

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет Будівництва, архітектури та дизайну
(повне найменування факультету)

Кафедра Будівельного виробництва та управління проектами
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

бакалавр

(ступінь вищої освіти)

на тему ПРОЄКТ БУДІВНИЦТВА ПРОМИСЛОВОЇ БУДІВЛІ З СИСТЕМОЮ
СТАБІЛІЗАЦІЇ ТИСКУ КОКСОВОГО ГАЗУ З ВИКОРИСТАННЯМ М'ЯКИХ
РЕЗЕРВУАРІВ-ГАЗГОЛЬДЕРІВ В М. КАМ'ЯНСЬКЕ.

THE CONSTRUCTION PROJECT OF AN INDUSTRIAL BUILDING WITH A COKE
GAS PRESSURE STABILIZATION SYSTEM USING SOFT GAS-HOLDER TANKS IN
KAMIANSKIE

Виконав: студент IV курсу, групи БАД-111сп

Спеціальності 192 Будівництво та цивільна
інженерія

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)

Промислове та цивільне будівництво

ЧУГАЄВ М.І.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Керівник КУЛІК М.В.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Рецензент _____

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет Будівництва, архітектури та дизайну

Кафедра Будівельного виробництва та управління проектами

Ступінь вищої освіти перший (бакалавр)

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

(код і найменування)

Освітня програма (спеціалізація) Промислове та цивільне будівництво

(назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. завідувача кафедри БВУП

к.т.н., доцент Олексій НАЗАРЕНКО

« _____ » _____ 20__ року

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

ЧУГАЄВ Микита Ігорович

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Проект будівництва промислової будівлі з системою стабілізації тиску коксового газу з використанням м'яких резервуарів-газгольдерів в м. Кам'янське. The construction project of an industrial building with a coke gas pressure stabilization system using soft gas-holder tanks in Kamianske

керівник проєкту (роботи) к.т.н., доцент КУЛІК Михайло Валерійович

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

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

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 12 червня 2024 року

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

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Архітектурно-будівельний розділ. 2. Розрахунково-конструктивний розділ. 3. Організаційно-технологічний розділ. 4. Економіка будівництва. 5. Охорона праці та цивільна безпека

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількість слайдів, плакатів) Слайди презентації, графічний матеріал 6 аркушів А1 роздруковані на А3 з титульним аркушем та зброшуровані

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

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

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

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент

_____ (підпис)

Микита ЧУГАСВ
(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Керівник проєкту (роботи)

_____ (підпис)

Михайло КУЛІК
(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної кваліфікаційної роботи бакалавра: 57 с., 7 табл., 6 рис., 49 джерел.

Дипломний проект на тему: Проект будівництва промислової будівлі з системою стабілізації тиску коксового газу з використанням м'яких резервуарів-газгольдерів в м. Кам'янське

Мета проекту у підтвердженні знань, здобутих протягом навчання за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія, а також полягає у вирішенні комплексної задачі в галузі будівництва, пов'язаною з проектом будівництва промислової будівлі з системою стабілізації тиску коксового газу.

В архітектурному розділі розглянуті основні прийняті рішення щодо архітектури, кліматологія будівництва, об'ємно-планувальні, інженерно-технічна підготовка, огляд інженерних мереж будівлі та її оздоблення.

В розрахунково-конструкторському розділі був виконаний попередній розрахунок фундаментів будівлі, визначені розміри фундаменту, а також виконане конструювання вузлів металевої ферми, що відображено в графічній частині проекту.

В організаційно-технологічному розділі шляхом комплексного підходу був виконаний аналіз механізації робіт, зазначені правила виконання БМР, монтажу металевих конструкцій, визначені строки реалізації проекту та запроєктований будівельний генплан.

В розділі економіка будівництва був виконаний зведений кошторисний розрахунок на виконання БМР.

В розділі Охорона праці були розроблені заходи з техніки безпеки при виконанні робіт, охорони навколишнього середовища, а також пожежної безпеки.

ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА, ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ,
ПРОМИСЛОВА БУДІВЛЯ, ІНЖЕНЕРНА ПІДГОТОВКА, ОХОРОНА ПРАЦІ

ЗМІСТ

	С.
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ	8
1.1 Загальні положення щодо проєктування	8
1.2 Характеристика умов будівництва	9
1.3 Кліматологія району будівництва	9
1.4 Проєктні та об'ємно-планувальні рішення	10
1.5 Інженерно-технічна підготовка	11
1.6 Інженерні мережі та внутрішнє оздоблення	12
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ	14
2.1 Розрахунок фундаментів будівлі	14
2.1.1 Вихідна інформація	14
2.1.2 Збір навантажень на фундамент	15
2.1.3 Визначення фізико-механічних властивостей ґрунтів	17
2.1.4 Визначення розмірів фундаментів	19
2.1.5 Визначення власної ваги фундаменту та ґрунту	20
2.1.6 Визначення розрахункового супротиву ґрунту	21
2.2 Конструювання вузлів металевої ферми	23
РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	28
3.1 Механізація основних видів робіт	28
3.1.1 Земляні роботи	29
3.1.2 Виконання будівельних робіт	30
3.1.3 Правила виконання покрівельних робіт	31
3.1.4 Вказівки до виконання бетонних та залізобетонних робіт	33
3.1.5 Монтаж металевих конструкцій, трубопроводів та обладнання	34
3.2 Визначення обсягів БМР	36
3.2.1 Електропостачання та інженерні оснащення	37
3.2.2 Контроль якості БМР	38
3.3 Календарне планування будівництва	40

