боку, та також буде встановлено одні ворота для транспортування деталей для техніки ззовні до цеху.

Встановлюють вирівнюючі рампи в кожному тамбур-шлюзі це зроблено з метою поліпшення умов обслуговування у цеху для ремонту військової техніки.

Для цеху ремонту військової техніки передбачено встановлення двох протипожежних розпашних воріт з хвіртками в розвантажувальній зоні, що забезпечуватимуть евакуаційні виходи. Зовнішні двері евакуаційних виходів будуть утеплені сталеві двері мають ширину не менше 1000 мм. Внутрішні двері евакуаційних виходів.

Інв. №	Підп. і дата	Зам. Інв. №							Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти “Бакалавр”	Арк.
										13
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата					

1.10 Адміністративно – побутовий блок

Адміністративно-побутовий блок (АПБ), який буде призначений для будівництва цеху військової техніки. Згідно з ДБН В.1.1-7:2016 "Пожежна безпека об'єктів будівництва", АПБ повинен відповідати II ступеню вогнестійкості. Будівля буде каркасною, двоповерховою, з даховою котельнею та підвалом, має складну конфігурацію в плані та габаритні розміри 18.6x24.4м.

Стіни, які відокремлюють АПБ від цеху, мають протипожежну стійкість першого типу REI 150, а перекриття має REI 150. Заповнення стінових прорізів, таких як двері, ворота, вікна, люки, клапани та завіси (екрани), мають стійкість EI 60.

Для АПБ, можна описати наступні характеристики стосовно сходових кліток:

- Стіни сходових кліток будуть виконані з монолітного залізобетону товщиною 200 мм (з відповідною огнезахисною класифікацією REI 150), що забезпечує високу вогнестійкість.
- Сходові марші і площадки також будуть зроблені з монолітного залізобетону і матимуть високу міцність, відповідно до класифікації R 60.
- Сходові клітки будуть мати природне освітлення завдяки прорізам у зовнішніх стінах, що дозволяє забезпечити досить світлу і комфортну атмосферу.
- Двері сходових кліток будуть обладнані необхідними пристроями для самозачинення і ущільнення в стулках, що забезпечує безпечне і ефективне функціонування цих дверей.

1.11 Підлога

В проекті передбачено установку двох типів підлог: підлоги по ґрунту та підлоги на залізобетонних монолітних плитах перекриття.

Підлога першого та другого поверхів також включатиме шар звукоізоляції товщиною 20 мм з пінополістиролу в рамках системи "плаваюча підлога". Цей шар буде розташований на залізобетонній плиті перекриття

Над шаром утеплювача буде виконана стяжка з цементного розчину М150, на якій буде встановлена чиста підлога

1.12 Вікна та двері

Фасади будівлі включають частини навісних фасадів зовнішніх стін, які використовуються як вікна, а також окремі віконні елементи.

Віконні рами будуть самонесучими, теплоізольованими стояково-ригельними конструкціями, виготовленими з алюмінієвих віконних профілів.

Зам. Інв. №	Підп. і дата	Інв. №	Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"						Арк.
			Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	14

Вони будуть заповнені однокамерними склопакетами (6-12-6мм), що забезпечує ефективну теплоізоляцію. Проект передбачає можливість відкривання вікон для провітрювання та регулювання проникнення світла.

Двері основних виходів будуть виготовлені з алюмінієвих профілів і будуть мати заповнення однокамерними склопакетами. Вони також мають глуху частину в нижній частині дверей для забезпечення приватності та захисту.

Двері евакуаційних виходів, ворота і двері виходів з підвалу будуть виготовлені з утепленої сталі. Вони будуть відкриватися в напрямку евакуації без необхідності використання ключа, що сприяє швидкому та безпечному виходу.

Внутрішні двері, за винятком дверей комор, санвузлів, гардеробних, архіву, комунаційного центру, дверей в цех, дверей технічних приміщень і приміщень для інженерних комунікацій, будуть заklenі, включаючи протипожежні двері. Внутрішні протипожежні двері виготовлені фірмою Mercor або еквівалентної якості за наявності сертифікатів відповідності. Всі протипожежні двері та ворота повинні мати державні сертифікати відповідності в системі УкрСЕПРО.

Ці рішення забезпечують ефективну теплоізоляцію, безпеку, зручний доступ та відповідність нормам безпеки.

1.13 Покрівля

Покрівлю було запроектовано з використанням одношарової ПВХ мембрани Sikarlan WP 1100 15HL або аналогічного матеріалу високої якості. Ця мембрана буде встановлена на ухилоутворюючий шар, який виконаний з розчину цементно-піщаного з використанням підкладкового шару з геотекстилю.

Над ПВХ мембраною буде улаштований дренажний шар. Після цього буде встановлений утеплювач з екструзійного пінополістиролу товщиною 200 мм, що забезпечить ефективну теплоізоляцію. На верхньому шарі утеплювача буде виконана захисна армована бетонна стяжка товщиною 80 мм, яка буде армована сталевією арматурою ВР-1 діаметром 50 мм, з використанням стержнів фіксованої довжини 50 мм та діаметром 4 мм.

Ця система покрівлі забезпечить надійний захист будівлі від вологи, водостійкість та теплоізоляцію. Рекомендую використовувати матеріали відповідної якості та дотримуватися правильної технології установки для досягнення оптимальних результатів. Також важливо враховувати всі необхідні норми та стандарти безпеки при виконанні робіт з покрівлі.

Зам. №	Підп. і дата	Зам. №					Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти “Бакалавр”	Арк.
								15
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата			

1.14 Теплотехнічний розрахунок

Теплотехнічний розрахунок стін

Проводиться теплотехнічний розрахунок з метою визначення теплозахисних характеристик будівельних огорожувальних конструкцій.

Для розрахунку використовуються такі розрахункові параметри повітря:

- У теплий період (параметр А): температура повітря $+27,9^{\circ}\text{C}$, швидкість вітру $3,2 \text{ м/с}$;
- У холодний період (параметр Б): температура повітря $-18,6^{\circ}\text{C}$, швидкість вітру $10,0 \text{ м/с}$.

На основі початкових даних встановлюється, що зона вологості території будівництва є сухою, а режим експлуатації приміщень будівлі в зимовий період року відноситься до нормального.

Стіна будівлі складається з сандвіч-панелей з мінераловатним наповнювачем, з такими характеристиками: густина $\gamma - 90 \text{ кг/м}^3$, коефіцієнт теплопровідності $\lambda - 0,054 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$.

Інв. №	Підп. і дата	Зам. Інв. №							Арк. 16
			Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	

Кваліфікаційна робота здобувача
вищої освіти “Бакалавр”

Відповідно до ДБН В.2.6-31:2021 "Теплова ізоляція та енергоефективність будівель", вимоги до мінімально допустимого значення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій промислових будинків ($R_{q \min}$) для II температурної зони (м. Снігурівка), коли маємо зовнішні непрозорі стіни будинку з сухим і нормальним режимом та конструкціями з $D \leq 1,5$, є наступним:

$$R_{q \min} = 2.0 \text{ м}^2 \times \text{К/Вт}$$

Таблиця 1.1

Склад стінового огороження

№ п/п	Назва і-го шару .конструкції	Товщина, мм	Теплопровідність, Вт/(м*К)
1	Профільований лист	0,6 мм	0,32
2	Мінеральні плити (густина 90 кг/м ³)	X	0,054
3	Профільований лист	0,6 мм	0,32

Розраховуємо мінімально необхідну товщину утеплювача для термічнооднорідної зовнішньої стіни:

$$\delta_{\text{ут1}} = 0,054 * \left[2.0 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,0006}{0,32} + \frac{0,0006}{0,32} + \frac{1}{23} \right) \right] = 0,0992 \text{ м} = 99,2 \text{ мм}$$

Приймаємо мінераловатні плити (густина 90 кг/м³) товщиною 120

Термічний опір стіни

де α_B – коефіцієнт теплопередачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції для стін, підлоги, перекриття – 8,7 Вт/(м²×К);

α_3 – коефіцієнт теплопередачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції для стін, підлоги, перекриття – 23 Вт/(м²×К).

Розраховуємо дійсне значення опору теплопередачі для зовнішньої стіни:

$$R_1 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0006}{0,32} + \frac{0,12}{0,054} + \frac{0,0006}{0,32} + \frac{1}{23} = 2,38 \text{ м}^2 * \text{К/Вт}$$

що більше мінімально допустимого значення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій промислових будинків:

$$R_1 = 2,38 \text{ м}^2 * \text{К/Вт} > R_{q \min} = 2,0 \text{ м}^2 * \text{К/Вт}$$

Запроектована стіна відповідає нормативним вимогам.

Зам. Інв. №						Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"	Арк. 17
	Підп. і дата	Зм.	Кільк.	Лист	№ док.		
Інв. №							

Теплотехнічний розрахунок суміщеного покриття

Мінімально допустиме значення приведеного опору теплопередачі для II температурної зони (згідно ДБН В.2.6-31:2021) складає 10,0 (м·°С/Вт).

Таблиця 2

Склад суміщеного покриття

№ п/п	Назва і-го шару конструкції	Товщина, мм	Теплопровідність, Вт/(м·К)
1	Профільований лист	0.7 мм	1.1
2	Пароізоляція	0.6 мм	0,09
3	Мінеральні вата	X	0,054
4	ПВХ мембрана	1.5 мм	0.23

Розраховуємо мінімально необхідну товщину утеплювача для термічно однорідного суміщеного покриття:

$$\delta_{ут1} = 0,054 * \left[2.0 - \left(\frac{1}{10} + \frac{0,0007}{1,1} + \frac{0,0006}{0,09} + \frac{0,0015}{0,23} + \frac{1}{23} \right) \right] = 0,0994\text{м} = 99\text{мм}$$

Приймаємо мінераловатні плити (густина 180кг/м³) товщиною 120 мм.

Розраховуємо дійсне значення опору теплопередачі для зовнішньої стіни:

$$R_2 = \frac{1}{10} + \frac{0,0007}{1,1} + \frac{0,0006}{0,09} + \frac{0,12}{0,054} + \frac{0,0015}{0,23} + \frac{1}{23} = 2,37\text{м}^2 * \text{К/Вт}$$

що більше мінімально допустимого значення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій промислових будинків:

$$R_2 = 2,37 \text{ м}^2 * \text{К/Вт} > R_{q \text{ min}} = 2,0 \text{ м}^2 * \text{К/Вт}$$

Запроектована стіна відповідає нормативним вимогам.

Зам. Інв. №	Підп. і дата	Інв. №					Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти “Бакалавр”	Арк.
			Зм.	Кільк.	Лист	№ док.		Підп.

БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ

Консультант _____ / Скорук О.М./

Здобувач _____ / Сторжук Є.С./

Зам. Інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата

Кваліфікаційна робота здобувача
вищої освіти “Бакалавр”

Арк.
19

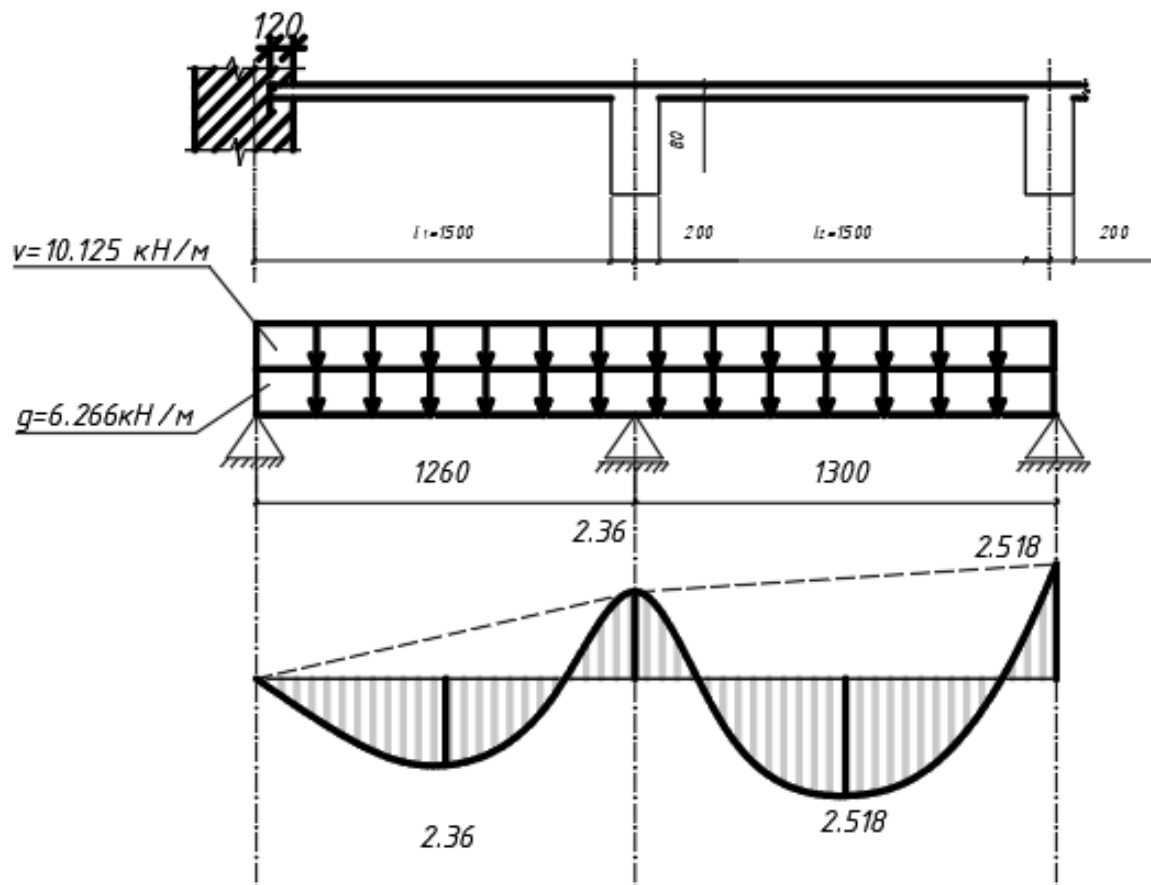


Рис.2. 1 Конструктивна та розрахункова схеми плити

Розрахункові прольоти плити:

- середній проліт – відстань між гранями другорядних балок:

$$l_{02} = l_2 - b = 1500 - 200 = 1300 \text{ мм}$$

- крайні прольоти

$$l_{01} = l_1 - \frac{b}{2} - 200 + \frac{c}{2} = 1500 - 100 - 200 + 60 = 1260 \text{ мм}$$

Повне розрахункове навантаження:

$$q = q + v = 10.125 + 6,266 = 16,391 \text{ кН/м}$$

Зусилля в розрахункових перерізах :

- в крайніх прольотах (переріз 1-1):

$$M_{1-1} = \frac{q * l_{01}^2}{11} = \frac{16,391 * 1.26^2}{11} = 2,36 \text{ кН * м}$$

- на грані першої проміжної опори (переріз 2-2):

$$M_B = \frac{q * l_{01}^2}{11} = \frac{16,391 * 1.26^2}{11} = 2,36 \text{ кН * м}$$

Зам. Інв. №

Підп. і дата

Інв. №

Кваліфікаційна робота здобувача
вищої освіти “Бакалавр”

Арк.

21

- у середніх прольотах і на гранях середніх опор (переріз 3-3, 4-4 і ін.):

$$M_{3-3} = M_C = \pm \frac{q * l_{02}^2}{16} = \frac{16,391 * 1.30^2}{16} = 2,518 \text{ кН * м}$$

Попередньо прийняту товщину плити уточнюємо за найбільшим згинальним моментом $M_{3-3} = 2,518 \text{ кН * м}$. Робоча висота поперечного перерізу плити при оптимальному значенні $\alpha_m = 0.135$:

$$d = \sqrt{\frac{M_{3-3}}{\alpha_m * f_{cd} * b}} = \sqrt{\frac{2,518 * 10^6}{0.135 * 17 * 1000}} = 33,123 \text{ мм}$$

Необхідна висота плити при захисному шарі бетону 15 мм та передбаченому діаметрі робочої арматури 10 мм: $a = 15 + \frac{10}{2} = 20 \text{ мм}$; $h = d + a = 33,123 + 20 = 53,123 \text{ мм}$. Приймаємо: $h = 60 \text{ мм}$

$$d = h - a = 60 - 20 = 40 \text{ мм}$$

2.2 Розрахунок необхідної площі арматури плити перекриття

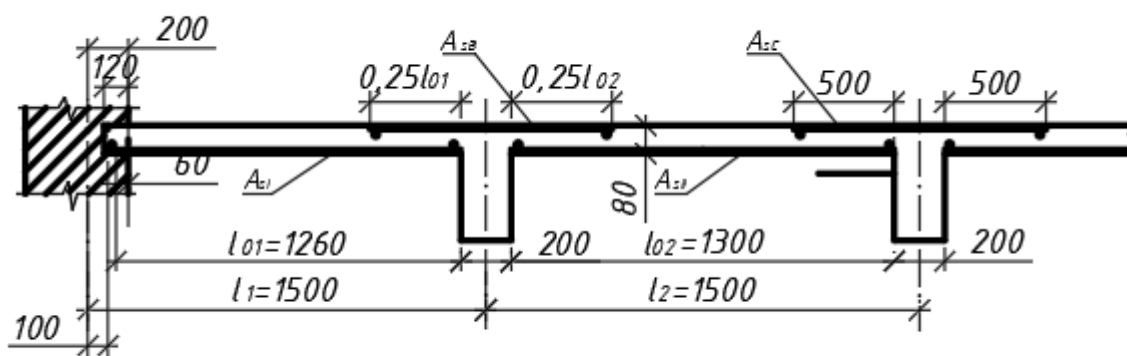


Рис. 2.2 Принципова схема армування плити:

Переріз I-I

За формулою обчислюємо коефіцієнт α_m для визначення необхідності встановлення арматури в стиснутій зоні:

$$\alpha_m = \frac{M_I}{f_{cd} * b * d^2} = \frac{2,36 * 10^6}{17 * 1000 * 40^2} = 0.086$$

де $f_{cd} = 17 \text{ МПа}$ – розрахункове значення міцності заданого бетону на стиск;

$b = 1000 \text{ мм}$ – розрахункова смуга плити;

$d = 40 \text{ мм}$ – робоча висота плити.