	6
3.4 Будівельний генплан.....	40
3.4.2 Визначення кадрового складу працівників.....	41
3.4.3 Визначення потреби в титульних спорудах.....	41
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА.....	43
4.1 Кошторис на виконання робіт.....	43
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ В БУДІВНИЦТВІ.....	46
5.1 Основні вказівки щодо техніки безпеки при виконанні робіт.....	46
5.2 Протипожежні заходи при здійсненні робіт.....	48
5.3 Принципи охорони навколишнього середовища.....	49
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....	53

ВСТУП

Сучасний світ будівництва постійно розвивається, вимагаючи все більшої уваги до якості, ефективності процесів та безпеки на будівельних майданчиках. Цей дипломний проект присвячений розробці та впровадженню методів оптимізації процесів управління якістю на великих будівельних об'єктах. Завдяки інтеграції новітніх технологій та передових практик управління проектами, можна значно покращити стандарти виконання робіт та загальну ефективність будівельних процесів.

В умовах зростаючих вимог до екологічності, безпеки та якості будівельних матеріалів і технологій, особлива увага приділяється дослідженню систем управління якістю. Зміни кліматичних умов, посилення нормативної бази і зростання очікувань замовників змушують індустрію будівництва шукати нові підходи до управління якістю виконаних робіт.

Даний проект обґрунтовує необхідність впровадження комплексної системи контролю та управління якістю, заснованої на міжнародних стандартах і нормах, з акцентом на використання цифрових технологій та автоматизації процесів. Це дозволить не тільки забезпечити високу якість та надійність будівельних конструкцій, але й знизити ризики, пов'язані з людським фактором, та забезпечити більш ефективне використання ресурсів.

Розглянуті у проекті технічні, економічні та екологічні аспекти управління якістю на будівельних майданчиках відкривають широкі перспективи для подальших досліджень та практичного застосування в даній галузі. Ці знання і навички є надзвичайно важливими для підготовки кваліфікованих фахівців у сфері будівництва та цивільної інженерії, які зможуть впроваджувати інноваційні рішення у своїй професійній діяльності.

Завдяки реалізації даного дипломного проекту бакалавр зможе демонструвати не тільки глибокі теоретичні знання, але й практичні навички у сфері сучасного будівництва та управління якістю, що є ключовими для успішної кар'єри в будівельній індустрії.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1 Загальні положення щодо проєктування

Будівельно-монтажні роботи передбачається виконувати з залученням спеціалізованих монтажних організацій. Виробництво будівельно-монтажних робіт виконувати за допомогою найбільш поширених машин і механізмів, а також нормокомплектів інструментів, пристосувань і засобів малої механізації, з технічними характеристиками, що відповідають обсягу і характеру виконуваних робіт.

Проєкт розроблений у відповідності з нормами, правилами і стандартами, в тому числі по вибухопожежній безпеці, що діє на день випуску проєкту. При розробці використовуються наступні нормативні документи:

ДБН А.3.1-5-2016 Організація будівельного виробництва.

ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека у будівництві.

Основні положення.

ДБН Б.2.2-5-2011 Благоустрій території.

ДБН А 3.1-3.2000 Приймання в експлуатацію закінчених будівельних об'єктів. Основні положення

ДБН А.2.2.3-2014 Склад та зміст проєктної документації на будівництво.

ДБН Г.1-4-95 Правила перевезення, складування та зберігання матеріалів, виробів, конструкцій і устаткування в будівництві

ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будівель і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції.

ДСТУ Н Б В.2.1-28.2013 Настанова щодо проведення земляних робіт

ДБН В.2.1-10-2009 Основи та фундаменти споруд

ДБН В.2.6-98: 2009 Бетонні та залізобетонні конструкції

ДБН В.1.1-7-2017 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»

НПАОП 27.1-1.10-07 Правила безпеки в газовому господарстві
коксухімічних

підприємств і виробництв

НПАОП 23.1-1.01-08 Правила безпеки в коксохімічному виробництві

1.2 Характеристика умов будівництва

Майданчик об'єкта будівництва являє собою територію промислового підприємства, на якій розташовані численні підземні, надземні інженерні та технологічні комунікації, а також технологічне обладнання.

До об'єкту будівництва є проїзд з асфальтобетонного та щебеневого покриття. Вздовж об'єкту з одного боку прокладена залізнична колія, з другого – розташовані очисні споруди. Майданчик має спокійний рельєф

В результаті проведення інженерно – геологічних вишукань на майданчику встановлено: в межах глибин вивчення 0.00 – 10.0 м. геологічний розріз поданий піщаними ґрунтами. Зверху піщані ґрунти перекриті насипними ґрунтами.

На території майданчика досліджень на глибині вивчення 7,1...7,4 м виявлений водоносний горизонт. Нормативна глибина промерзання ґрунтів 0,9м. Ступінь агресивного впливу ґрунтів на бетонні та залізобетонні конструкції – неагресивні; на конструкції металеві – від неагресивного до слабо агресивно.

1.3 Кліматологія району будівництва

Район будівництва згідно ДСТУ-Н.Б. В.1-1-27: 2010 "Будівельна кліматологія" відноситься до кліматичного району II з наступними розрахунковими даними:

- середня температура найбільш холодної п'ятиденки - 24°C;
- середня температура найбільш холодної доби - 27°C;
- розрахункова температура -24°C;
- глибина сезонного промерзання ґрунтів 0,9м.

Згідно ДБН В.1.2-2:2006, для м. Кам'янське:

- характеристичне значення ваги снігового покриву – 1280 Па;
- характеристичне значення вітрового тиску – 470 Па;

Температурна зона України, згідно ДБН В.2.6-31:2006 – II;

Сейсмічність в балах шкали MSK-64 по картам ЗСР-2004-А;

ДБН В.1.1-12:2006 для м. Кам'янське - 5 балів.

1.4 Проектні та об'ємно планувальні рішення

Майданчик будівництва розміщується на місці колишньої парової котельні, на якому залишилися фундаменти від колон, стін і технологічного обладнання.

Установка системи накопичення газу складається з майданчика обладнання системи стабілізації тиску, яка включає:

- майданчик з газозбірниками МР-Г-3 250;
- компресорна з двома газовими турбокомпресорами 2ТГ-80-1,4-В1 (робочий, резервний);
- приміщення систем управління;
- приміщення компресора стисненого повітря з системою повітропостачання;
- вузол збору конденсату з конденсатовідвідником К-2000 з навісом;
- мережа газопроводів коксового газу з запірною та відсічною арматурою на низьких та високих опорах;
- система відведення конденсату після конденсатовідвідника в існуючий бак-збірник циркуляційної води;

- система паропостачання;
- огорожа проєктованого об'єкта.

Огорожа майданчику довжиною - 145,9м. Висота огорожі – 6,0м. Огорожа має двоє воріт шириною 4,5 м . Огорожа майданчику – металева. Фундаменти під стійки – залізобетонні стовпчасті.

Стойки – металеві розміром 180x300мм складеного перерізу із двох швелерів 18, з'єднаних між собою планками. Крок стійок 3,5м.

Ворота металеві – каркас з холодногнутих труб та кутиків. Полотна воріт з сталевого профілю 1120x34,5x2мм і з просіяно-витяжної сталі ПВ-510.

1.5 Інженерно-технічна підготовка

Будівельно-монтажні роботи передбачається виконувати з залученням спеціалізованих монтажних організацій. Виробництво будівельно-монтажних робіт виконувати за допомогою найбільш поширених машин і механізмів, а також нормокompлектів інструментів, пристосувань і засобів малої механізації, з технічними характеристиками, що відповідають обсягу і характеру виконуваних робіт.

Монтаж і демонтаж виконується за допомогою засобів малої механізації та такелажних пристосувань.

До початку виконання будівельно-монтажних робіт у складі проєктів виконання робіт повинні бути розроблені і відображені заходи безпеки і виробничої санітарії.

Виробнича санітарія і охорона праці робітників на будмайданчику повинна забезпечуватися видаванням адміністрацією необхідних засобів індивідуального захисту працівників, виконанням заходів щодо колективного захисту робітників, а також санітарно-гігієнічним обслуговуванням.

Безпека праці працюючих повинна забезпечуватися виконанням технологічних заходів по техніці безпеки, згідно ДБН А. 3.2-2-2009, з пожежної безпеки.

1.6 Інженерні мережі та внутрішнє оздоблення

На території промислового підприємства реалізована двокомпонентна система водопостачання, яка включає використання води з міської мережі та зі свердловин на території. Зі свердловин вода направляється в підземний резервуар та надземні ємності, забезпечуючи потреби в промисловому охолодженні та пожежогасінні. Окрім того, на заводі функціонує підйомна насосна станція, яка ефективно підтримує необхідний тиск у водопровідній мережі.

Крім водопостачання, на заводі розгорнуті дві окремі каналізаційні системи: для побутових і дощових вод. Обидві системи інтегровані з міською каналізацією, а виробничі стоки проходять через заводські очисні споруди перед тим, як потрапити до міської каналізації, що забезпечує високий рівень екологічної безпеки.

Теплові потреби заводу забезпечуються завдяки власній котельні, яка працює на природному газі і має значну потужність, достатню для підтримки виробничих процесів і комфортних умов праці на підприємстві. Котельня оснащена сучасними котлами, які ефективно виробляють тепло для опалення та гарячого водопостачання, інтегрованих з центральними водонагрівальними установками.

Система забезпечення повітрям на заводі базується на використанні сучасної компресорної станції, розташованої в безпосередній близькості до виробничих потужностей. Ця станція включає декілька високоефективних компресорів, які забезпечують потреби в стисненому повітрі для різних технологічних процесів. Станція працює без системи осушення повітря, що зосереджує ресурси на забезпеченні необхідного обсягу і тиску повітря.