Далі за найближчим значенням α_m за таблицею знаходимо значення коефіцієнтів $\zeta = 0,956$ та $\xi = 0,11$.

Зам. Інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата

Кваліфікаційна робота здобувача
вищої освіти “Бакалавр”

Арк.
22

Після цього потрібно перевірити умову руйнування перерізу :

$$\xi \leq \xi_R$$

де ξ_R – гранична відносна стиснута зона бетону, що визначається за формулою:

$$\xi_R = \frac{\varepsilon_{cu,3}}{\varepsilon_{cu,3} + \varepsilon_{so}} = \frac{3.0}{3.0 + 1.74} = 0.633$$

$0,11 \leq 0,633$ – умова виконується, арматура в стиснутій зоні не потрібна.

Плече пари сил в перерізі:

$$z = \zeta * d = 0,956 * 40 = 38,24 = 39 \text{ мм}$$

Необхідна площа поперечного перерізу за формулою:

$$A_{sI} = \frac{M_I}{f_{yd} * \zeta * d} = \frac{2,36 * 10^6}{365 * 0.956 * 40} = 169,083 \text{ мм}^2$$

де $f_{yd} = 365$ МПа – розрахунковий опір заданої арматури на розтяг

На опорі В (переріз III- III):

$$\alpha_m = \frac{M_B}{f_{cd} * b * d^2} = \frac{2,36 * 10^6}{17 * 1000 * 40^2} = 0.086$$

звідки $\zeta = 0,956$ та $\xi = 0,11$.

$0,11 \leq 0,633$ – умова виконується, арматура в стиснутій зоні не потрібна.

Плече пари сил в перерізі:

$$z = \zeta * d = 0,956 * 40 = 38,24 = 39 \text{ мм}$$

Тоді встановлюють необхідну площу поперечного перерізу робочої арматури:

$$A_{sB} = \frac{M_B}{f_{yd} * \zeta * d} = \frac{2.36 * 10^6}{365 * 0.956 * 40} = 169,083 \text{ мм}^2$$

Переріз II-II та на опорі С (переріз IV-IV):

$$\alpha_m = \frac{M_{II}}{f_{cd} * b * d^2} = \frac{2.518 * 10^6}{17 * 1000 * 40^2} = 0.0925$$

звідки $\zeta = 0,952$ та $\xi = 0,12$.

$0,12 \leq 0,633$ – умова виконується, арматура в стиснутій зоні не потрібна.

Плече пари сил в перерізі:

$$z = \zeta * d = 0,952 * 40 = 38,08 \approx 39 \text{ мм}$$

Тоді встановлюють необхідну площу поперечного перерізу робочої арматури:

$$A_{sII} = \frac{M_{II}}{f_{yd} * \zeta * d} = \frac{2.518 * 10^6}{365 * 0,952 * 40} = 181,161 \text{ мм}^2$$

Зам. Інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

						Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти “Бакалавр”	Арк.
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата		23

Отримані значення поперечної площі арматури не повинні перевищувати максимальне $A_{s,max}$ та мінімальне $A_{s,min}$ значення, що визначаються:

$$A_{s,min} = \frac{0.26 * f_{ctm} * b_t * d}{f_{yk}} = \frac{0.26 * 2.6 * 1000 * 40}{400} = 67.6 \text{ мм}^2$$

$$A_{s,max} = 0.04 * b_t * d = 0.04 * 1000 * 40 = 1600 \text{ мм}^2$$

де $f_{ctm} = 2.6$ МПа – характеристичне середнє значення міцності бетону на розтяг;
 $f_{yk} = 400$ МПа – характеристичне значення міцності арматури на розтяг;
 b_t – ширина розтягнутої зони перерізу.

$$A_{s,min} = 67.6 \text{ мм}^2 \leq A_{sI} = 169,083 \text{ мм}^2 \leq A_{s,max} = 1600 \text{ мм}^2$$

$$A_{s,min} = 67.6 \text{ мм}^2 \leq A_{sB} = 169,083 \text{ мм}^2 \leq A_{s,max} = 1600 \text{ мм}^2$$

$$A_{s,min} = 67.6 \text{ мм}^2 \leq A_{sII} = 181,161 \text{ мм}^2 \leq A_{s,max} = 1600 \text{ мм}^2$$

Умова виконується, розрахунок було виконано вірно

2.3 Конструювання плити зі зварними сітками

Розглянемо підбір сіток

- сітка C1 (крайній проліт)

Маємо $A_{sI} = 169,083 \text{ мм}^2$, за заданим класом арматури обираємо найближче значення площі і визначаємо необхідний крок та діаметр робочих стержнів:
 $\text{Ø}6 \text{ A}400\text{C}$ крок 150 мм.

На основі цих даних визначаємо необхідний крок та діаметр розподільчих стержнів: $\text{Ø}4 \text{ B}500$ крок 350 мм.

Довжина сітки визначається за розмірами в плані:

$$L = l_3 - \frac{b_{гб}}{2} - a + c - 10 = 9300 - \frac{300}{2} - 200 + 120 - 10 = 9060 \text{ мм}$$

Приймаємо $L = 9060 \text{ мм}$.

Ширина сітки визначається за розмірами в плані:

$$A = l_1 - \frac{b_{дб}}{2} - a + c - 10 = 1500 - \frac{200}{2} - 100 + 60 = 1260 \text{ мм}$$

Отримуємо сітку:

$$C1 \frac{\text{Ø}4 \text{ B}500 - 350}{\text{Ø}6 \text{ A}400\text{C} - 150} 1260 \times 9060$$

- сітка C2 (середній проліт)

Маємо $A_{sII} = 181,161 \text{ мм}^2$

Необхідний крок та діаметр робочих стержнів: $\text{Ø}6 \text{ A}400\text{C}$ крок 150 мм,
 розподільчих стержнів: $\text{Ø}4 \text{ B}500$ крок 350мм.

Довжина сітки $L = 9060 \text{ мм}$.

Зам. Інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

						Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти “Бакалавр”	Арк.
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата		24

Ширина сітки визначається за розмірами в плані:

$$A = l_2 - b_{дб}$$

де l_2 – відстань в осях між другорядними балками.

$$A = 1500 - 200 = 1300 \text{ мм}$$

Отримуємо сітку

$$C2 \frac{\emptyset 4 \text{ B500} - 350}{\emptyset 6 \text{ A400C} - 150} 1300 \times 9060$$

- сітка C3 (перша проміжна опора)

$$\text{Маємо } A_{сВ} = 169,083 \text{ мм}^2$$

Необхідний крок та діаметр робочих стержнів: $\emptyset 6 \text{ A400C}$ крок 150 мм,
розподільчих стержнів: $\emptyset 4 \text{ B500}$ крок 350 мм

Довжина сітки $L = 9060 \text{ мм}$

Ширина сітки визначається за розмірами в плані:

$$A = 0.25 * l_{01} + 0.25 * l_{02}$$

де l_{01} – крайній розрахунковий проліт;

l_{02} – середній розрахунковий проліт.

$$A = \frac{1260}{4} + \frac{1300}{4} + 200 = 840 \text{ мм}$$

Отримуємо сітку:

$$C3 \frac{\emptyset 4 \text{ B500} - 350}{\emptyset 6 \text{ A400C} - 150} 840 \times 9060$$

- сітка C4 (проміжні опори)

$$\text{Маємо } A_{сС} = A_{сII} = 181,161 \text{ мм}^2$$

Необхідний крок та діаметр робочих стержнів: $\emptyset 6 \text{ A400C}$ крок 150 мм,
розподільчих стержнів: $\emptyset 4 \text{ B500}$ крок 350 мм

Довжина сітки $L = 9060 \text{ мм}$

Ширина сітки визначається за розмірами в плані:

$$A = \frac{1300}{4} + \frac{1300}{4} + 200 = 850 \text{ мм}$$

Отримуємо сітку:

$$C4 \frac{\emptyset 4 \text{ B500} - 350}{\emptyset 6 \text{ A400C} - 150} 850 \times 9060$$

- сітка C9

$$\text{Маємо } A_{сI} = 169,083 * 0.33 = 55,79 \text{ мм}^2 < A_{с} = 141 \text{ мм}^2$$

Отримуємо сітку:

$$C9 \frac{\emptyset 4 \text{ B500} - 350}{\emptyset 6 \text{ A400C} - 200} 375 \times 9060$$

Зам. Інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата

Кваліфікаційна робота здобувача
вищої освіти “Бакалавр”

Арк.
25

Розглянемо підбір сіток

- сітка С5 (крайній проліт)

Отримуємо сітку:

$$C5 \frac{\emptyset 4 B500 - 350}{\emptyset 6 A400C - 150} 1260 \times 9150$$

- сітка С6 (середній проліт)

Довжина сітки L = 9150 мм .

Отримуємо сітку

$$C6 \frac{\emptyset 4 B500 - 350}{\emptyset 6 A400C - 150} 1300 \times 9150$$

- сітка С7 (перша проміжна опора)

Довжина сітки L = 9150 мм

Отримуємо сітку:

$$C7 \frac{\emptyset 4 B500 - 350}{\emptyset 6 A400C - 150} 840 \times 9150$$

- сітка С8 (проміжні опори)

Довжина сітки L = 9150 мм

Отримуємо сітку:

$$C8 \frac{\emptyset 4 B500 - 350}{\emptyset 6 A400C - 150} 850 \times 9150$$

- сітка С10

Довжина сітки L = 9150 мм

Отримуємо сітку:

$$C10 \frac{\emptyset 4 B500 - 350}{\emptyset 6 A400C - 200} 375 \times 9150$$

Інв. №	Підп. і дата	Зам. Інв. №					Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"	Арк.
			Зм.	Кільк.	Лист	№ док.		Підп.

ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

Консультант _____/Малишев О.В./

Здобувач _____/Сторжук Є.С./

Інв. №	Зам. Інв. №	Підп. і дата					Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти “Бакалавр”	Арк.
								27
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата			

3.1 Вихідні дані

1. Призначення об'єкту: Цех для ремонту військової техніки;
2. Місце будівництва: м. Снігурівка Миколаївської області;
3. Рівень вод на глибині 5.3м, що відповідає абсолютній позначці + 53.60м.
4. Тип пань – забивні
5. Розмір поперечного перерізу паль – 300х300
6. Нормативні значення фізико-механічних показників ґрунтів наведені в таблиці №3.1

Збір навантаження

Збір навантажень Цеху для ремонту військової техніки м. Снігурівка.
Виконано відповідно ДБН В.1.2-2:2006 „Навантаження та впливи”. Збір навантажень на 1 м² покриття та перекриття виконується згідно до архітектурних креслень.

Вид навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності для експлуатації, γ_n	Експлуатаційне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності, γ_f	Граничне навантаження, кН/м ²
Покриття					
Постійне:					
ПВХ мембрана, t = 1.5 мм, $\gamma = 13$ кН/м ³	0.0215	1.0	0.0229	1.3	0.0279
Мінеральна вата t = 120 мм, $\rho = 110$ кг/м ³	0.13	1.0	0.13	1.2	0.156
Пароізоляція	0.2	1.0	0.2	1.3	0.26
Несучий профлист t = 0.7 мм, $\gamma = 57,0$ кН/м ³	0.039	1.0	0.039	1.3	0.0507
Тимчасове:					
Снігове	0.37	1.0	0.37	1.0	0.37

Зам. Інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти “Бакалавр”

Арк.
28

Корисне	1.0	1.0	1.0	1.2	1.2
Всього:	1.559		1.559		2.064
Міжповерхове перекриття					
Постійне:					
Керамічна плитка t = 12 мм	0,18	1.0	0.18	1.3	0.234
Армована цементна стяжка t = 50 мм	1.08	1.0	1.08	1.3	1.296
Залізобетон на плита перекриття t = 80 мм	2.06	1.0	2.06	1.1	2.66
Залізобетон на балка перекриття t = 220 мм	10	1.0	10	1.1	11
Тимчасове:					
Персонал	2.0	1.0	2.0	1.2	2.4
Перегородк и	1.0	1.0	1.0	1.2	1.2
Всього:	16.32		16.32		18.79
Підлога першого поверху					
Постійне:					
Зміцнювач верхнього шару t = 3	0.0058	1.0	0.0058	1.3	0.007
Бетон В 25 t = 150 мм	3.75	1.0	3.75	1.3	4.87
Бетонна основа t = 100 мм	1.471	1.0	1.4715	1.1	1.618
Щебінь t = 250 мм	2.943	1.0	2.943	1.1	3.237
Тимчасове:					
Устаткуванн я	3.0	1.0	3.0	1.2	3.6
Всього:	11,169		11,169		13.33
Вага стін					

Зам. Інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти “Бакалавр”	Арк.
							29

Профільован ий лист t = 0.6 мм	0.026	1.0	0.026	1.3	0.034
Мінеральна вата t = 120 мм, ρ = 110 кг/м ³	0.129	1.0	0.129	1.2	0.155
Профільован ий лист t = 0.6 мм	0.026	1.0	0.026	1.3	0.034
Всього:	0.181		0.162		0.223

Розглянемо окремі випадки для подальшого розрахунку:

Осі колон и	Навантаження , що діє	Експлуатаційн е значення навантаження , кН/м ²	Граничне значення навантаження , кН/м ²	Висота стіни/ квadrатура навантаженн я	Разом:
A13	Покриття	1.559	2.064	19,22 м ²	61,85
	Міжповерхове покриття	16,32	18,79	19,22 м ²	361,14
	Вага стіни	0.181	0.223	14.1 м	3,144
	Підлога 1 поверху	11,169	13,33	19,22 м ²	256,20
	Вага колони		194,23		194,23
					<u>876,56</u> <u>4</u>

Зам. Інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

						Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти “Бакалавр”	Арк.
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата		30

3.2 Розрахунок пального фундаменту під колону

2.1 Визначаємо глибину залягання ростверку:

- За глибиною промерзання:

$$d_f = K_h * d_{fn} = 0,5 * 0,8 = 0,4 \text{ м};$$

Де $K_h = 0,5$ – коефіцієнт впливу теплового режиму будинку (для будинку без підвалу)

$d_{fn} = 0,8$ – нормативна глибина промерзання (для Снігурівки)

Відмітка підшви приймається на 0,3 м менше глибини промерзання:

$$d_1 = d_f * 0,3 = 0,4 + 0,3 = 0,7 \text{ м};$$

Глибина закладання ростверку: $d_r = 1,5 \text{ м}$

Довжина палі – $L_p = 10 \text{ м}$

Мінімальна товщина роску:

$$h_r = d + 0,05 = 0,4 + 0,08 = 0,48 \text{ м}$$

Так як верх обрізу фундаменту знаходиться на позначці -0,600 і товщина ростверку 500мм, приймаємо підшви фундаменту на відносній позн. -1,100 (абсолютна позначка: 57,8 м)

2.2 Несуча здатність палі по групну F_d

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} R A + u \sum \gamma_{cf_i} h_i)$$

$$\gamma_c = 1,0$$

$$A = a^2 = 0,3^2 = 0,09 \text{ м}^2$$

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

де a – сторона палі

$$\gamma_{cR} = 1,0$$

$$\gamma_{cf} = 1,0$$

$$R = 9\,940 \text{ кПа}$$

$h_1 = 800$	$H_1 = 2800$	$\gamma_{cf} = 1$	$f_1 = 30$
$h_2 = 2800$	$H_2 = 4800$	$\gamma_{cf} = 1$	$f_2 = 30$
$h_3 = 4800$	$H_3 = 5300$	$\gamma_{cf} = 1$	$f_3 = 11.5$
$h_4 = 5300$	$H_4 = 7200$	$\gamma_{cf} = 1$	$f_4 = 29.3$
$h_5 = 7200$	$H_5 = 9200$	$\gamma_{cf} = 1$	$f_5 = 30$

Зам. Інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти “Бакалавр”	Арк.
							32

$h_6 = 9200$	$H_6 = 10800$	$\gamma_{cf} = 1$	$f_6 = 27.2$
--------------	---------------	-------------------	--------------

$$u \Sigma \gamma_{cf} f_i h_i = 1.2 * (1 * 30 * 2 + 1 * 30 * 2 + 1 * 11.5 * 0.5 + 1 * 29.3 * 1.9 + 1 * 30 * 2 + 1 * 27.2 * 1.6) = 341.928$$

$$F_d = 1 * (1 * 9940 * 0.09 + 341.928) = 1236.528$$

2.3 Допустиме навантаження на палю

$$N_p = F_{d.g} = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{1236.528}{1.4} = 883.234 \text{ (кН)}$$

2.4 Кількість / Крок палей:

- Під зовнішню стіну (1-1)
- Під внутрішню стіну (2-2)
- Під колону (3-3)

❖ Кількість палей під зовнішню стіну(1-1) :

$$l_p = \frac{N_p}{N^I * k_1}$$

$$l_p \geq l_{min}$$

$$l_{min} = 3a = 3 * 0.3 = 0.9 \text{ м}$$

$$k_1 = 1,05 \dots 1,15$$

$$N^I = N_n * 1.2 = 137,25 * 1,2 = 164,7$$

$$l_p = \frac{N_p}{N^I * k_1} = \frac{883,234}{164,7 * 1,15} = 4,66$$

Ширина ростверку b_r

$$b_r = a + 2c_0 = 0,3 + 2 * 0,05 = 0,4 \text{ м}$$

$$де c_0 = 50 \text{ мм}$$

Перевірка навантаження на палі:

$$\sum N^I = (N_n + N_f + N_s) * 1.2 = (137.25 + 17 + 0) * 1.2 = 185.1$$

Вага тіла фундаменту:

$$N_f = V_f * \gamma_{bt} = (b_w * h_w + b_r * h_r) * 1 * 25 = (0,4 * 1,2 + 0,4 * 0,5) * 1 * 25 = 17 \text{ кН}$$

Вага ґрунту на уступах ростверку:

$$N_s = V_f * \gamma_{bt} = (b_w - b_r) * (d_r * h_r) * \gamma_{II} = (0.4 - 0.4) * (1.5 - 0.5) * 16.18 = 0$$

Зам. Інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

						Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"	Арк.
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата		33

$$\sum N^I * l_p = 185.1 * 4,66 = 862,56 < N_p * 1 = 883.234$$

❖ **Кількість паль під внутрішню стіну(2-2) :**

$$l_p = \frac{N_p * 1,5}{N^I * k_1}$$

$$l_p \geq l_{min}$$

$$l_{min} = 3a = 3 * 0.3 = 0.9 \text{ м}$$

$$k_1 = 1,05 \dots 1,15$$

$$N^I = N_n * 1.2 = 405,47 * 1,2 = 486,56$$

$$l_p = \frac{N_p}{N^I * k_1} = \frac{883,234}{486,56 * 1,15} = 1,57$$

Ширина ростверку b_r

$$b_r = y + a + 2c_0 = 0.71 + 0,3 + 2 * 0,05 = 1.11 \text{ м}$$

де $c_0 = 50 \text{ мм}$

$$y = \sqrt{l_{min}^2 - \frac{1}{4} * l_p^2} = \sqrt{0.9^2 - \frac{1}{4} * 1.57^2} = 0.74$$

Перевірка навантаження на палі:

$$\sum N^I = (N_n + N_f + N_s) * 1.2 = (486.56 + 25.75 + 11.97) * 1.2 = 629.136$$

Вага тіла фундаменту:

$$N_f = V_f * \gamma_{bt} = (b_w * h_w + b_r * h_r) * 1 * 25 = (0,4 * 1,2 + 1.1 * 0,5) * 1 * 25 = 25.75 \text{ кН}$$

Вага ґрунту на уступах ростверку:

$$N_s = V_s * \gamma_{bt} = (b_w - b_r) * (d_r * h_r) * \gamma_{II} = (1.14 - 0.4) * (1.5 - 0.5) * 16.18 = 11.97$$

$$\sum N^I * l_p = 629.136 * 1,57 = 987.74 < N_p * 1,5 = 1324,851$$

❖ **Кількість паль під колону(3-3) :**

Кількість паль n_p :

$$n_p = \frac{N^I * k_1}{N_p} = \frac{1051.87 * 1.15}{883.234} = 1.36$$

$$N^I = N_n * 1.2 = 876.564 * 1.2 = 1051.87$$

Розміри ростверку b_r l_r :

$$l_r = l_{min} + a + 2c_0 = 0.9 + 0.3 + 2 * 0.05 = 1.3 \text{ м}$$

$$b_r = l_{min} + a + 2c_0 = 0.9 + 0.3 + 2 * 0.05 = 1.3 \text{ м}$$

Зам. Інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

						Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"	Арк.
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата		34

Перевірка навантаження на палі:

$$\sum N^I = (N_n + N_f + N_s) * 1.2 = (876,564 + 42,375 + 11,66) * 1.2 = 1116,71$$

Вага тіла фундаменту:

$$N_f = V_f * \gamma_{bt} = (b_{cf} \cdot l_{cf} \cdot h_r + b_r \cdot l_r \cdot h_r) * 25 \\ = (1 * 0,85 * 1 + 1,3 * 1,3 * 0,5) * 25 = 42,375 \text{ кН}$$

Вага ґрунту на уступах ростверку:

$$N_s = V_f * \gamma_{bt} = (b_r * l_r * h_f - d_r * l_r * h_r - b_{cf} * l_{cf} * h_{cf}) * \gamma_{II} = \\ (1,3 * 1,3 * 1,4 - 1,3 * 1,3 * 0,5 - 1 * 1 * 0,8) * 16,18 = 11,66 \text{ кН}$$

$$\frac{\sum N^I}{n_p} = \frac{1116,71}{2} = 558,35 < N_p = 883,234$$

Перевірка на дію моменту:

$$N_{max} = \frac{\sum N^I}{n_p} + \frac{\sum M_x^I * y_{max}}{\sum y_i^2} + \frac{\sum M_x^I * x_{max}}{\sum x_i^2} \leq 1,2 * N_p$$

$$\sum M^I = (M_n + Q_n * h_f) * 1,2 = (43,75 + 35 * 1,4) * 1,2 = 111,3$$

$$\sum x_i^2 = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 = 4 * 0,45^2 = 0,81$$

$$N_{max} = 558,35 + \frac{111,3 * 0,45}{0,81} = 620,183$$

$$N_{max} = 620,183 \leq 1,2 * 883,234 = 1059,88$$

Перевірка роботи паль на висмикування:

$$N_{max} = \frac{\sum N^I}{n_p} + \frac{\sum M_x^I * y_{max}}{\sum y_i^2} + \frac{\sum M_x^I * x_{max}}{\sum x_i^2} > 0$$

$$N_{max} = 558,35 - \frac{111,3 * 0,45}{0,81} = 496,516 > 0$$

3.3 Розрахунок осідання фундаменту

3.1 Побудова умовного масивного фундаменту:

Середній кут внутрішнього тертя:

$$\phi_{II mt} = \frac{\sum \phi_{II} * h_i}{\sum h_i} = \frac{28 * 4,5 + 28 * 1,9 + 27 * 3,6}{10} = 27,64$$

Ширина фундаменту складає:

$$b_y = b + 2 * l * tg \left(\frac{\phi_{II mt}}{4} \right) = 1,3 + 2 * 10 * tg \left(\frac{27,64}{4} \right)^\circ = 3,72 \text{ м}$$

Зам. Інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

						Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"	Арк.
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата		35

3.2 Повне навантаження на підшві фундаменту:

$$\sum N^{II} = N^{II} + G_r^{II} + G_s^{II} + G_p^{II}$$

де $N^{II} = 876,564$ кН

$G_r^{II} = 84,5$ кН

$$G_s^{II} = \sum y_i * h_i * b_y * b_p = 3,72(8,4 * 16,18 + 5,3 * 18,95 + 16,4 * 16,97) - \left(2 * 0,9^2 * 3,14 * 10 * \frac{25}{4}\right) * (16,18 + 18,85 + 16,97) = 1302,21 \text{ кН}$$

$$G_p^{II} = 4\pi * d^2 * l * \frac{p}{4} = 4 * 3,14 * 0,09 * 10 * \frac{25}{4} = 70,6$$

$$\sum N^{II} = 876,564 + 84,5 + 1302,21 + 70,6 = 2333,874 \text{ кН}$$

3.3 Тиск на підшві умовного фундаменту:

$$p = \sigma_{mt} = \frac{\sum N^{II}}{b_y * l_y} = \frac{2333,874}{3,72 * 3,72} = 199,53 \text{ кН}$$

3.4 Перевіряємо умову $p = \sigma_{mt} < R$

$$R = \frac{y_{c1} * y_{c2}}{k} (M_y * b * y_{II} + M_q * d_1 * y_{II}^I + M_c * C_{II})$$

$$y_{II}^I = \frac{\sum y_{II} * h_1}{\sum h_i} = \frac{5,3 * 16,18 + 1,9 * 18,85 + 16,97 * 3,6}{10,8} = 16,91 \text{ кН/м}^2$$

$$R = \frac{1,4 * 1,4}{1} (0,91 * 3,72 * 16,97 + 4,64 * 1,3 * 16,91 + 7,14 * 1) = 326,51 \text{ кПа}$$

де $y_{c1} = y_{c2} = 1,4$ коефіцієнти умов роботи будівлі;

$k = 1$ – коефіцієнт, який залежить від методу визначення характеристик ґрунту;

$b = 3,72$ м;

$M_y = 0,91$

$M_q = 4,64$

$M_c = 7,14$

Умова $p = \sigma_{mt} < R$

$p = 199,53 \text{ кПа} < 326,51 \text{ кПа}$ виконується. Отже, виконуємо розрахунок осідання фундаменту за методом пошарового підсумовування.

Зам. Інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

						Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти “Бакалавр”	Арк.
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата		36

3.4 Розрахунок осідання основ методом пошарового підсумування

- Визначення товщини елементарних шарів

$$h_i = 0,4 * b = 0,4 * 3,72 = 1,488\text{м}$$

- Побудова епюри напружень від власної ваги ґрунту

$$\sigma_{zq} = \sum y_i * h_i$$

$$\sigma_{zq.0} = 0$$

$$\sigma_{zq.1} = 0,8 * 16,18 = 12,94$$

$$\sigma_{zq.2} = 12,94 + 4,5 * 16,18 = 84,75$$

$$\sigma_{zq.3} = 84,75 + 1,9 * 18,85 = 121,569$$

$$\sigma_{zq.4} = 121,569 + 3,6 * 16,97 = 182,661$$

$$\sigma_{zq.5} = 182,661 + 0,5 * 16,97 = 191,146$$

$$\sigma_{zq.6} = 11,146 + 3,2 * 15,99 = 242,314$$

$$\sigma_{zq.7} = 242,314 + 10,2 * 17,18 = 417,55$$

- Побудова епюри додаткового напруження

$$\sigma_{zq} = \alpha_{zq} * \sigma_{zq.0}$$

$$\text{де } \sigma_{zq.0} = P - \sigma_{zq.4} = 199,53 - 182,661 = 16,869\text{кПа}$$

Так як $\sigma_{zq} = 16,869\text{кПа} < 0,2 * \sigma_{zq} = 0,2 * 199,53 = 39,9\text{кПа}$

Осідання не виникає.

3.4 Розрахунок робочої арматури ростверку

Навантаження на ростверк:

$$q = \frac{N}{l_p} = \frac{1051,87}{1,3} = 809,13\text{кН/м}$$

Момент на опорі:

$$M_{\text{оп}} = \frac{809,13 * 1,3^2}{12} = 113,95\text{кНм}$$

Момент в прольоті:

$$M_{\text{п}} = \frac{809,13 * 1,3^2}{24} = 56,97\text{кНм}$$

Зам. Інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата

Кваліфікаційна робота здобувача
вищої освіти “Бакалавр”

Арк.
37

Захисний шар бетону $a = 50\text{мм}$
 $d = 500 - 50 = 450\text{мм}$

Армування виконуємо з арматури А500С $f_{yd} = 435\text{ МПа}$

$$A_{\text{оп}}^s = \frac{M}{0.9 * d * f_{yd}} = \frac{113.95 * 10^2}{0.9 * 45 * 435} = 0,64\text{см}^2$$

$$A_{\text{п}}^s = \frac{M}{0.9 * d * f_{yd}} = \frac{809.13 * 10^2}{0.9 * 45 * 435} = 4,59\text{см}^2$$

Приймаємо нижнє армування сіткою 6Ø10А500С з кроком 200 мм, верхнє армування сіткою 4Ø5А500С з кроком 200 мм.

Інв. №	Зам. Інв. №	Підп. і дата					Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти “Бакалавр”	Арк.
								38
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата			

**ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ
БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА**

Консультант _____/Орищенко В.В./
Здобувач _____/Сторжук Є.С./

Інв. № _____	Підп. і дата	Зам. Інв. №

Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата

Кваліфікаційна робота здобувача
вищої освіти “Бакалавр”

Арк.
39

- Усі будівельні машини і механізми, необхідні для будівництва об'єкту, можуть бути залучені з баз механізації організацій, які беруть участь у будівництві об'єкту.
- Роботи будуть розподілені між організаціями, що зводять об'єкт: БМУ-1 виконує загальнобудівельні роботи (земляні роботи, монолітні фундаменти, оброблювальні та покрівельні роботи); БМУ-2 займається монтажем конструкцій наземних частин каркасів, фахверкових колон, стінових панелей і металевих вікон; БМУ-3 виконує спеціалізовані роботи (електромонтажні, сантехнічні, монтаж технологічного обладнання та пусконаладжувальні роботи).

Основні рішення по організації та технології будівництва

Для здійснення земляних робіт будуть використовуватись такі основні механізми:

- Бульдозери потужністю 130 кінських сил будуть використовуватись для видалення рослинного шару ґрунту, вертикального планування території та засипання котлованів.
- Екскаватори - драглайни з прямою лопатою об'ємом 0,3 м³ будуть використовуватись для розкопування траншей і окремих котлованів.

З метою мінімізації земляних робіт планується проведення безперервної розробки траншей на всій довжині окремих блоків. Ґрунт, необхідний для засипання, буде зберігатись в прольотах. Надлишковий ґрунт буде вивозитись з будівельного майданчика автотранспортом до місць, де знаходяться резерви ґрунту в даному районі.

Монолітні залізобетонні фундаменти під каркас будівлі планується споруджувати за допомогою самохідних стрілових кранів та уніфікованої крупноблочної опалубки.

Для постачання матеріалів для покрівельних робіт планується використання кранів. З метою рівномірного випуску продукції та ефективного використання ресурсів рекомендується виконувати всі роботи на об'єкті поточним методом з максимальним суміщенням різних видів робіт у часі.

Інв. №	Підп. і дата	Зам. Інв. №							Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"	Арк.
										41
			Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата		

ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА БУДІВЕЛЬНО-МОНТАЖНИХ РОБІТ

№ з/п	Назва роботи	Одиниці виміру	Об'єм роботи
1	2	3	4
1	Підготовчі роботи	Днів	15
2	Підземні роботи		
2.1	Розробка ґрунту екскаватором у відвал	м ²	1326,94
2.2	Розробка ґрунту в екскаватором з навантаженням на автосамоскиди	м ³	663,46
2.3	Добірка ґрунту вручну та підчистка дна котловану	м ³	1100
2.4	Зворотня засипка ґрунту з пошаровим ущільненням механізованим способом	м ³	24
2.5	Влаштування забивних паль	шт.	79
2.6	Влаштування монолітного залізобетонного ростверку	м ³	317,3
2.7	Збирання та розбирання опалубки типу «Дока»	100м ³	35,6
2.8	Виготовлення арматурних каркасів на буд. майданчику з установленням	1т	81,76
2.9	Складання та установлення колон	100м ³	2,271
3	Влаштування вводів		
3.1	Влаштування санітарно-технічних вводів	Грн	22756
3.2	Влаштування електротехнічних вводів	Грн	32448
3.4	Влаштування бетонної основи під підлогу	100 м ³	3,3
4	Влаштування цегляних стін		
4.1	Влаштування зовнішніх стін	м ²	624,95
4.2	Влаштування внутрішніх стін та перегородок	м ²	734,85
4.3	Поліпшене штукатурення стелі	м ²	2320
4.4	Високоякісне фарбування стін водоемульсійними сумішами	м ²	610
5	Укладання конструкцій каркасу		
5.1	Влаштування сходових маршів	шт	2
5.2	Монтаж сендвіч панелей 1.5м ²	1шт.	80
5.3	Встановлення дверних блоків	м ²	495
5.4	Заповнення віконних прорізів віконними блоками	м ²	864
5.5	Монтаж профільованого настилу	100м ²	51,2
6	Влаштування покрівлі		
6.1	Монтаж покрівельного покриття заводського типу	м ²	81,7
7	Оздоблювальні роботи		
7.1	Влаштування бетонної підготовки	100м ²	3,1
8	Монтаж технологічного устаткування	Грн	173962
9	Внутрішні електромонтажні роботи	Грн	132556
10	Внутрішні санітарно-технологічні роботи	Грн	214130
11	Здача об'єкту в експлуатацію	Дні	5

Зам. Інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"

Арк.
42

4.2 Вибір основних монтажних механізмів.

Земляні роботи

Для здійснення земляних робіт будуть використовуватись такі основні. Для виконання робіт буде використаний екскаватор НІТАСНІ ZX210 з ковшем типу "зворотня лопата" об'ємом 0,8 м³. Глибина котловану буде становити 1,50 метра.