В області газопостачання, завод взаємодіє з міською мережею через два газопроводи середнього тиску, що забезпечує стабільне постачання. Система включає газорегулювальний пункт і декілька шафових установок, які адаптують тиск газу до вимог заводу. Ці установки критично важливі для

безпеки та ефективності використання газу, знижуючи тиск до оптимального рівня.

Трубопроводи ефективно розміщені уздовж корпусів, що дозволяє легко досягти до них для обслуговування та здійснення ремонтних робіт, забезпечуючи при цьому їх захист та інтеграцію в загальну інфраструктуру заводу. Такий підхід сприяє високій ефективності та надійності системи газопостачання, що є ключовим для сталого функціонування виробництва.

На нижньому рівні виробничі приміщення, склади готової продукції та комори допоміжних матеріалів отримали покращену штукатурку з водоемульсійним покриттям для спрощення догляду і підвищення естетичного вигляду, тоді як господарські комори оброблені більш економічним вапняним покриттям.

У вестибюлях та тамбурах використовується глазурована плитка, що підвищує зносостійкість у місцях з високим рівнем проходження людей, досягаючи висоти 2.4 метри. Вище, на рівні 6,000, розташовані відділення центрального складу та чоловічі вбиральні, де також застосовано покращену штукатурку з водоемульсійним покриттям для забезпечення чистоти та легкості в догляді, а чоловічі вбиральні додатково облицьовані скляною плиткою для підвищення гігієнічності.

На рівні 10,800 приміщення для складання та зберігання обладнання, а також гардероби оброблені штукатуркою з водоемульсійним покриттям для створення оптимальних умов, а жіночі гардероби додатково викладені скляною плиткою. У критично важливих зонах на рівні 15,600, таких як приміщення селекції та кабінет начальника цеху, використовується така ж покращена штукатурка для забезпечення не тільки функціональності, але і привабливості простору, тоді як вентиляційні камери мають більш економічне покриття з вапна для оптимізації витрат.

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ

2.1 Розрахунок фундаментів будівлі

2.1.1 Вихідна інформація

На території, де планується будівництво нової багатоповерхової промислової будівлі, проведено детальний аналіз ґрунтового покриву, що має важливе значення для планування і забезпечення стабільності конструкції. Результати досліджень вказують на наявність кількох типів ґрунтів:

- На початковому шарі розташований пілуватий пісок середньої щільності із мінімальною вологістю, глибиною від 3,5 до 3,6 метра.
- Нижче розташований тугопластичний суглинок, що насичений водою, з товщиною шару від 3,2 до 5,9 метра, а також м'якопластичний варіант цього суглинку з аналогічними характеристиками та товщиною від 3,2 до 5,3 метра.
- Найглибший шар складається з тугопластичної глини, також насиченої водою, з товщиною понад 6 метрів.

Ґрунтові води на досліджуваній ділянці не виявлені на глибинах до 15 метрів, що спрощує планування фундаменту. Крім того, проведені дослідження показали, що верхні шари ґрунту не мають агресивного впливу на бетон та залізобетонні конструкції, що дозволяє використовувати стандартні матеріали без додаткових заходів захисту.

Нормативна глибина промерзання в регіоні складає 0,9 метра, що також враховано при проектуванні фундаменту будівлі.

Інженерно-геологічний розріз наведено на рис. 1.1.

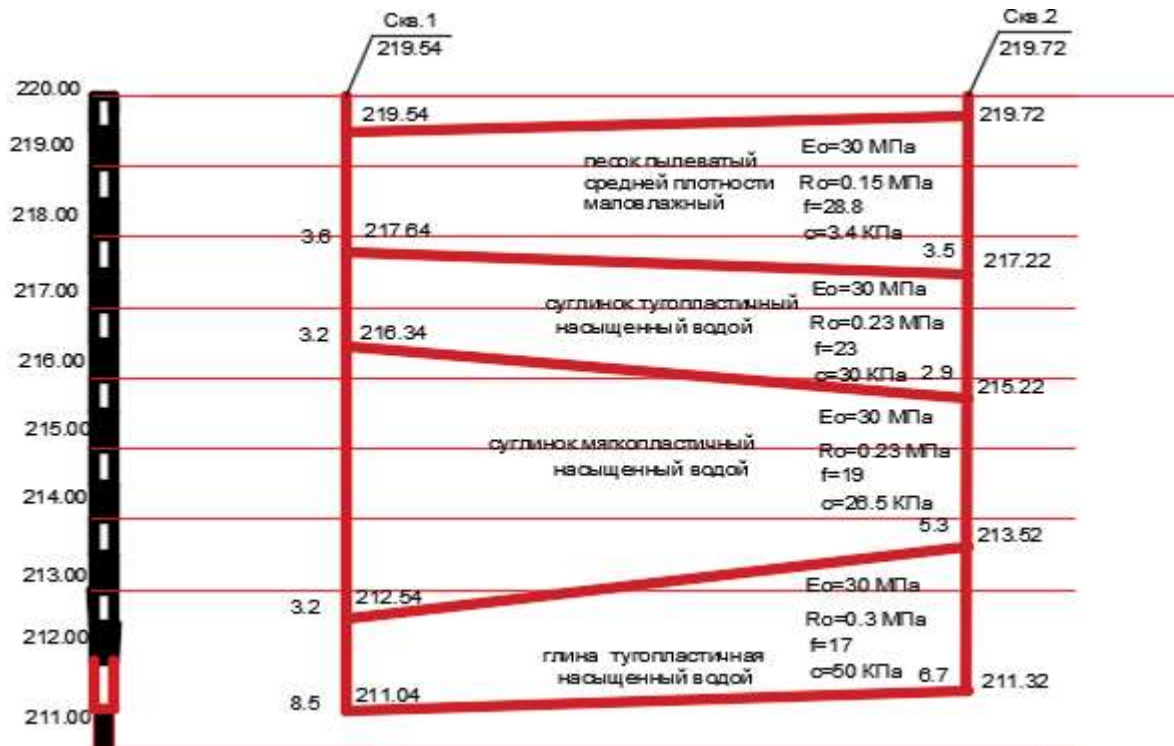


Рисунок 2.1 – Інженерно-геологічний розділ ділянки

2.1.2 Збір навантажень на фундамент

Збір навантажень на фундамент наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Збір навантажень

№	Розрахунок навантажень	$K \cdot f$	N_p''	$K \cdot f$	N_p'
1	2	3	4	5	6
1	Перетин 1-1 1. Постійні навантаження 3 шари рубімасту $N=54 \times 0,05=2,7$ кН	1	2,7	1,3	3,51
2	Цементно-піщана стяжка $d=20$ мм $N=0,02 \times 54 \times 18=19,44$ кН	1	19,44	1,3	25,27
3	Пенокерамзит утеплювач $\delta=40$ см $N=5 \times 0,4 \times 54=108$ кН	1	108	1,3	140,4
4	Гравій керамзитовий $N=0,95 \times 54 \times 0,6=30,78$		30,78	1,3	40,04
5	Пароізоляція $N=0,015 \times 54=0,81$ кН	1	0,81	1,3	1,053
6	Цементно-піщана стяжка $d=20$ мм $N=0,02 \times 54 \times 18=19,44$ кН	1	19,44	1,3	25,27

7	Залізобетонна колона $N=0,4 \times 0,4 \times 7,8 \times 25=19,44$ кН	1	28.8	1,3	31.68
8	Плити покриття $N=2.5 \times 54 \times 2=270$ кН	1	270	1,3	351
9	Залізобетонний ригель $N=0.5 \times 0.4 \times 9 \times 25=40$ кН	1	45	1,1	49.5
10	Вага паркетної підлоги $N=54 \times 0,61 \times 5=164.7$ кН	1	164.7	1,1	181.7
11	Вага стінового огороження $N=9.7 \times 0.2 \times 6 \times 25 + 9.7 \times 0.1 \times 6 \times 0.35=293.3$ кН	1	293.3	1,3	381.3
	Разом		983		1231
12	2. Тимчасово тривалі навантаження $N=54 \times 1,5 \times 8=648$ кН	1	648	1,2	777,6
13	3. Тимчасово лагідно-діючі навантаження $N=54 \times 1.8=54$ кН	1	97.2	1,4	136.1
	$N''=983+(648 \times 0.95)+(97.2 \times 0.9)=1448$ кН $N'=1231+(777,6 \times 0.95)+(136.1 \times 0.9)=1984$ кН				
14	Перетин 2-2 1. Постійні навантаження 3 шари рубімасту $N=18 \times 0,05=1,125$ кН	1	1,125	1,3	1.46
15	Цементно-піщана стяжка $d=20$ мм $N=0,02 \times 18 \times 18=12,96$ кН	1	9	1,3	11.7
16	Пенокерамзит утеплювач $\delta=40$ см $N=5 \times 0,4 \times 18=70.2$ кН	1	70.2	1,3	74.8
17	Гравій керамзитовий $N=0.95 \times 0.6 \times 18=12.82$	1	12.82	1.3	16.66
18	Пароізоляція $N=0,015 \times 18=0.34$ кН	1	0,34	1,3	0,44
19	Цементно-піщана стяжка $d=20$ мм $N=0,02 \times 18 \times 18=12,96$ кН	1	12,96	1,3	16,85
20	Залізобетонна колона $N=0.4 \times 0.4 \times 4.1 \times 25=16.4$	1	16.4	1.1	18.04
21	Плита покриття $N=2.5 \times 18=56.25$ кН	1	56.25	1,1	73.12
22	Залізобетонний ригель $N=0.5 \times 0.4 \times 3.75 \times 25=18.75$ кН	1	18.75	1,1	20.62
23	Вага паркетної підлоги $N=18 \times 0,61 \times 5=68.6$ кН	1	68.6	1,3	75.46