Для транспортування ґрунту будуть використовуватись автосамоскиди МАЗ-503А з вантажопідйомністю 7 тонн. Відстань транспортування ґрунту становитиме 10 кілометрів. На відвалі ґрунт буде ущільнюватись та рівнятись, а недостача ґрунту у глибину 200 мм буде виправлятись за допомогою бульдозера Д-271А. Кінцеве рівнювання та добірка ґрунту на дніщі котловану буде здійснюватись за допомогою ланцюга землекопів.

Зворотнє засипання буде виконане після встановлення колон. Для цього будуть використовуватись залишки ґрунту, які залишилися після розробки котловану. Зворотнє засипання буде проводитись шарами товщиною 20-30 сантиметрів, які потім будуть ущільнюватись за допомогою пневмотрамбівків з використанням пересувних компресорів.

Зведення надземної частини

Вибір вантажного крану.

Монтажна маса: $Q_m = Q_m + Q_{т.о.}$

Q_e – маса елемента разом з баддя із бетоном;

$Q_{т.о.}$ – маса таклажного оснащення.

$$Q_m = 3.0 + 0.2 = 3.2 \text{ т}$$

Монтажна висота: $H_m = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$

$h_1 = 0.94 + 11,5 = 11,44\text{м}$ – висота від рівня стоянки крана до рівня опори;

$h_2 = 0.5\text{м}$ – зазор між рівнем опори та нижнім кінцем елемента, що монтується;

$h_3 = 1.5 \text{ м}$ – висота самого елемента, що монтується;

$h_4 = 3.0\text{м}$ – висота таклажного пристрою становить.

$$H_m = 11,44 + 0.5 + 1,5 + 3 = 16,44\text{м}$$

Виліт стріли: $L_m = l_1 + l_2 + l_3 + l_4$

$l_1 = 24 \text{ м}$ – відстань від виступаючої частини будівлі з боку крана до центру ваги віддаленого елемента;

$l_2 = 2.5 \text{ м}$ – відстань від виступаючої частини будівлі з боку крана до крайньої рейки підкранової колії;

$l_3 = 3 \text{ м}$ – половина підкранової колії.

$$l_4 = 24 + 2.5 + 3 = 29,5 \text{ м}$$

Інв. №	Зам. Інв. №	Підп. і дата	Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"						Арк.
			Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	43

Приймаємо кран Liebherr 120EC-H6 з характеристиками:

- вантажність $Q = 4-10$ т
- виліт стріли: $L = 50$ м
- висота підйому: $H = 95$ м

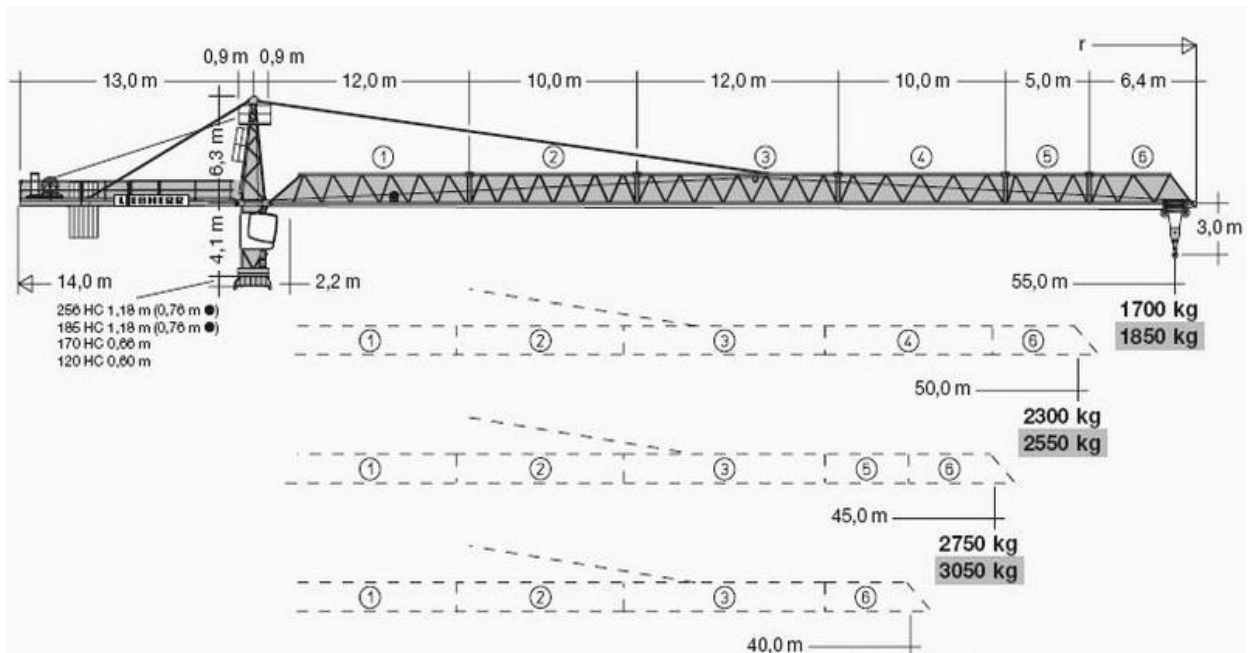


Рис.4.1 кран Liebherr 120EC-H6

Зведення надземної частини

Основний процес монтажу каркасу конструкцій детально описаний у технологічних розрахунках та карті. Санітарно-технічні та електромонтажні роботи пов'язані з загально-будівельними та опоряджувальними роботами і виконуються у два етапи:

- Перший етап включає прокладання труб, монтаж радіаторів, протягування дроту та установку електрокоробок. Після цього встановлюються санітарно-технічні прилади.
- Другий етап електромонтажних робіт розпочинається після опорядження і включає підвішування патронів і світильників, встановлення розеток, вимикачів та інших електричних пристроїв.

Опоряджувальні роботи

Перед початком цих робіт необхідно завершити монтаж каркасу будівлі, електротехнічні та санітарно-технічні роботи першої стадії і встановлення вікон. Після цього можна розпочати опоряджувальні роботи. Першим етапом опорядження буде скління вікон, паралельно з яким буде проводитися укладання відмосток.

Зам. Інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата

Кваліфікаційна робота здобувача
вищої освіти "Бакалавр"

Арк.
44

Тривалість зведення об'єкта визначається згідно з нормами, встановленими КНУ. Однак, у зв'язку з тим, що при дипломному проекту не враховується багато будівельно-монтажних робіт, запланована тривалість зведення об'єкта буде на 15% меншою від нормативної. Також інтенсивність виконання робіт повинна зрости на 15%. Результати цих перерахунків наведені в таблиці.

4.3 Проектування будівельного генерального плану об'єкту.

Будівельні генеральні плани (БГП) є частиною проектів будівництва і включаються як до проекту організації будівництва (ПОБ), так і до проекту виконання робіт (ПВР). У рамках курсового проекту розробляються БГП, які повинні відповідати вимогам будівельного генерального плану, який входить до складу ПВР на період будівництва наземної частини об'єкта будівництва.

Будівельний генеральний план складається з двох основних частин: графічної і пояснювальної. Графічна частина включає план будівельного майданчика, який масштабується залежно від розмірів об'єкта будівництва - зазвичай у масштабі 1:200 або 1:500. Пояснювальна записка надає додаткову інформацію та пояснення щодо графічної частини БГП.

Графічна частина об'єктного будівельного генерального плану включає наступні елементи:

- Відображення меж будівельного майданчика, його огороження, розташування воріт і прохідних.
- Показ будівель, які будуються.
- Розташування основних монтажних механізмів (крани) і схеми їх руху під час монтажу основних конструкцій.
- Тимчасові адміністративні, санітарно-побутові та складські будівлі.
- Відкриті майданчики для зберігання будівельних конструкцій.
- Постійні та тимчасові дороги і пішохідні проходи (тротуари).
- Тимчасові інженерні мережі з позначенням місць підключення до постійних мереж.
- Місця розміщення попереджувальних знаків з техніки безпеки та засобів гасіння пожежі.

В графічній частині будівельного генерального плану також наводиться експлікація тимчасових будівель і споруд, а також використані умовні позначення на плані будівельного майданчика.

У пояснювальній записці до будівельного генерального плану проводяться розрахунки необхідних площ і кількості тимчасових будівель і споруд, а також

Зам. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

						Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти “Бакалавр”	Арк.
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата		45

визначаються потреби будівництва у воді (з визначенням діаметра тимчасового водопроводу) та енергоресурсах.

4.4 Розрахунок потрібних площ складських, адміністративних та санітарно-побутових приміщень. Таблиця розрахунків.

До адміністративних будівель відносяться офіси виконроба, майстра та диспетчерські приміщення. У групу санітарно-побутових будівель входять гардеробні, душові, умивальні, приміщення для сушіння одягу, обігріву робітників, їдальні або приміщення для прийому їжі, пункти медичної допомоги та туалети.

Необхідні площі цих будівель визначаються враховуючи розрахункову кількість осіб будівлі за допомогою формули:

$$S_{нотр} = S_H \cdot N$$

Контингент, або загальна чисельність працюючих, на будівельному майданчику включає всіх працівників, таких як робітники, інженерно-технічні працівники (ІТР), службовці і молодший обслуговуючий персонал (МОП).

Чисельність робітників, що працюють на будівельному майданчику за допомогою формули:

$$N_p = \frac{B \cdot K}{B_C \cdot T \cdot K_2} \cdot K_3$$

Чисельність робітників, зайнятих упродовж доби на будівельному майданчику, можна визначити за допомогою формули:

$$N_p = \frac{\Sigma Q'' \cdot K_1}{T_2 \cdot K_2}$$

При проектуванні санітарно-побутових приміщень можна поєднувати такі служби: умивальні з гардеробом, умивальні з душем, гардеробні з приміщенням для сушіння одягу і взуття, приміщення для обігріву й приймання їжі.

На об'єктному будівельному генеральному плані зазначаються розміри всіх тимчасових будівель та їх зв'язок з вже існуючими об'єктами, такими як постійні будівлі, дороги, огорожі тощо. Тимчасові будівлі нумеруються згідно з експлікацією.

Перш за все, розраховується загальна кількість працюючих на будівельному майданчику.

Зам. Інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

						Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"	Арк.
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата		46

$$N_{\text{заг}} = (59+9+7+4) = 79 \text{ чол.}$$

Таблиця 4.2

Результати розрахунку тимчасових будівель.

№	Найменування	Розрахункова кількість працюючих	Значення показника на 1 працюючого	Площа за розрахунком, м ²	Тип будівлі	Розміри будівлі в плані, м	Площа, м ²	Висота приміщення м ²	Кількість, шт..
1	Прохідна	2	10	20	зб-розб.	3x4	12	3,0	2
2	Прорабська	11	7	24	конт.	4x6	24	3,0	1
3	Гардеробна чоловіча	79	0.6	36.2	конт.	7x7	49	3,0	1
4	те ж жіноча	11	0.6	2	конт.	3x6	18	3,0	1
5	Душові чоловічі	38	0,82	33	конт.	5x7	35	3,0	1
6	те ж жіночі	17	0.43	13,4	конт.	2x7	14	3,0	1
7	Туалет чоловічий	38	0.14	6.2	конт.	2x4	8	3,0	1
8	Туалет жіночий	17	0.14	2.3	конт.	2x3	6	3,0	1
9	Медпункт	55	до 70м ²	21	зб-розб.	5x4	20	3,0	1
10	Кабінет техн..безпеки	8	22	22.5	зб-розб.	4x6	24	3,0	1

Розрахунок тимчасового водопостачання.

Для забезпечення потреб у виробництві, господарському та побутовому використанні, а також для можливості гасити пожежі, необхідно мати тимчасове водопостачання на будівельному майданчику.

При розробці плану виконання робіт (ПВР), загальний обсяг використаної води визначається окремо для кожного споживача з урахуванням норм витрати води на одиницю виробітку.

Зам. Інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"	Арк.
							47

При реалізації проекту, з урахуванням конкретних деталей організації будівельно-монтажних робіт, цей обсяг умовно збільшується на 10-15% від попередньо розрахованої потреби.

З врахуванням прийнятої кількості використаної води, ми можемо визначити діаметр тимчасового магістрального трубопроводу:

$$d = \sqrt{\frac{4Q \cdot 1000}{3.14v}}$$

Для тимчасових магістральних трубопроводів приймаємо $v = 1.5 \div 2.0$ м/с.

На магістральних трубопроводах передбачено встановлення 4гідранти.

$$Q_{\text{заг}} = 4.03 + 1.05 + 10 = 15.08 \text{ л/с}$$

Необхідний діаметр водопроводу: $P = \sqrt{4 \cdot 15.08 + 1000 / (3.14 \cdot 1.5)} = 95.4 \text{ мм}$

Приймаємо $P = 100 \text{ мм}$.

Розрахунок тимчасового електропостачання та освітлення

Основною формою енергії, яка використовується на будівельному майданчику, є електрична енергія. Вона необхідна для живлення електродвигунів будівельних машин і механізмів, задоволення технологічних потреб, а також для зовнішнього та внутрішнього освітлення. При розробці плану виконання робіт (ПВР), загальну потрібну потужність джерела електроенергії визначають окремо для кожного споживача, враховуючи норми споживання на одиницю роботи.

Виходячи зі встановленої потреби в електроенергії за довідниками, вибираємо тип трансформатора, який планується встановити на будівельному майданчику. Розміри трансформатора приблизно становлять 2.6x4.5 метра в плані.

$$\text{Потужність трансформатора: } P = c \cdot n \cdot k = 1.3 \cdot 182 \cdot 1.5 = 355 \text{ кВА}$$

Приймаємо КТПН-400

Розраховуємо загальне рівномірне освітлення будівельного майданчика, що має розміри у плані 114,2x37,20 м², площа будівельного майданчика:

$$A = 114,2 \cdot 37,20 + 15,5 \cdot 15,4 = 4486,94 \text{ м}^2$$

Відповідно до вимог СН81-80, нормативна освітленість E_n дорівнює 4 лк (люкси). Для досягнення цього рівня освітленості, попередньо ми розглядаємо

Зам. Інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

						Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"	Арк.
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата		48

використання прожектора ПЗС-35 з ЛНГ-220-500 як джерела світла. Кількість необхідних прожекторів орієнтовано визначається наступним чином:

$$N = \frac{0.2 * 2 * 1.5 * 4486.94}{400} = 6.7 \text{ шт}$$

Ми встановлюємо на будівельному майданчику вздовж тимчасових доріг 7 прожекторів ПЗС-35 з ЛНГ-220-200. Вони розташовані на відстані 20 метрів один від одного.

Мінімальна висота встановлення прожектора: $h_{\min} = \sqrt{\frac{I_{\max}}{300}} = \sqrt{\frac{83000}{300}} = 16.63 \text{ м}$

Ми встановлюємо висоту h на рівні 17 метрів. Кожен прожектор має кут нахилу θ , який становить 15° , а також кут між їх оптичними осями, який дорівнює 15° .

Тимчасові автомобільні шляхи

Ми будуємо тимчасові шляхи шириною 6,0 метра (для двополосного руху) з використанням збірних залізобетонних плит розміром 120x3000x6000 мм. Ці шляхи розміщуються в зоні, де працює баштовий кран LIEBHERR 120 HC.

Організація енергопостачання, водопостачання

Енергопостачання будівельного майданчика здійснюється радіальною системою з повітряними магістралами. Освітлення забезпечується прожекторами типу ПЗС-35. Зв'язок здійснюється через телефонну мережу міста. Водопостачання організоване тимчасовою мережею, а каналізація - через поховані трубопроводи. Висота встановлення мачт не перевищує 15 метрів над робочими місцями. Охоронне освітлення забезпечується на межах майданчика.

Щодо засобів зв'язку, прорабська і прохідна обладнані телефонним зв'язком, підключеним до міської телефонної мережі.

Водопостачання та водовідведення: В період будівництва будівельного майданчика, що стосується подачі води та відведення стічних вод, планується створення тимчасової системи водопостачання, яка буде об'єднана та призначена для всіх споживачів на майданчику. Щодо розташування пожежного гідранта, він буде розташований на майданчику на відстані не менше 2.5 метрів від проїзної частини.

Стосовно відведення господарських стоків, вони будуть спускатися у каналізаційну мережу через занурені в землю трубопроводи, які прокладені до місць розташування колодязів.

Зам. Інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

						Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"	Арк.
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата		49

4.5 ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА ВЛАШТУВАННЯ КОЛОН

Аналіз вхідних даних

Будівля складається з 4-х секцій, кожна з яких має довжину 37.2 метри. У першій секції присутній один проліт, який має довжину 9.3 метри. Колони розташовані з зовнішньої та внутрішньої сторін секції з кроком 6.2 метри. Загальна довжина будівлі в осях становить 37.2 на 129.6 метри.

Технологічна карта монолітних залізобетонних колон

Технологічна карта розроблена для процесу будівництва монолітних залізобетонних колон. Карта включає кроки, такі як улаштування опалубки, армування, вкладання бетонної суміші, догляд за бетоном та демонтаж опалубки. Колони мають квадратний поперечний переріз розміром 500x500 мм. Висота кожного поверху становить 5,4 м, а товщина перекриття - 220 мм. Розрахункова висота колон та стін складає 4,6 м.