24	Вага стінового огороження $N=(6 \times 3.6 - (1.5 \times 2) \times 0.2 \times 25) + (6 \times 3.6 - (1.5 \times 2) \times 0.1 \times 0.35) = 1707.3 \text{ кН}$	1	675	1,3	877.5
	Разом		941.44		1186.6
25	2. Тимчасово тривалі навантаження $N=18 \times 1.5 \times 8 = 270 \text{ кН}$	1	270	1,2	324
26	3. Тимчасово лагідно-діючі навантаження $N=18 \times 1.8 = 40.5 \text{ кН}$	1	40.5	1,4	56.7
	$N'' = 941.44 + (270 \times 0.95) + (40.5 \times 0.9) = 1128 \text{ кН}$ $N' = 1186.6 + (324 \times 0.95) + (56.7 \times 0.9) = 1545.4 \text{ кН}$				

2.1.3 Визначення фізико-механічних властивостей ґрунтів

Фізико-механічні властивості ґрунтів визначають їхню здатність витримувати навантаження та реагувати на фізичні зміни в умовах навколишнього середовища. Ці властивості включають:

1. **Щільність** — маса ґрунту в одиниці об'єму, що включає пори і порожнини.
2. **Вологість** — кількість води, що міститься у ґрунті, виражена як відсоток від маси сухого ґрунту.
3. **Кут внутрішнього тертя і зчеплення** — показники, що визначають здатність ґрунту сприймати навантаження без зсуву.
4. **Проникність** — здатність ґрунту пропускати воду, важлива для оцінки дренажних і гідрогеологічних умов.
5. **Сжимаємість** — зміна об'єму ґрунту під впливом навантаження.

Ці властивості є ключовими при проектуванні фундаментів, оцінці стабільності схилів, плануванні доріг та інших інженерних заходах.

Фізико-механічні властивості ґрунтів для розрахунку фундаментів наведені в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Визначення фізико-механічних властивостей ґрунтів

№ п/п	Характеристика зразків	Позначення	Од. змін.	Джерело	Номер зразка			
					1	2	3	4
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Щільність ґрунту	ρ	т/м ³	Дані досліджень	1.9	2.00	2.10	2.0
2	Щільність частинок ґрунту	ρ_s	т/м ³	Дані досліджень	2.65	2.66	2.7	2.75
3	Природна вологість	W	%	Дані досліджень	20	24	20	27
4	Вологість на межі плинності	W _l	%	Дані досліджень	-	26	22	40
5	Вологість на межі розкочування	W _p	%	Дані досліджень	-	12	14	20
6	Питома вага ґрунту	γ	кН/м ³	$\gamma = \rho g$	19.21	21.56	20.58	19.6
7	Питома вага частинок ґрунту	γ_s	кН/м ³	$\gamma_s = \rho_s g$	25.97	26.97	26.46	26.95
8	Щільність сухого ґрунту	ρ_d	т/м ³	$\rho_d = \frac{\rho}{1 + 0,01W}$	1.58	1.81	1.75	1.57
9	Коефіцієнт пористості	e	частк и од.	$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d}$	0.98	0.65	0.54	0.75
10	Питома вага ґрунту з водою	γ_{sw}	кН/м ³	$\gamma_{sw} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e}$	9.5	9.74	10.68	9.68
11	Ступінь вологості	S _r	частк и од.	$S_r = \frac{\rho_s W}{100e}$	0.77	0.98	1	0.99
12	Число пластичності	I _p	%	$I_p = W_l - W_p$	-	14	8	20
13	Показник плинності	I _L	%	$I_L = \frac{W - W_p}{W_T - W_p}$	-	0.8	0.75	0.35
14	Коеф. пористості на межі плинності	e _L	частк и од.	$e_L = \frac{0,01W_T \rho_s}{\rho_w}$	-	0.631	0.594	1.1
15	Показник для оцінки просадності та набухання	I _{ss}	частк и од.	$I_{ss} = \frac{e_L - e}{1 + e}$	-	0.02	0.035	0.2
16	Гранулометричний склад	-	-	Дані досліджень	-	-	-	-
17	Модуль деформації	E	МПа	Лаб. вик.	15.9	12	19.5	18

18	Питоме зчеплення	з	кПа	Лаб. вик.	3.4	30	26.5	50
19	Кут внутрішнього тертя	φ	Град.	Лаб. вик.	28.8	23	19	17
20	Розрахунковий опір ґрунту	R	кПа	По СНиП, дод.3, табл. 4	250	298	249.26	306.25
21	Повне найменування ґрунту				Пісок пілуватий, середньої щільності, маловологий	Суглинок, тугопластичний, насичений водою	Суглинок, м'якопластичний, насичений водою	Глина тугопластична, насичена водою

2.1.4 Визначення розмірів фундаментів

Визначаємо площу підшви фундаментів за формулою (2.1):

$$A = \frac{N''}{R_0 - \gamma \times d}, \text{ м}^2 \quad (2.1)$$

, де: N – навантаження, прикладене на обрізі фундаменту по другій групі граничних станів, кН;

d – розрахункова глибина закладання фундаментів, м;

γ – об'ємна вага конструкцій фундаментів, приймаємо $20 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$;

R₀ – розрахунковий опір ґрунту, розраховується згідно ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення.

$$A = \frac{1448}{231 - 20 \times 3.5} = 8.7 \text{ м}^2$$

Таким чином, визначаємо розмір фундаменту за формулою (2.2):

$$b = \sqrt{A} = \sqrt{8.7} = 2.91 \text{ м} \quad (2.2)$$

За умови уніфікації приймаємо розміри фундаменту 3х3 м. Тоді площа підшви фундаменту складає 9 м².

2.1.5 Визначення власної ваги фундаменту та ґрунту

Власна вага фундаменту розраховується за формулою (2.3):

$$G_{\text{ср}} = V_{\text{ср}} \times \nu_{\text{ср}}, \text{ кН} \quad (2.3)$$

, де: $V_{\text{ср}}$ – об'ємна вага залізобетонну, $\frac{\text{кН}}{\text{см}^3}$;

$$V_{\text{ср}} = 3 \times 3 \times 0.6 + 2.1 \times 2.1 \times 0.6 + 1.2 \times 1.2 \times 0.9 - 0.5 \times 0.5 \times 0.8 = 7.1 \text{ м}^3$$

$$G_{\text{ср}} = 7.1 \times 25 = 177.5 \text{ кН}$$

Власна вага ґрунту визначається за формулою (2.4):

$$G_{\text{гр}} = V_{\text{гр}} \times \gamma_{\text{гр}}, \text{ кН} \quad (2.4)$$

, де: $V_{\text{гр}}$ – обсяг ґрунту, м³

$$V_{\text{гр}} = 3 \times 3 \times 2.1 - 7.1 = 9.1 \text{ м}^3$$

$$G_{\text{гр}} = 9.1 \times 21.56 = 196.2 \text{ кН}$$

Визначаємо власну вагу від фундаментних балок (2.5):

Розміри фундаментної балки наступні:

$$l = 9 \text{ м} \quad h = 0,4 \text{ м} \quad b = 0,3 \text{ м}$$

Таким чином, проводимо розрахунок за формулою (2.5):

$$G_{фб} = V_{фб} \times \gamma_{фб}$$

$\gamma_{фб}$ - обсяг фундаментної балки

$$V_{фб} = (0.3+0.24) \times 0.4 \times 6 = 0.648 \text{ м}^3$$

$$G_{фб} = 0.648 \times 25 = 16.2 \text{ кН}$$
(2.5)

Загальний тиск під подошвою фундаментів складає (2.6):

$$P_{cp} = \Sigma N / A_{гр}, \text{ кПа}$$

$$P_{cp} = 1448 + 177.5 + 196.2 + 16.2 / 8.7 = 205,2 \text{ кПа}$$
(2.6)

2.1.6 Визначення розрахункового супротиву ґрунту

Розрахунковий супротив ґрунту визначається за формулою (2.7):

$$R = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} \left[M_{\gamma} k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II} \right], \text{ кПа}$$
(2.7)

, де: γ_{c1} та γ_{c2} - коефіцієнти, що враховують умови роботи фундаменту.

- k - коефіцієнт стандартних умов, де $k_1 = 1$.
- M_{γ} , M_q , M_c - коефіцієнти надійності, які приймаються за вказівками ДБН В.2.1-10:2018.
- k_z - коефіцієнт, який стандартно дорівнює 1.
- b - ширина подошви фундаменту, виміряна в метрах.

- γ_{II} - усереднене розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, що залягають нижче підшви фундаменту. Якщо є підземні води, вага визначається з урахуванням їхнього взвешувального впливу.
- γ_{I} - аналогічний показник для ґрунтів, що залягають вище підшви.
- c_{II} - розрахункове значення питомого сцеплення ґрунту, який безпосередньо знаходиться під підшви фундаменту, виражене в кПа.
- d_1 - глибина заложення фундаментів для споруд без підвалу від рівня планування.
- h_s - товщина шару ґрунту вище підшви фундаменту з боку підвалу.
- h_{cf} - товщина конструкції полу підвалу.
- γ_{cf} - розрахункова питома вага конструкції полу підвалу.
- d_b - глибина підвалу

Ці коефіцієнти та терміни є частиною нормативних вимог згідно з ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення, що визначають параметри проектування фундаментів будівель та споруд.

Таким чином, проводимо розрахунок:

$$\gamma_{c1}=1.2; \gamma_{c2}=1.0; b=3\text{м}; c_{II}=3\text{кПа}; d_1 = 2.1\text{м}$$

$$M_\gamma=0.66; M_q=3.65; M_c=6.24.$$

$$R = \frac{1.2 \times 1}{1} [0.66 * 1 * 3 * 20.58 + 3.65 * 3.5 * 21.56 + (3.65 - 1) * 2.1 * 21.56 + 6.24 \times 3.] = 489.6 \text{кПа}$$

Перевіряємо виконання умови:

$$R \geq P_{cp}$$

$$489,6 \text{ кПа} > 205,2 \text{ кПа}$$

Оскільки умова виконується, то фундамент підібраний правильно.

2.2 Конструювання вузлів металевої ферми

Розрахунок першого вузла.