Для виконання процесу використовуються машини за основною схемою "кран-бадя", включаючи баштовий кран. Бетонна суміш доставляється автобетоносумішувачами СБ-159 на відстань 25 км. Роботи виконуються комплексними бригадами в дві зміни.

Арматурні роботи

Арматурні роботи включають армування конструкцій. В проекті використовується арматура класу А500С та А240С. Арматурні стержні наступного ярусу прив'язуються до випусків арматури.

Транспортування і зберігання арматурної сталі виконуються згідно з

ДСТУ 9129:2021

Для виготовлення просторових арматурних каркасів колон рекомендується використовувати складальні кондуктори.

Для з'єднання стержнів без зварювання застосовуються два методи:

1. **Стикове з'єднання:** стержні нахилиються один до одного і з'єднуються внахлестку з метою забезпечення рівномірного стику.

Зам. Інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

						Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"	Арк.
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата		50

2. Хрестоподібне з'єднання: стержні фіксуються відіжженим в'язким дротом у хрестовину. Також допускається використання спеціальних сполучних елементів, таких як пластмасові або дротяні фіксатори, для з'єднання стержнів.

При розташуванні арматурних конструкцій необхідно дотримуватись наступних вимог:

1. Відхилення у відстанях між окремо встановленими робочими стержнями:
 - Для колон і балок допускається відхилення не більше 10 мм.
 - Для плит і стін фундаментів допускається відхилення не більше 20 мм.
2. Відхилення у відстанях між рядами арматури:
 - Для плит та балок товщиною до 1 метра допускається відхилення не більше 10 мм.
 - Для конструкцій товщиною більше 1 метра допускається відхилення не більше 20 мм.
3. Відхилення від проектної товщини захисного шару бетону:
 - При товщині захисного шару більше 20 мм і лінійних розмірах поперечного перерізу конструкцій допускається відхилення до +10 мм і -5 мм.

Крім того, необхідно проводити технічний огляд всіх елементів та вести журнал робіт.

Опалубні роботи

Для бетонування колон і стін використовується опалубка, що значно зменшує витрати на будівництво.

Опалубка має висоту щита 3,1 метра і 1,5 метра.

Транспортування та зберігання щитів здійснюється наступним чином:

У зовнішньому профілі рами щита є отвори, які дозволяють переносити їх у горизонтальному положенні. Ці отвори розташовані на відстані 150 мм від краю щита. Транспортування повинно здійснюватись за допомогою чотирьохколісного причіпного пристрою. Не рекомендується переносити одночасно більше ніж 10 щитів.

Бетонування

Для транспортування і подачі бетонних сумішей використовуються автомобільні бетонозмішувачі СБ159 з барабаном об'ємом 5 м³, які забезпечують збереження властивостей бетонної суміші. Подача і вкладання бетонної суміші здійснюються баштовим краном LIEBHERR 120 EC- H6 зі стрілою довжиною 50 метрів, обладнаним неповоротною ємністю баддею об'ємом 1 м³ і щелепним типом затвору. Важливо зауважити, що заборонено

Інв. №	Зам. Інв. №
. . .	Підп. і дата

Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти “Бакалавр”	Арк.
							51

додавати воду на місці укладання бетонної суміші з метою підвищення її рухливості.

При ущільненні бетонної суміші не дозволяється спирати вібратори на арматуру, заставні вироби, тяжі та інші елементи кріплення опалубки. Глибинапогруження глибинного вібратора в бетонну суміш забезпечує його занурення в раніше укладений шар на 5-10 см.

Рух людей по забетонованих конструкціях та установка опалубки над розміщеними вище конструкціями допускаються тільки після досягнення бетоном міцності не менше 1,5 МПа.

Організація і технологія виконання робіт при влаштуванні колон

1.1. Перед початком бетонування колон необхідно виконати наступні підготовчі роботи:

- Приладні тимчасові дороги та під'їзди для будівельної техніки до зони бетонування.
- Забезпечення тимчасового електропостачання та освітлення.
- Доставка та підготовка необхідних механізмів, інструментів і пристосувань.
- Підготовка горизонтальної поверхні для проведення бетонування.
- Встановлення арматури та заставних деталей згідно з робочими кресленнями та оформлення акту на приховані роботи.
- Встановлення та прийняття майстра опалубки та засобів підмоцнування для бетонувальників, які виконують роботи.

1.2. Склад бригади складається з трьох осіб:

- Бетонувальник IV розряду (Б1).
- Бетонувальник II розряду (Б2, Б3).

Примітка: Бетонувальники, які працюють з краном, повинні мати посвідчення стропальника.

1.3. Засоби підмоцнування та інструменти:

Оскільки бетонування вертикальних конструкцій відбувається після армування та монтажу опалубки, використовуються засоби підмоцнування, що були визначені для попередніх етапів робіт. Технологія армування та опалублення здійснюється згідно окремих технологічних карт.

Засобами підмоцнування можуть бути:

- Підлогові настили з огороженням на консолях, які кріпляться до опалубки або до посиленої опалубкової панелі.
 - Пересувні майданчики або підмости (наприклад, типу ЛПУ 4).
- Забороняється виконувати бетонні роботи з приставних сходів.

1.4. Організація робочого місця та опис операцій:

Інв. №	Підп. і дата	Зам. Інв. №							Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"	Арк.
			Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата		52

1. При застосуванні методу термосу з використанням протиморозних добавок, температура повинна бути не нижче 0 °С і не менше ніж на 5 °С вище температури замерзання розчину затворення.
2. При тепловій обробці, на період підйому температури або в першу добу, температуру бетонної суміші слід контролювати кожні 2 години. Протягом наступних трьох діб без термообробки, контроль проводиться не рідше 2 разів на зміну. У всі інші періоди витримування температуру контролюють один раз на добу.

Швидкість підйому температури при тепловій обробці бетону залежить від модуля поверхні конструкцій. Вимірні значення та частота вимірювання вказуються в журналі робіт. Ось деталі:

1. Для конструкцій з модулем поверхні до 4, швидкість підйому температури не повинна перевищувати 5 °С/год. Вимірювання температури здійснюються через кожні 2 години, і ці дані реєструються в журналі робіт.
2. Для конструкцій з модулем поверхні від 5 до 10, швидкість підйому температури обмежена 10 °С/год. Вимірювання температури також реєструються в журналі робіт, але без вказаної частоти.

Швидкість остигання бетону після закінчення теплової обробки для конструкцій з модулем поверхні визначається розрахунком. Основні вимоги до швидкості остигання вказані нижче:

1. Для конструкцій з модулем поверхні до 4, швидкість остигання не повинна перевищувати 5 °С/год. Це значення є рекомендаційним і вимагає вимірювання температури через кожні 2 години, які записуються в журнал робіт.
2. Для конструкцій з модулем поверхні від 5 до 10, швидкість остигання також визначається розрахунком, але не повинна перевищувати 10 °С/год. Частота вимірювання температури в цьому випадку не вказується, але дані про температуру також фіксуються в журналі робіт.

4.7 Матеріально-технічне забезпечення

Матеріально-технічне забезпечення містить відомість споживи в матеріалах, відомість споживи в машинах і механізмах, відомість споживи в інструментах, оснащення та обладнанні.

Таблиця 4.3

Визначення потреб в машинах та механізмах

№ п/п	Найменування машин та механізмів	Тип і марка	Кількість, шт.	Примітки
1	Багатовисотний кран	LIEBHERR 120EC-H6	1	Лстр=50
2	Бетононасос	C-252	1	

Інв. №	Підп. і дата	Зам. Інв. №					Кваліфікаційна робота здобувача		Арк.
							вищої освіти "Бакалавр"		54
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата				

3	Віброрейка	SME	2	L=3 м
4	Автобетонозмішувач	СБ-159	6	
5	Вібратор	ІВ-113	2	

Таблиця 4.4

Визначення потреб в інструментах, пристроях, матеріалах

№ n/n	Найменування машин та механізмів	Тип і марка	Кіл-ть, шт.	Примітк и
1	Комплект опалубки	GeoPlast	4	
2	Візок для транспортування опалубки	DOKA	2	G=0,43m
3	Піддон	RP80x150	4	
4	Сітковий контейнер	-	2	
5	Візок для піддонів	-	4	
6	Ударний дріль	HB	2	
7	Строп чотирьохгілковий	СК1-10,0	2	
8	Огорожа з тросів інвентарна	ЕН 05. 076	40	
9	Баддя для бетонної суміші	ЕН 06. 052	4	
10	Ємкість для розчину ЯР-1	ЕН 06. 044	4	
11	Установка для підігріву бетону взимку	УПБ - 60	4	
12	Рулетка РЗ 50		3	
13	Комплект ручного інструменту для арматурних робіт	РЧ 2303-3.00.00	3	
14	Драбина	432. 006	3	
15	Лопата		6	
16	Кельма КБ		9	
17	Теодоліт	T2	2	

Таблиця 4.5

Визначення об'ємів робіт:

№ n/n	Найменування виконуваних робіт	Од. виміру	Об'єм
1	Збирання опалубки типу «Дока»	100м ³	1,56
2	Виготовлення арматурних каркасів на буд. майданчику з установленням	1m	81,76
3	Складання та установлення колон	м ²	100
4	Розбирання опалубки типу «Дока»	100м ³	1,56

Зам. Інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"	Арк.
							55

Таблиця 4.6

Калькуляція трудових витрат

№ п/п	Найменування процесу	Обсяг робіт		Норма часу		Трудоємкість на весь об'єм робіт, люд-зм		Склад бригади	
		Од. вим.	Кільк.	Чол- год	Маш- год	Чол- змін	Маш- змін	Ланка	К-ть
1	Збирання опалубки типу «Дока»	100м ³	1,56	770,88	182,6	150,32	35,6	машиніст 5р монтажник 3р	1 1
2	Виготовлення арматурних каркасів на буд. майданчику з установленням	1т	81,76	31,29	1,91	319,8	19,5	машиніст 5р монтажник 4р., 3р.	1 2
3	Складання та установлення колон	100м ³	2,271	839,55	73,89	238,32	20,97	машиніст 5р монтажник 3р	1 2
4	Розбирання опалубки типу «Дока»	100м ³	1,56	770,88	182,6	150,32	35,6	машиніст 5р монтажник 3р	1 1

Інв. №	Підп. і дата	Зам. Інв. №

Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
							56

Таблиця 4.7

Технологічний розрахунок

№ п/п	Найменування процесу (операції)	Обсяг робіт		Трудоємкість на весь об'єм робіт, люд-зм		Склад бригади		К-ть зм.	К-ть роб. змін
		Од. вим.	Кільк.	По нор- мі	Прийн	Ланка	К-ть		
1	Збирання опалубки типу «Дока»	100м ³	1,56	150,32	160	машиніст 5р монтажник 3р	1 1	2	8
2	Виготовлення арматурних каркасів на буд. майданчику з установленням	1т	81,76	319,8	300	машиніст 5р монтажник 4р.,3р.	1 2	2	15
3	Складання та установлення колон	100м ³	2,271	238,32	200	машиніст 5р монтажник 3р	1 2	2	10
4	Збирання опалубки типу «Дока»	100м ³	1,56	150,32	160	машиніст 5р монтажник 3р	1 1	2	8

Техніко-економічні показники

Тривалість будівництва:

- Нормативна: 200 дні
- Розрахункова: 193 дні

Трудоємкість робіт:

- Нормативна: 3147,11 люд-зм
- Розрахункова: 3033 люд-зм

Продуктивність праці:

Зам. Інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
							57

- $\Pi = (1573,6/1516,5)*100\% = 103,77\%$

Інв. №	Зам. Інв. №	Підп. і дата				Дата	Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти “Бакалавр”	Арк.
								58
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата			

**ОХОРОНА ПРАЦІ ТА
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

Консультант _____/Гунченко О.М./

Здобувач _____/Сторжук Є.С./

Інв. №	Підп. і дата	Зам. Інв. №					Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти “Бакалавр”	Арк.
			Зм.	Кільк.	Лист	№ док.		Підп.

Будівництво є галуззю, яка супроводжується підвищеною небезпекою виконання робіт. Це може бути пояснено декількома причинами:

- *Ризик падіння з висоти:* Будівельні роботи часто проводяться на висоті, на латах, стрічках або підмостках. Недотримання правил безпеки, неправильне використання захисного обладнання або недостатня обережність можуть призвести до падіння та серйозних травм.
 - *Взаємодія з небезпечними речовинами:* У будівельній галузі може використовуватися широкий спектр матеріалів та речовин, які можуть бути шкідливими для здоров'я. Наприклад, цемент, фарби, розчинники, асфальт, різні хімічні речовини тощо. Неправильне використання або недостатній захист від цих речовин може призвести до отруєнь, подразнення шкіри, алергічних реакцій та інших проблем зі здоров'ям.
 - *Вплив небезпечних фізичних факторів:* На будівництві присутні різні фізичні фактори, такі як шум, вібрація, пил, екстремальні температури, ультрафіолетове випромінювання тощо. Ці фактори можуть мати негативний вплив на здоров'я працівників, спричиняючи проблеми зі слухом, опіками, хворобами дихальної системи, шкіри та інші ускладнення.
- Давайте розглянемо умови праці **муляра**, який займається кладкою кам'яних стін та перегородок.

Під час виконання своєї професійної діяльності, муляра стикається з наступними небезпечними та шкідливими виробничими факторами:

- Умови праці муляра характеризуються впливом фізичних навантажень, таких як підйом та перенесення важких матеріалів.
- В процесі роботи муляра може існувати ризик падіння з висоти, особливо при роботі на латах або підмостках.
- Контакт зі шкідливими речовинами, такими як цемент або клей, може призвести до подразнення шкіри та дихальних шляхів.
- Утворення пилу під час роботи з каменем може створювати негативний вплив при його вдиханні.
- Крім того, муляр може піддаватися впливу небезпечних фізичних факторів, таких як шум та вібрація.

Інв. №	Підп. і дата	Зам. Інв. №							Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти “Бакалавр”	Арк.
										59
			Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата		

5. Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів (ШНВФ)

5.1 Аналіз параметрів мікроклімату

Під час будівництва цеху, особливо в теплий період року, можуть виникати шкідливі умови. Це пов'язано з можливим підвищенням температури до 30°C та високою вологістю повітря, оскільки роботи проводяться на відкритому повітрі.

Швидкість повітря на робочих місцях має велике значення для створення комфортних умов праці. Людина починає відчувати потоки повітря при швидкості близько 0,15 м/с. Якщо ці потоки мають температуру до 36°C, вони освіжають людину, але при температурах вище 40°C можуть викликати дискомфорт. Улітку швидкість руху повітря на робочих місцях на відкритому повітрі не повинна перевищувати 0,2-1,0 м/с.

На робочих місцях на відкритому повітрі передбачений спеціальний режим роботи і відпочинку. Робота на відкритому повітрі заборонена при температурі вищій за 33°C.

Для поліпшення мікроклімату при роботі за високої температури зовнішнього повітря і компенсації втрати води в організмі працюючих необхідно забезпечити їх достатньою кількістю води та вітамінів для споживання. Для збереження балансу в організмі людини під час роботи застосовуються різні заходи захисту, такі як вентиляція та очищення повітря, індивідуальні засоби захисту, раціональний тепловий режим праці та відпочинку і т. д.

При будівництві кам'яних робіт в зимових умовах необхідно дотримуватися тих самих правил техніки безпеки, що і при роботі влітку. Крім того, треба уважно очищувати будівельні ліси, риштування та драбини від снігу та льоду, а при необхідності обсипати їх піском. Не можна встановлювати підмостки на неочищених від снігу перекриттях або ґрунті. Проходи між штабелями матеріалів і конструкціями також слід очищати від снігу і, якщо з'являється лід, обсипати їх піском. Не можна допускати, щоб матеріали і конструкції розміщувалися на неочищених від снігу площадках, оскільки це може призвести не лише до пошкоджень конструкцій, але й до нещасних випадків.

Робітники, які працюють над кладкою на відкритому повітрі, повинні мати теплий одяг. В залежності від погоди (морозу або вітру) їм надають час для розігріву в теплому приміщенні.

Інв. №	Підп. і дата	Зам. Інв. №					Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"	Арк.
								60
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата			

Крім того, проводяться профілактичні заходи, медичні огляди та медичні обстеження працівників з метою попередження та ранньої діагностики захворювань.

Під час будівництва повітря в робочій зоні забруднюється пилом, який утворюється під час завантаження та розвантаження сипучих матеріалів для будівництва, а також викидами шкідливих речовин від будівельних машин (бензину, дизельного палива, вихлопних газів). Максимально допустимі концентрації шкідливих речовин наведені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Граничнодопустимі шкідливих речовин в повітрі робочої зони

Шкідлива речовина	ГДК
Оксид вуглецю	20 мг/м ³
Оксид азоту	5 мг/м
Пари бензину	100 мг/м ³

Для забезпечення безпеки праці на будівельних об'єктах, робітники-будівельники повинні дотримуватися певних заходів. Вони мають носити спеціальний захисний одяг та виконувати свої роботи лише при припустимих погодних умовах.

Робітники, які працюють з розчинами, що містять хімічні добавки, повинні отримати спеціальний інструктаж і дотримуватися встановлених правил техніки безпеки. Крім того, приміщення, де проводиться приготування цих розчинів, повинні мати ефективну вентиляцію для забезпечення безпеки працівників.

Зам. Інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

						Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"	Арк.
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата		61

5.2 Аналіз природного та штучного освітлення

Зона, де виконується робота, повинна мати достатнє освітлення. Залежно від характеру роботи та вимог до видимості, визначається класифікація робіт. Мулярські роботи відносяться до категорії 5, та малої точності. Природне освітлення на робочих місцях повинно відповідати нормам, встановленим регуляторними документами.

Таблиця 5.1

Норми освітленості для штучного освітлення

Характеристика зорової роботи	Розмір об'єкта розрізнення	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Контраст об'єкта розрізнення з фоном	Характеристики фону	Штучне освітлення		Природне освітлення	
						Освітленість, лк		КПО, еН%	
						Комбіноване	загальне	Верхнє або комбіноване	Бокове
Малої точності	Від 1,0 До 5,0	V	В	Середній	Середній	-	200	3,0	1,0

Перед початком роботи муляр повинен переконатись, чи його робоче місце достатньо освітлене, а також перевірити, чи сигнальні контрольно-вимірювальні прилади працюють належним чином. Щоб забезпечити нормовані рівні освітлення під час темного часу доби, на робочому майданчику передбачено штучне освітлення.

Інв. №	Підп. і дата	Зам. Інв. №
--------	--------------	-------------

Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"	Арк. 62
-----	--------	------	--------	-------	------	---	------------

5.3 Аналіз шуму та вібрації

Виробничі віброакустичні коливання включають інфразвук, шум, ультразвук та вібрацію. Державні санітарні норми регламентують максимальні значення шуму на робочих місцях згідно з ДСН 3.3.6-037-99. Параметри вібрації також нормуються відповідно до вимог ДСН 3.3.6.039-99 "Державні санітарні норми виробничої та загальної вібрації". Рівні шуму, які перевищують 80 дБ, є шкідливими. Люди, які піддаються шуму в діапазоні від 85 до 90 дБ, повинні перебувати під наглядом фахівців, оскільки тривала робота в таких умовах може призводити до погіршення слуху, особливо у найбільш чутливих до шуму людей.

Таблиця 5.2

Допустимі рівні звукового тиску

Вид трудової діяльності, робоче місце	Середньозгеометричні частоти (f), Гц										дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
На постійних робочих місцях у виробничих приміщеннях та на території підприємства	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80	

Неправильно збалансовані силові впливи викликають порушення нормативного рівня вібрації під час виконання робіт. Постійна або повторювана експозиція до високого рівня вібрації може призвести до розвитку ряду захворювань:

- Вібраційна хвороба пальців і кистей: оніміння, зниження силових функцій і погіршення моторики пальців.
- Вібраційна хвороба верхніх кінцівок: скованість рухів, м'язову слабкість і обмеження функцій верхніх кінцівок.
- Вібраційна хвороба спини: впливає на хребет і може призвести до болю в спині, проблем з рухом і навіть до розвитку хребетної грижі.
- Інші захворювання, такі як порушення кровообігу, захворювання суглобів, порушення сону, втома і психологічні проблеми, можуть бути також пов'язані з тривалою експозицією до вібрації.

Для боротьби з шумом та вібрацією необхідно вживати наступні заходи:

Використання звукоізоляційних матеріалів і конструкцій для зменшення розповсюдження шуму, встановлення антивібраційних систем і амортизаторів для зменшення передачі вібрації, регулярне обслуговування та налагодження обладнання для запобігання виникненню шуму та вібрації.

Забезпечення перерв для відновлення фізичного та психологічного стану працівників. Використання особистих захисних засобів, таких як навушники, шумозахисні навушники, спеціальні рукавиці для захисту від вібрації, здійснення медичних оглядів та моніторингу стану здоров'я працівників для виявлення можливих наслідків впливу шуму та вібрації.

Зам. Інв. №	Підп. і дата	Інв. №	Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"						Арк.
									63
			Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	

5.4 Аналіз електробезпеки

Електричний струм може спричинити різні види травматизму, що робить його особливо небезпечним для людей. Щоб контролювати безпеку відносно електричних ризиків, організації призначають спеціального інженера-техніка. У зимовий період, під час будівництва споруд з використанням електропрогрівання, працівникам заборонено працювати на ділянках, де структури перебувають під напругою.

Включати напругу можна лише після завершення робіт і встановлення попереджувальних знаків, які забороняють доступ до небезпечної зони.

Отримані результати аналізу можна представити у вигляді таблиць **5.3 і 5.4.**

Таблиця 5.3

Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів, що характеризують даний вид робіт

№ з/п	Назва шкідливого фактору	Чим викликаний шкідливий фактор	До якого захворювання приводить шкідливий фактор	Норми	Заходи по усуненню шкідливого фактору передбачені проектом
1	2	3	4	5	6
1.	При підвищенні температури повітря в навколишньому середовищі	Високі температури середовища	спричиняти гіпертерімію (перегрівання організму) і судомні хвороби	13-28 °С	Забезпечити водою та додатковими вітамінами, прохолодне місце для відпочинку
2.	При пониженні температури повітря в оточуючому середовищі	Низькі температури середовища	Розвитку простудних захворювань, таких як пневмонія, плеврит та інші	12-20°С	виділити додатковий час на обігрів перед початком робочої діяльності, мати на собі теплий одяг
3.	Забруднення повітря пилом у робочій зоні	Навантаженні та розвантаженні сипучих будівельних матеріалів	Виникнення катару верхніх дихальних шляхів та ураження легеневої тканини.	8мг/ м ³	спеціальний захисний одяг також раціональна вентиляція приміщень, де відбувається робота зі сипучими будівельними матеріалами
4.	Використання та вплив хімічних речовин	Використанням хімічних речовин як добавки до розчинів	Такі речовини можуть спричинити опіки, втрату зору та навіть призвести до раптової смерті.	Детальну інформацію про ці ризики можна знайти в таблиці 4.1.1.	Важливо використовувати спеціальний захисний одяг та респиратори. Також необхідна раціональна вентиляція приміщень, проводити додатковий інструктаж для працівників

Зам. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти “Бакалавр”	Арк.
							64

5.	Відсутність достатнього освітлення для муляра	несправність контрольно-вимірювальних приладів	Призводить до травмування персоналу	200 люксів	передбачити штучне освітлення в темний період, коли природне освітлення недостатнє
6.	На будівельному майданчику виникають вібраційні коливання	Спричинені використанням вібраційних машин	Призводить до погіршення слуху та розвитку вібраційної хвороби	60-80 дБ	Застосувати засоби індивідуального захисту, контроль вібрації машин
7.	Ризик ураження електрострумом	Робота змішувальними установками	може спричинити опіки, електротравму або навіть призвести до раптової смерті	12-42 В	Перевірка та догляд за обладнанням
8.	Падіння з висоти	Вітер, негоди або інші природні умови Несправність захисного обладнання, такого як ліси, підмостки або системи безпеки.	Переломи та вивихи, травми голови, пошкодження органів, забої, психологічні наслідки.	H=3.5м	Встановлення бар'єрів і огорож навколо небезпечних зон, Використання спорядження страхувальні пояси, страхові мотузки або ремені, захисних сіток або інших засобів для перешкоджання падінню

Таблиця 5.4 Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів, що характеризують обладнання

№ з/п	Назва шкідливого фактору	Чим викликаний шкідливий фактор	До якого захворювання призводить шкідливий фактор	Заходи по усуненню шкідливого фактору передбаченні проектом
1	Елементи та механізми, що виконують рухові функції: лебідки, мішалки та насоси.	Неконтрольовані рухи, неправильно закріплені деталі	Травматизму, таких як переломи, вивихи, порізи або садни або навіть втрата працездатності	правильна експлуатація та обслуговування рухомих елементів, обмеження руху елементів та пристроїв
2	Утворення серйозної загрози в результаті утворення вибухонебезпечних сумішей в обмеженому просторі.	Випускати токсичні речовини, газу. Призвести до вибухів.	Призвести до отруєння, респіраторних проблем, травми працівників.	Контроль та управління за речовинами, проведення навчання працівників, забезпечення провітрювання та систем вентиляції.
3	Небезпека високої рівня напруги та можливістю розриву електричних ланцюгів.	Недбале поводження з електричними ланцюгами або пошкодження ізоляції	Серйозні опіки, електротравму або навіть до раптової смерті	належна ізоляція, заземлення, регулярна перевірка та обслуговування електрообладнання
4	Виникнення пожежі	Несправність електричного обладнання, або порушення правил безпеки	Опіки різних стадій включаючи смертельні випадки	Додержань правил безпеки, достатня кількість виходів для евакуації, навчання персоналу

Інв. №	Зам. Інв. №
Підп. і дата	

Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"				Арк. 65
-----	--------	------	--------	-------	------	---	--	--	--	------------

Висновок

Після дослідження небезпечних та шкідливих факторів, пов'язаних з мурувальними роботами, було виявлено, що температура (як понижена, так і підвищена), забруднення пилом у робочій зоні та ризик падіння з висоти мають значний вплив на життя, здоров'я та працездатність працівників, задіяних у цих роботах з каменю.

Цей аналіз був здійснений з використанням актуальних нормативних вимог щодо безпеки виконання кам'яних робіт, які діють в Україні.

Ось заходи, що допоможуть зменшити ризик професійних захворювань та травм на досліджуваному об'єкті, можна запропонувати наступне:

1. Для зменшення впливу підвищеної температури:

- Забезпечити працівників водою та вітамінами;
- Облаштувати прохолодні місця для відпочинку;
- Застосування заходів для регуляції температури робочого середовища;
- Системи моніторингу температури та вологості для постійного контролю за умовами праці.

2. Для зменшення впливу низької температури:

- Забезпечити працівників теплим одягом, включаючи спеціальні засоби захисту від холоду;
- Виділити додатковий час на обігрів;
- Забезпечення належного утеплення робочих приміщень та зон, де відбуваються мурувальні роботи.

3. Для зменшення впливу небезпечних речовин у повітрі робочої зони:

- Використовувати спецодяг та респіратори., захисні окуляри;
- Забезпечити раціональну вентиляцію у приміщеннях, де готуються розчини;
- Контроль рівня небезпечних речовин у повітрі робочої зони.

4. негайно зупиняти всі роботи в таких випадках:

- Гроза, туман або вітер зі швидкістю більше 15 м/с;
- Недостатнє освітлення робочого місця;
- Переривання електропостачання.

5. Для зменшення впливу недостатнього освітлення:

- Забезпечити штучне освітлення в темний період доби;
- Підтримувати чистоту світильників;
- Розмістити джерела світла рівномірно по майданчику.

6. Для зменшення впливу вібрацій:

- Використовувати засоби індивідуального захисту;
- Використання амортизуючих матеріалів.

7. Щоб уникнути ураження електрострумом:

- Регулярна перевірка обладнання;
- Заземлення обладнання;
- Використання ізоляційних матеріалів;

8. Для зменшення ризику падіння з висоти при мурувальних роботах:

- Використовувати спеціальні ліси та містки.
- Облаштувати огороження та сигнальні знаки.
- Регулярно очищувати допоміжні конструкції від льоду та снігу.

Зам. Інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

							Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти “Бакалавр”	Арк. 66
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата			

ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Керівник _____/Титок В.В./
Здобувач _____/Сторжук Є.С./

Інв. №	Зам. Інв. №	Підп. і дата					Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти “Бакалавр”	Арк.
								67
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата			

Інв. №	Підп. і дата	Зам. Інв. №
Зм.	Кільк.	Лист
№ док.	Підп.	Дата

Зведений кошторисний розрахунок в сумі

191712 тис.грн.

У тому числі зворотних сум

274 тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва

Цеху з ремонту військової техніки

Складений в поточних цінах станом на "14" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Номери кошторисів	Найменування глав, будівлі, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис. грн.			
			будівельних робіт	устаткування, мебля та	інших витрат	Загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
		Глава 1				
		Підготовка території будівництва				
	КНУ п.3.32	Відведення земельної ділянки	0	0	129	129
	КНУ п.3.32	Розбивка осей			12	12
	КНУ п.3.32	Інженерна підготовка території	162	0	0	162
		Разом по главі 1	162	0	141	303
		Глава 2				
		Об'єкти основного призначення				
	№ 02-01	Цех з ремонту військової техніки	68711	10310	0	79022
		Разом по главі 2	68711	10310	0	79022
		Глава 3				
		Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення				
	КНУ п.3.34	Адміністративно-побутові приміщення	296,2	159,5		455,7
	КНУ п.3.34	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, і	552,8	297,7		850,5
	КНУ п.3.34	Господарські будівлі і приміщення (приміщення охорони, прохідні, сміттєзби	218,8	117,8		336,6
		Разом по главі 3	1067,8	575,0		1642,8
		Глава 4				
		Об'єкти енергетичного господарства				
	КНУ п.3.35	Трансформаторна підстанція	1485,7	1485,7		2971,4
	КНУ п.3.35	Лінії електропостачання	906,8	906,8		1813,5
		Разом по главі 4	2392,4	2392,4		4784,9
		Глава 5				
		Об'єкти транспортного господарства і зв'язку				
	КНУ п.3.35	Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	3102,4	423,1		3525,5
	КНУ п.3.35	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	604,6	82,4		687,0
	КНУ п.3.35	Паркінги, автостоянки	1538,2	209,8		1748,0
	КНУ п.3.35	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	986,3	134,5		1120,8
		Разом по главі 5	6231,5	849,7		7081,2

Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"

Арк.
69

Інв. №	Підп. і дата	Зам. Інв. №

Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата

			Глава 6						
			Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації,						
		КНУ п.3.35	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	505,8	413,8				919,6
		КНУ п.3.35	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	652,2	533,6				1185,8
		КНУ п.3.35	Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	1075,1	879,6				1954,8
		КНУ п.3.35	Зовнішні мережі газопостачання	784,9	642,2				1427,1
			Разом по главі 6	3017,9	2469,2				5487,2
			Глава 7						
			Благоустрій і озеленення території						
		КНУ п.3.35	Огорожа території	561,4					561,4
		КНУ п.3.35	Озеленення, малі архітектурні форми	18,3					18,3
		КНУ п.3.35	Зовнішнє освітлення	61,2					61,2
		КНУ п.3.35	Пішохідні алеї та дорожки	478,5					478,5
		КНУ п.3.35	Спортивні та ігрові майданчики	306,9					306,9
			Разом по главі 7	1426,4					1426
			Разом по главах 1-7	83009,5	16596,8			141,3	99748
			Глава 8						
			Тимчасові будівлі і споруди						
		КНУ п.3.36	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	1826					1826
			Разом по главі 8	1826					1826
			Разом по главах 1-8	84836				141	84977
			Глава 9						
			Кошти на інші роботи та витрати						
		КНУ п.3.37	Зимове подороження	594					59
		КНУ п.3.37	Інші витрати						680
			Разом по главі 9	594				739	1333
			Разом по главах 1-9	85430	16597			201	102227

Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"

Арк.
70

Інв. №	Підп. і дата	Зам. Інв. №

Форма № 4

Будівництво цеху з ремонту військової техніки м. Снігурівка

ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 02-01
на будівництво цеху з ремонту військової техніки

Кошторисна вартість	79022	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	211,7	тис.люд.год
Кошторисна заробітна плата	25175	тис.грн.
Вимірник одиничної вартості	1312	грн./куб.м
Вимірник одиничної вартості	16855	грн./кв.м

Складений в поточних цінах станом на "14" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна заробітна плата тис.грн.	Кошторисна одиничної вартості, грн./куб.м	
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	Всього			трудо-місткість, тис.люд-год
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	Будівельні роботи	45014		45014	109	12948	747
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	4815		4815	11	1238	1105
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	6587		6587	26	3087	1405
4	2-1-4	Монтаж устаткування	9545		9545	49	5752	2360
5	2-1-5	Пусконаладжувальні роботи	2750		2750	18	2151	46
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		10310	10310			171
		Всього по кошторису	68711	10310	79022	212	25175	3474

Склав Сторжук Є.С.
Перевірив Титок В.В.

Кваліфікаційна робота здобувача
вищої освіти "Бакалавр"

Арк.
72

Інв. №	Підп. і дата	Зам. Інв. №
Зм.	Кільк.	Лист
№ док.	Підп.	Дата

Довжина, м Ширина, м
37,2 129,6
Площа забудови, кв.м 4821,12
Периметр забудови 333,6

Розрахунки до глав 1,3 - 7 зведеного кошторисного розрахунку з будівництва цеху з ремонту військової техніки

Глава	Глави і впртали	Одн. виміру об'єкту робіт	Кількість	Однина виміру вартості робіт	Загальна вартість, тис.грн.
Глава 1	Підготовка території будівництва				
	Відведення земельної ділянки, виготовлення замовляючої документації	100 кв.м ділянки	48,2112	тис.грн./100 кв.м	2,68
	Створення геодезичної мережі для будівництва	100 кв.м ділянки	48,2112	тис.грн./100 кв.м	0,25
	Созвоєння і зовнішня підготовка території будівництва	100 кв.м ділянки	48,2112	тис.грн./100 кв.м	162
	Разом				303
Глава 3	Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення				
	Адміністративно-лабораторні приміщення	100 кв.м заг. пл. об'єкта	43,5674	тис.грн./100 кв.м	10,46
	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжної цехи, майстерні), склади, вестадла, лабораторії, тощо	100 кв.м заг. пл. об'єкта	46,8844	тис.грн./100 кв.м	18,14
	Господарські будівлі і приміщення (приміщення охорони, провіанту, світлозабиральні)	100 кв.м заг. пл. об'єкта	46,8844	тис.грн./100 кв.м	337
	Разом				1643
Глава 4	Об'єкти енергетичного господарства				
	Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	тис.грн./об'єкт	2971,37
	Лінії електропостачання	км	2	тис.грн./км	1614
	Разом				4785
Глава 5	Об'єкти транспортно-господарства і зв'язку				
	Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	об'єкт	1,5	тис.грн./об'єкт	2350,31
	Будівлі по обслуговуванню транспорту: авто, парки, стоянки	об'єкт	1	тис.грн./об'єкт	667,04
	Паркинг, автостоянки	об'єкт	1	тис.грн./об'єкт	1747,95
	Зовнішні роботи і будівлі для усього виду зв'язку	об'єкт	1	тис.грн./об'єкт	1120,75
	Разом				7081
Глава 6	Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплоснабчання та газопостачання				
	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	3,2	тис.грн./км	267,37
	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	2,5	тис.грн./км	474,30
	Зовнішні мережі теплоснабчання, бойлерні, котельні	км	2,5	тис.грн./км	781,90
	Зовнішні мережі газопостачання	км	2,2	тис.грн./км	648,68
	Разом				5487
Глава 7	Благоустрій та озеленення території				
	Споруда території	100 м.п.	3,396	т.грн./м.п.	168,30
	Озеленення, малі архітектурні форми	100 кв.м ділянки	48,2112	тис.грн./100 кв.м ділянки	0,38
	Зовнішні освітлення	100 кв.м ділянки	48,2112	тис.грн./100 кв.м ділянки	1,27
	Пилоходи алей та дорожки	об'єкт	1	тис.грн./об'єкт	478,49
	Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	1	тис.грн./об'єкт	305,90
	Разом				1426

Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"

Арк.
73

Інв. №	Підп. і дата	Зам. Інв. №
Зм.	Кільк.	Лист
№ док.	Підп.	Дата

Будівництво, об'єкт з ремонту військової техніки м. Сікесьова

Форма № 1

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01
на загальнобудівельні роботи з будівництва цеху з ремонту військової техніки

Об'єм головного корпусу, куб.м	60235,914	Кошторисна вартість	450114	тис.грн.
Площа забудови об'єкта, кв.м	4356,74	Кошторисна трудомісткість	109	тис. люд.год
Загальна площа об'єкта, кв.м	4688,44	Кошторисна заробітна плата	12948	тис.грн.
Площа фасаду, кв.м	4044,48	Середній розряд робіт	4,5	

Складений в поточних цінах станом на "14" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Об'рунтування (шлеф, норай)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість оцінок, грн.		Загальна вартість, грн.		Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин		
					всього	заробітної плати	всього	заробітної плати	тис.	на всього	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПБ 1-2	Підземна частина Земляні роботи - будівля з підвальними приміщеннями - 1 поверх	100м2 площі забудови об'єкта	43,5674	184061	165655	801902	7217158	165,8	7224	20739
2	УПБ 2-1	Влаштування фундаментів - фундаменти стовбасті (збірні і монолітні)	100м2 площі забудови об'єкта	43,5674	18406	55218	7878337	2405705	476,0	3396	5915
3	УПБ 3-1	Найземна частина Каркас (колонки, діафрагми, ...) - збірні залізобетонні конструкції (колонки, балки, стовби, ферми)	100м2 площі забудови об'єкта	43,5674	180831	27125	524334	1181766	135,8	4724	3390
4	УПБ 4-2	Влаштування перекриття - збірні залізобетонні	100м2 площі забудови об'єкта	43,5674	150669	9042	293731	3632239	77,9	2646,2	1519,2
5	УПБ 5.1-2	Зовнішні стіни і оздоблення фасадів - зовнішні стіни з цегли або блоків, фасад утеплення, озштукатурення і фарбування	100м2 площі фасаду	40,4448	66769	10015	360063	405071	80,2	3243,8	1164,0
6	УПБ 6-2	Заповнення віконних прорізів - промислові бурталі	100м2 площі фасаду	40,4448	8903	3338	580626	136024	28,8	5230,9	625,5
7	УПБ 7-3	Влаштування перегородок - промислові об'єкти та бурталі виробничого	100м2 площі забудови об'єкта	43,5674	64602	3230	88877	130637	129,3	801	26
8	УПБ 8-1	Влаштування покрівлі - плоска покрівля з рулонних матеріалів	100м2 площі забудови об'єкта	43,5674	4080	204	3760999	8888	18,4	777,7	33883
9	УПБ 9-1	Оздоблювальні роботи (за визначенням типом) - промислові бурталі, гаражі, склади, інші об'єкти виробничого призначення	100м2 площі забудови об'єкта	43,5674	207184	10359	73063	451315	29,8	15,1	658
					86326	3453	1461120	150438	29,8	14,5	629,8
					33537	5031		219188			
					1677	1677		73063			

Кваліфікаційна робота здобувача
вищої освіти "Бакалавр"

Арк.
74

Інв. №	Підп. і дата	Зам. Інв. №

Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата

Різниця гроші витрати, грн.	38333328	7440112	11929516	84395
в тому числі				32788
вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.	28870688			
всього заробітна плата	10043267			
Загальнозробітні витрати разом, грн.	5660611			
у тому числі:				
трудоємність в загальнозробітних витратах, люд-год	11653			
заробітна плата в загальнозробітних витратах, грн.	2004840			
відрахування на державне соціальне страхування	2946579			
решта статей загальнозробітних витрат	726391			
Всього кошторисна вартість робіт, грн.	48814137			
кошторисна трудоємність, люд-год	108764			
кошторисна заробітна плата, грн.	12948107			
Коеф.				
0,12				
172,04				
0,2278				
7,48				
Сілева Сторжук Є.С. Перевірив Тітох В.В.				

Кваліфікаційна робота здобувача
вищої освіти "Бакалавр"

Арк.
75

Інв. №	Підп. і дата	Зам. Інв. №
Зм.	Кільк.	Лист
№ док.	Підп.	Дата

Форма № 1

Будівництво цеху з ремонту автомобілів заводом м. Смірнова

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-02
на внутрішні санітарно-технічні роботи з будівництва цеху з ремонту військової техніки**

Кошторисна вартість	4815	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	11	тис. люд.год
Кошторисна заробітна плата	1238	тис.грн.
Середній розряд робіт	4,4	розряд

Складений в поточних цінах станом на "14" червня 2023 р.

№ ч.ч. (назва)	Об'єкти	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість окремих, грн.		Залогова вартість, грн.		Витрати згідно робочих, тех. що обслуговують машини на окремі	Всього	
					всього	в тому числі заробітної плати	всього	в тому числі заробітної плати			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПС 1-1	Влаштування внутрішніх мереж опалення - промислові об'єкти та будівлі виробничого призначення	100м2 загальної площі об'єкта	46,8844	10719 2680	536 179	502554	125650	25130 8392	24,1 1,5	1132 72
2	УПС 2-1	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування - промислові об'єкти та будівлі виробничого призначення	100м2 загальної площі об'єкта	46,8844	19194 3199	960 320	899899	149983	45009 15003	28,8 2,8	1351 129
3	УПС 3-1	Влаштування внутрішніх мереж водопостачання - промислові об'єкти та будівлі виробничого призначення	100м2 загальної площі об'єкта	46,8844	24501 6125	1225 408	1148715	287167	57433 19129	55,2 3,5	2587 165
4	УПС 4-1	Влаштування внутрішніх мереж каналізації - промислові об'єкти та будівлі виробничого призначення	100м2 загальної площі об'єкта	46,8844	13069 3267	653 218	612732	153171	30616 10221	29,4 1,9	1379,9 88,1
5	УПС 5-1	Влаштування внутрішніх мереж газопостачання - промислові об'єкти та будівлі виробничого призначення	100м2 загальної площі об'єкта	46,8844	23741 5935	1187 396	1113083	278259	55652 18566	53,5 3,4	2506,8 160,1
Разом прямих витрат, грн.							4276983	994231	213840 71311		8057 615
в тому числі											
вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.							3068912				
всього заробітна плата							1065542				
Загальнооб'єктові витрати разом, грн.				Коеф.			538300				
У тому числі:											
Трудомісткість у загальнооб'єктових витратах, люд-год				6,105			1005				
заробітна плата у загальнооб'єктових витратах, грн.				172,04			172907				
відрахування на державне соціальне страхування				0,2276			282119				
решта статей загальнооб'єктових витрат				8,7			83275				
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							4815282				
кошторисна трудомісткість, люд-год							10577				
кошторисна заробітна плата, грн.							1238448				

Силає Старижук Є.С.
Перевіряє Титюк В.В.

Кваліфікаційна робота здобувача
вищої освіти "Бакалавр"

Арк.
76

Інв. №	Підп. і дата	Зам. Інв. №

Форма № 1

Будівництво цеху з ремонту військової техніки м. Снігурівка

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-04
на монтаж устаткування з будівництва цеху з ремонту військової техніки м. Снігурівка**

Кошторисна вартість	9545	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	49	тис.люд.год
Кошторисна заробітна плата	5752	тис.грн.
Середній розряд робіт	4,5	розряд

Складений в польових цінах станом на "14" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Об'єкти	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, на зайнятіх обслуговуванням машин	
					всього заробітної плати	всього заробітної плати	всього заробітної плати	всього заробітної плати	всього заробітної плати	на одиначо	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПМП 1-1	Монтаж технологічного устаткування - промислової області та будівлі виробничого призначення	100м2 загальної площі об'єкта	46,8844	27383	10953	1283836	641941	513525	122,3	5732
2	УПМП 2-1	Монтаж виробничого устаткування - промислової області та будівлі виробничого призначення	100м2 загальної площі об'єкта	46,8844	129108	51643	6053151	3026576	2421251	575,4	27023
		Разом прямих витрат, грн.			64554	23822	7336987	3668517	2924175	220,7	10347
		в тому числі							1457435		12542
		вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					733694				
		всього заробітна плата					5135952				45297
		Заввільнює виробничі витрати, разом, грн.					2208047				
		у тому числі:					3578				
		трудомісткість у загально-виробничих витратах, люд-год					615636				
		заробітна плата у загально-виробничих витратах, грн.					1310212				
		відрахування на державне соціальне страхування					262199				
		решта статей загально-виробничих витрат					9545033				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					48875				
		Кошторисна трудомісткість, люд-год					5751588				
		Кошторисна заробітна плата, грн.									

Славко Сторожук Є.С.
Перевірив Титок В.В.

Кваліфікаційна робота здобувача
вищої освіти "Бакалавр"

Арк.
78

Інв. №	Підп. і дата	Зам. Інв. №
Зм.	Кільк.	Лист
№ док.	Підп.	Дата

Форма № 3

Будівництво цеху з ремонту військової техніки м. Снігурівка

**Локальний кошторис на пусконаладжувальні роботи № 02-01-05
з будівництва цеху з ремонту військової техніки**

Кошторисна вартість, тис.грн. 2750
 Кошторисна трудомісткість, тис.люд.год. 17,6
 Кошторисна заробітна плата, тис.грн. 2151

Складений в поточних цінах станом на "14" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норм)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн	Витрати груда	
							пусконаладжувального персоналу, люд.год.	на одиницю всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УПМП 3-1	Пусконаладжувальні роботи - промислові об'єкти	100м2 загальної площі об'єкта	46,8844	40709	1908617	345	16175
Разом прями витрати в тому числі Заробітна плата							1908617	
Загальноновиробничі витрати разом, грн У тому числі: трудомісткість у загальноновиробничих витратах заробітна плата у загальноновиробничих витратах відрахування на державне соціальне страхування решта статей загальноновиробничих витрат							1908617 841045	
Всього по кошторису Кошторисна трудомісткість Кошторисна заробітна плата							1407 242095 489932 109018 2749662 17582 2150712	

Склад Сторжук Є.С.
Перевіряв Титок В.В.

Кваліфікаційна робота здобувача
вищої освіти "Бакалавр"

Арк.
79

Інв. №	Підп. і дата	Зам. Інв. №

Форма № 2

Будівництво цеху з ремонту військової техніки м. Снігурівка

Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 02-01-06
Цех з ремонту військової техніки

10310,4 тис.грн.

Кошторисна вартість

Складений в поточних цінах станом на "14" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування устаткування, меблів та інвентарю	Кількість	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	УПО 1-1	Технологічне устаткування - промислові об'єкти та будівлі виробничого призначення	46,8844	46,8844	35712	1674336
2	УПО 2-1	Виробниче устаткування - промислові об'єкти та будівлі виробничого призначення	46,8844	46,8844	159373	7472107
3	УПО 3-1	Технічні засоби інформаційних технологій - промислові об'єкти та будівлі виробничого призначення	46,8844	46,8844	13169	617421
4	УПО 4-1	Меблі - промислові об'єкти та будівлі виробничого призначення	46,8844	46,8844	3348	156969
		Разом, грн.				9920833
		Транспортні витрати на устаткування (3%)				297625
		Заготівельно-складські витрати (0,9%)				91966
		Всього кошторисна вартість, грн.				10310424

Склав Сторжук Є.С.
Перевірив Титок В.В.

Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"

Арк.
80

СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

Керівник _____/Титок В.В./
Здобувач _____/Сторжук Є.С./

Інв. №	Зам. Інв. №
Підп. і дата	

Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата
-----	--------	------	--------	-------	------

Кваліфікаційна робота здобувача
вищої освіти “Бакалавр”

Арк.
81

7.1 Аналітичні показники за даними Зведеного кошторисного розрахунку

❖ Вартість введених в експлуатацію основних фондів (ОФ)

На основі зведеного кошторисного розрахунку загальна сума (191712 тис. грн) повинна бути зменшена на витрати, які не створюють основних фондів. Ці витрати включають податок на додану вартість (31952 тис. грн), зворотні суми (274 тис. грн) і витрати за главою 11 "Підготовка експлуатаційних кадрів" (818 тис. грн). Таким чином, сума, що становить основні фонди, складає 159760 тис. грн.

❖ Технологічна структура капітальних вкладень.

Таблиця 7.1

Технологічна структура капітальних вкладень (інвестицій), %%

Показники	Разом	Будівельно-монтажні роботи	Устаткування, ЕОМ ...	Інші витрати
Промисловість будівельних матеріалів України	100,0	43,2	26,6	30,2
За проектом	100,0	66,1	11,5	22,4

❖ Частка витрат на проектно-вишукувальні роботи у сукупних затратах

Порядок визначення. Частка підсумку за главою 12 у загальній вартості проекту (без ПДВ).

$$4092 / 110357 = 0,03707 \text{ або } 3,7 \%$$

❖ Кошторисна рентабельність проекту

Порядок визначення. Відношення кошторисного прибутку до підсумку затрат за главами 1 - 12.

$$5126 / 110357 = 0,0464 \text{ або } 4,64\%$$

Зам. Інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

						Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"	Арк.
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата		82

7.2 Аналітичні показники за даними об'єктного кошторису

- ❖ **Показники одиничної вартості за вимірником, що притаманний об'єкту з огляду на його призначення на 1 м³ для промислової будівлі тощо**

Вартість 1 м³ будівництва головного корпусу заводу залізобетонних конструкцій:

$$79022 \text{ тис. грн} / 60235,914 \text{ м}^3 = 1311,87 \text{ грн} / \text{м}^3.$$

- ❖ **Технологічна структура кошторисної вартості будівництва об'єкту**

Технологічна структура будівництва головного корпусу цеху з ремонту військової техніки включає наступні складові:

1. Будівельні роботи, які становлять 86,95% від загальної вартості. Ця складова включає в себе всі витрати, пов'язані з будівництвом самого корпусу.

2. Вартість устаткування, обладнання та електронно-обчислювальних машин (ЕОМ), яка становить 12,7% від загальної вартості. Ця складова охоплює витрати, пов'язані з придбанням необхідного устаткування, обладнання та комп'ютерних систем для функціонування цеху.

Отже, будівельні роботи складають більшу частину (86,95%) вартості будівництва, тоді як витрати на устаткування, обладнання та ЕОМ становлять меншу частину (12,7%).

- ❖ **Середньорічна чисельність робітників, що виконують будівельні та монтажні роботи**

За початковими даними, кошторисна трудомісткість проекту складає 216,1 тис. людино-років. Припускаємо, що робочий день триває 8 годин, а кількість робочих днів в році становить 252 дні.

$$\text{Кількість людино-годин} = 216100 / (252 * 8) = 105 \text{ людино-років.}$$

- ❖ **Продуктивність праці (виробіток) при виконанні будівельно-монтажних робіт на об'єкті**

(обсяг БМР у тис. грн на 1 робітника за рік):

$$79022 / 108 \text{ люд.-р.} = 731,68 \text{ тис. грн на 1 робітника.}$$

Інв. №	Підп. і дата	Зам. Інв. №							Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"	Арк.
			Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата		83

❖ **Середньомісячна заробітна плата робітників, що виконують будівельні та монтажні роботи:**

$(25175 / [(216,1 / (21 \times 8))] = 19,571$ грн. на 1 робітника за місяць,

де: 25175 тис. грн (кошторисна заробітна плата);

- 216,1 тис. люд.-год. (кошторисна трудомісткість);

- 21 робочих днів у місяці та 8 год. - тривалість робочого дня».

Склад кошторисної вартості будівельно-монтажних робіт можна розглядати за калькуляційними статтями витрат, які включають прямі витрати та загальновиробничі витрати.

Таблиця 7.2

Структура кошторисної вартості будівельно-монтажних робіт (БМР) за калькуляційними статтями витрат

Найменування робіт	Кошторисна вартість, тис.грн.					Усього кошторис на вартість БМР
	Прямі витрати				Загально-виробничі витрати	
	Разом	У тому числі				
Матеріали		Основ зарплата	Експлуатація машин			
Загальнобудівельні роботи	39333,3	20870,7	7140,1	11322,5	5680,8	45014,1
Внутрішні санітарно-технічні роботи	4277,0	3068,9	994,2	213,8	538,3	4815,3
Електромонтажні і слабкострумні роботи	5310,2	2544,3	2523,1	242,8	1277,1	6587,3
Монтаж технологічного устаткування	7337,0	733,7	3668,5	2934,8	2208,0	9545,0
Пусконаладжувальні роботи	1908,6	0,0	1908,6	0,0	841,0	2749,7
Разом	58166	27218	16235	14714	10545	68711

❖ **Матеріаломісткість будівництва об'єкта**

Частка витрат на матеріали у кошторисній вартості об'єкта.

За даними табл. 5.2 матеріаломісткість дорівнює:

$$27218 / 79022 = 0,3444, \text{ або } 34,44 \%$$

Зам. Інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"	Арк.
							84

7.3 Аналітичні показники за даними локальних кошторисів

Визначаються виокремлено за такими видами робіт: загальнобудівельні, внутрішні санітарно-технічні, електроосвітлювальні та слабкострумні роботи, монтаж технологічного й електросилового обладнання

❖ **Середньорічна чисельність робітників, що виконують відповідні локальним кошторисам види робіт**

Середньорічна чисельність робітників з виконання загальнобудівельних робіт – $108764 / (252 \times 8) = 54$ люд.-р.

Таблиця 7.3

Структура кошторисних витрат за загальнобудівельними роботами (%%)

№№	Калькуляційні статті витрат	Кошторисна вартість	
		тис. грн	%%
1	Прямі витрати, разом	39333,3	88,7
	У тому числі:		
1.1	Матеріали	20870,69	45,3
1.2	Основна заробітна плата	7140,1	15,5
1.3	Експлуатація машин та механізмів	11322,5	24,6
2	Загальновиробничі витрати	6432,5	13,9
3	Кошторисна вартість, разом	46014,1	100,0

❖ **Середньорічна продуктивність праці за видами робіт**

Продуктивність праці з виконання загальнобудівельних робіт:
 $46014,1 / 54 = 852,11$ тис. грн на одного робітника.

❖ **Середньомісячна заробітна плата робітників за видами робіт**

Середньомісячна заробітна плата з виконання загальнобудівельних робіт:

$$12947107 \text{ грн} / 108764 * (21 \times 8) = 19998,47 \text{ грн.}$$

❖ **Матеріаломісткість за видами робіт**

Матеріаломісткість загальнобудівельних робіт:

$$20870,69 / 46014,1 = 45,3 \% \text{ (за даними табл. 2).}$$

Зам. Інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

						Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти “Бакалавр”	Арк.
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата		85

❖ **Частка витрат на експлуатацію машин і механізмів у кошторисній вартості робіт**

За загальнобудівельними роботами:

$$11322,5 / 46014,1 = 24,6\% \text{ (за даними табл. 2).}$$

Співвідношення між витратами труда робітників, зайнятих і незайнятих обслуговуванням машин (як і попередній показник - свідчення про технічний рівень робіт).

Відповідні розрахунки наведено у табл. 5.4.

Таблиця 7.4

Структура витрат труда з виконання БМР

Види будівельно-монтажних робіт	Витрати труда, люд.-год			Витрати труда, відсотки		
	Немеханізовані роботи	Механізовані роботи	Разом	Немеханізовані роботи	Механізовані роботи	Разом
Загальнобудівельні	64325	32786	97111	66,3	33,7	100
Санітарно-технічні	8957	615	9572	93,6	6,4	100
Електроосвітлення, слабкостумні роботи	22133	1441	23574	93,9	6,1	100
Монтажні роботи	32755	12542	45297	72,3	27,6	100
Пусконалагоджувальні роботи	16175	0	16175	100	0	100
Разом	144345	47384	191729	75,3	24,7	100

Частка витрат праці робітників, зайнятих обслуговуванням машин за загальнобудівельними роботами, дорівнює:

$$32786 / 97111 = 0,337 \text{ або } 33,7\%$$

Лева частка (66,3 %) – припадає на витрати праці робітників, безпосередньо не зайнятих обслуговуванням машин, у тому числі робітників-монтажників будівельних конструкцій.

Зам. Інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти “Бакалавр”	Арк.
							86

7.4 Економічний аналіз проекту за даними інвесторської кошторисної документації та проекту організації будівництва(ПОБ)

Економічний ефект від скорочення незавершеного будівництва

У табл. 5.5 наведено варіанти розподілу інвестицій на капітальне будівництво заводу за нормами та за варіантом ПОБ. Загальний розмір інвестицій (підсумок за зведеним кошторисним розрахунком без ПДВ) - 159760 тис. грн.

Термін будівництва: за нормами –12 міс.; за ПОБ – 7 міс. прийнятна для інвестора річна норма рентабельності інвестицій – 15 %.

Таблиця 7.5

Варіанти розподілу інвестицій	Інвестиції за місяцями, нарахованим підсумком, у відсотках до кошторисної вартості											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
За нормами	5	10	15	23	32	41	50	60	65	70	100	100
За ПОБ	15	25	35	47	59	71	80	85	89	93	97	100

Середньомісячні інвестиції у незавершене будівництво (СНІ) за варіантами:

$$СНІ_{н} = \frac{159760 \times (5 + 10 + 15 + 23 + 32 + 41 + 50 + 60 + 65 + 70 + 100 + 100)}{100 \cdot (12 + 1)} = 70171,50 \text{ тис. грн}$$

$$СНІ_{п} = \frac{159760 \times (15 + 20 + 35 + 47 + 59 + 71 + 80 + 85 + 89 + 91 + 97 + 100)}{100 \cdot (12 + 1)} = 96962,03 \text{ тис. грн}$$

Економічний ефект від скорочення незавершеного будівництва ($E_{нб}$):

$$E_{нб} = 0,15 \times (70171,5 \times 12 / 12 - 96962,03 \times 12 / 12) = 4,018 \text{ тис. грн}$$

Формування економічного ефекту від скорочення незавершеного будівництва ілюструється співставленням лінійних графіків.

Зам. Інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти “Бакалавр”	Арк.
							87

7.6 Загальні висновки

Основні техніко-економічні показники інвестиційного проекту з будівництва заводу залізобетонних виробів наведено у табл. 5.6.

Таблиця 7.6

Основні техніко-економічні показники проекту

Показники	Одиниці виміру	Значення
1. Виробнича потужність заводу	тис. м ³	64,7
2. Загальна кошторисна вартість будівництва	тис. грн.	191712
у тому числі:		
2.1 Будівельні роботи		125325
2.2 Вартість обладнання, ЕОМ, меблів, інвентарю		23352
3. Питомі капітальні вкладення на одиницю виробничої потужності	грн / м ³	2963
4. Вартість введених в експлуатацію основних фондів	тис. грн	158668
5. Середньорічна чисельність працюючих на основному об'єкті	люд.-р	105
6. Середньорічна продуктивність праці з виконання будівельно-монтажних робіт на основному об'єкті	тис. грн на 1 робітника	654
7. Середньомісячна зарплата під час виконаннябудівельних робіт на основному об'єкті	грн на 1 робітника	19,982
8. Кошторисна рентабельність проекту	%%	4,6
9. Тривалість будівництва:	місяці	
9.1 нормативна		12
9.2 за проектом організації будівництва (ПОБ)		7

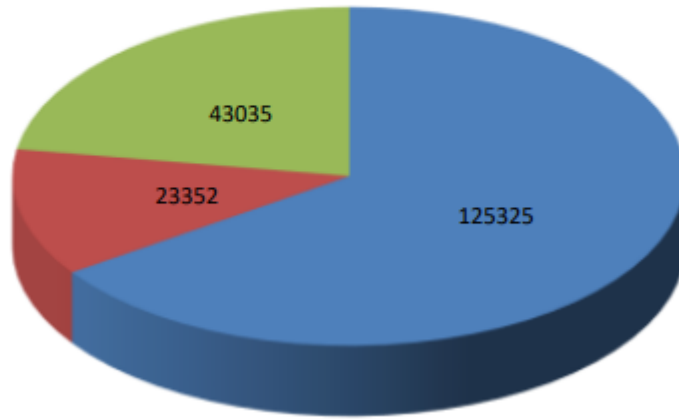
Реалізація проекту забезпечує економічний ефект:

- для інвестора у розмірі 9985 тис. грн завдяки передбачених у ПОБ скороченню незавершеного будівництва (191,7 тис. грн) та терміну будівництва (9985 тис. грн).
- для будівельно-монтажних підприємств у розмірі 5102,96 тис. грн завдяки заощадженню на умовно-постійних витратах, що було спричинено скороченням терміну будівництва за ПОБ.

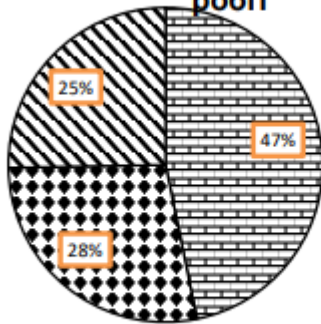
Зам. Інв. №	
Підп. і дата	
Інв. №	

						Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"	Арк.
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата		89

Технологічна структура інвестицій, тис.грн

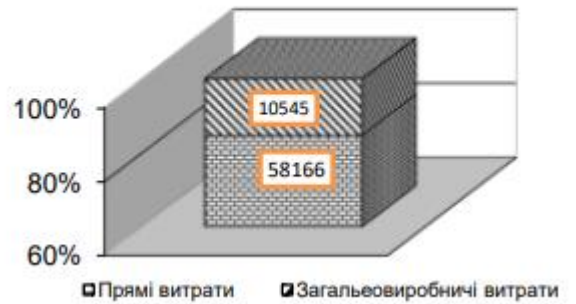


Структура прямих витрат будівельних робіт



Матеріали
 Основна зарплата
 Експлуатація машин

Структура кошторисної вартості будівельних робіт на основному об'єкті



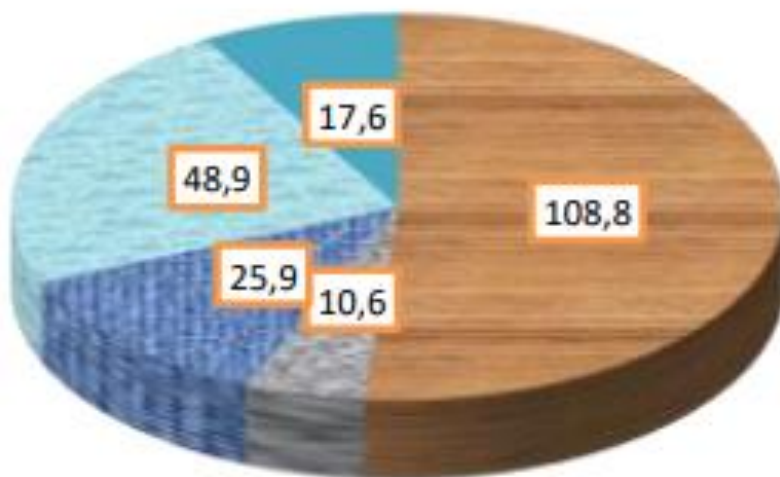
Прямі витрати
 Загальновиробничі витрати

Інв. №	Підп. і дата	Зам. Інв. №

Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата

Кваліфікаційна робота здобувача
вищої освіти "Бакалавр"

Арк.
90



- Будівельні роботи
- Внутрішні санітарно-технічні роботи
- Внутрішні електромонтажні роботи
- Монтаж устаткування
- Пусконаладжувальні роботи

Розрахунки економічного ефекту

1. Економічний ефект від скорочення незавершено-го будівництва та терміну	
Інвестиції в середньому за місяць	
- За нормами	97822
- За ПОБ	63371
Прийнятна для інвестора річна рентабельність інвестицій, %	15
Економічний ефект від скорочення незавершеного будівництва	5960
2. Економічний ефект від скорочення терміну будівництва	
- на стадії експлуатації (ефект для інвестора)	10648
	9917
- на стадії будівництва	731

Інвестиції у будівництво заводу, тис.грн

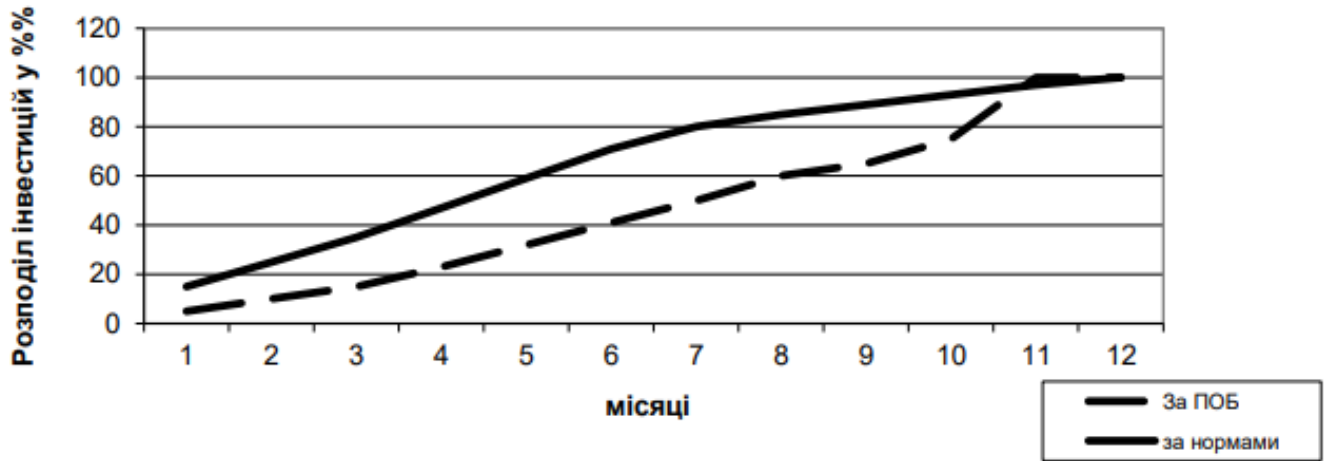


Інв. №	Зам. Інв. №
Підп. і дата	
Зм.	Кільк.
Лист	№ док.
Підп.	Дата

Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"

Арк.
91

Динаміка незавершеного будівництва



Інв. № _____	Зам. Інв. № _____
Підп. і дата _____	

Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата

Кваліфікаційна робота здобувача
вищої освіти "Бакалавр"

Арк.
92

Список літератури

1. ДБН В.1.2-2:2006 "Навантаження і впливи"
2. ДБН А.3.2-2-2009 "Охорона праці і промислова безпека в будівництві"
3. ДБН В.1.1-7-2016 "Пожежна безпека об'єктів будівництва",
4. ДБН В.2.6-31:2021 "Теплова ізоляція та енергоефективність будівель"
5. ДСТУ 9129:2021 "Металопродукція. Правила приймання, маркування, пакування, транспортування та зберігання"
6. ДСТУ Б В.2.7-176:2008 "Будівельні матеріали. Суміші бетонні та бетон. Загальні технічні умови"
7. ДСН 3.3.6.039-99 "Державні санітарні норми виробничої та загальної вібрації"
8. ДБН В.2.6-31:2006 "Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель"
9. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 "Визначення тривалості будівництва об'єктів"
10. ДБН А.3.2-2-2009 "Система стандартів безпеки праці."
11. КНУ "Земляні роботи" (Збірник 1)
12. КНУ "Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. БЕТОННІ ТА ЗАЛІЗОБЕТОННІ" (Збірник 6)
13. КНУ "Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. БЕТОННІ ТА ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ ЗБІРНІ. " (Збірник 7)
14. КНУ " Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. КОНСТРУКЦІЇ З ЦЕГЛИ ТА БЛОКІВ" (Збірник 8)
15. КНУ " Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. ПАЛЬОВІ РОБОТИ. " (Збірник 5)
16. КНУ "Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. ПІДЛОГИ. " (Збірник 11)
- 17.КНУ "Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. ПОКРІВЛІ. " (Збірник 12)
- 18.КНУ "Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. ЕЛЕКТРООСВІТЛЕННЯ БУДИНКІВ. " (Збірник 21)
- 19.КНУ "Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. ВОДОПРОВІД - ЗОВНІШНІ МЕРЕЖІ. " (Збірник 22)
- 20.КНУ "Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. КАНАЛІЗАЦІЯ - ЗОВНІШНІ МЕРЕЖІ. " (Збірник 23)
- 21.КНУ "Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ТА ГАЗОПРОВІДИ - ЗОВНІШНІ МЕРЕЖІ. "
- 22.(Збірник 24)

Інв. №	Зам. Інв. №						Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти "Бакалавр"	Арк.
Підп. і дата								93
Інв. №		Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	