У даному вузлі максимальне зусилля, що діє на елементи решітки, складає 298,8 кН. Згідно з цим зусиллям, ми визначили максимальну розрахункову довжину зварного шва з катетом 5 мм на обушку. (2.8)

$$l = 14,56 l_{min} = 6 \text{ см} \quad , \quad (2.8)$$

Виходячи з нерівності, розрахункова довжина шва становить 14,56 см при мінімально допустимій довжині 6 см. З огляду на значення та запас міцності, довжину шва прийнято рівною 15 см (2.9):

$$l_{\omega} = \frac{N}{nK_f \beta_f \gamma_{\omega f} R_{\omega f} \gamma_c} + a = \frac{302900}{2 \cdot 5 \cdot 10^{-3} \cdot 162 \cdot 10^6 \cdot 0,95} + 0,01 = 0,207 \text{ м} > l_{min} = 6 \text{ см} \quad , \quad \text{кПа} \quad (2.9)$$

Конструювання вузла ферми наведено на рис. 2.2.

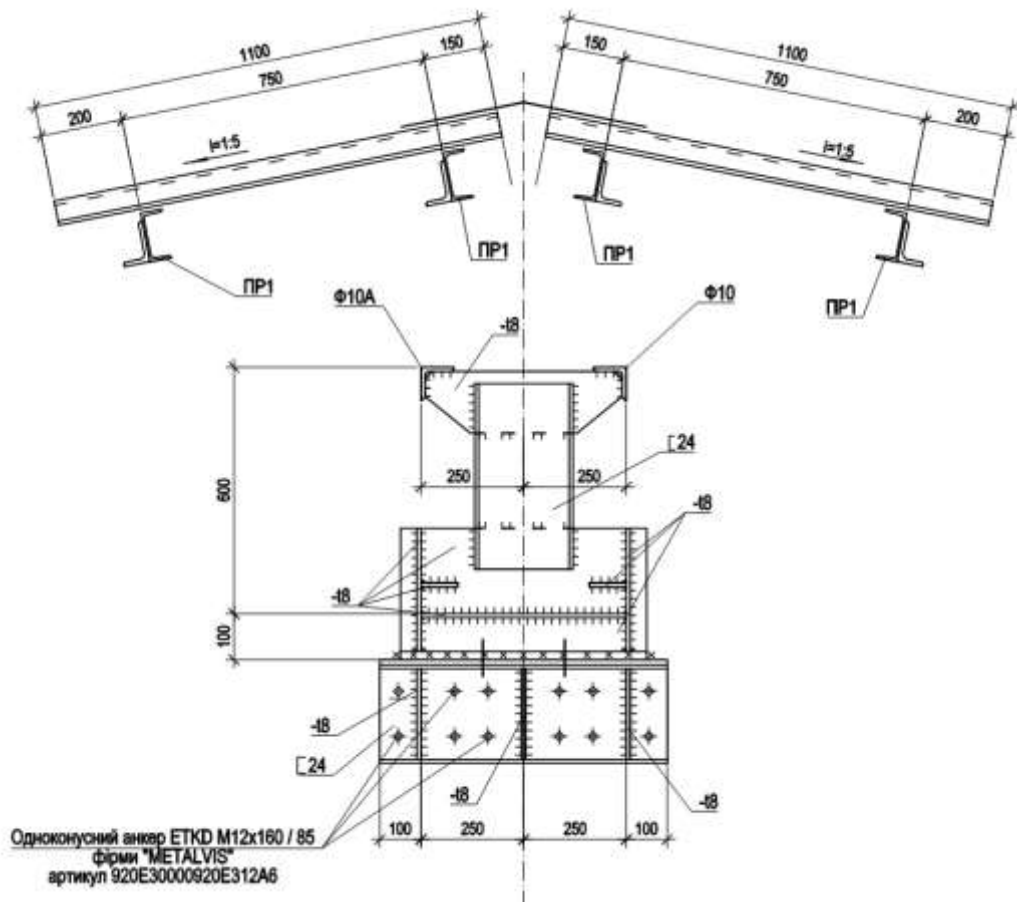


Рисунок 2.2 – Конструювання вузла

Приймаємо довжину шва мінімум 6 см.

Максимальне зусилля у вертикальному елементі (стрижні 5 та 55) складає 21,87 кН. За даними зусиллями, максимальна розрахункова довжина зварного шва з катетом 5 мм по обуху встановлюється на рівні 1,99 см, що є меншим за мінімально прийнятну довжину шва, що складає 6 см. Тому, приймаємо довжину шва на рівні 6 см.

$$l = 1,99 l_{min} = 6$$

Вертикальне зусилля на пояс складає 21,97 кН. Виходячи з цього, максимальне розрахункове зусилля обчислюємо за формулою:

$$N = \sqrt{(\Delta N)^2 + P^2} = 21,97$$

Довжина зварного шва, визначена за формулою:

$$l_{\omega} = \frac{N}{nK_f\beta_f\gamma_{\omega f}R_{\omega f}\gamma_c} + a = \frac{21970}{2 \cdot 5 \cdot 10^{-3} \cdot 162 \cdot 10^6 \cdot 0,95} + 0,01 = 0,02 \text{ м.} < l_{min} = 6 \text{ см}$$

Довжина шва конструктивно не менше 6 см. Мінімальна відстань між зварними швами куточків поясів та решітки визначається за формулою (2.10):

$$\alpha = 6t_{\phi} - 20 = 6 \cdot 10 - 20 = 40 \text{ мм} \quad (2.10)$$

Конструкція вузла наведена на рис. 2.3.

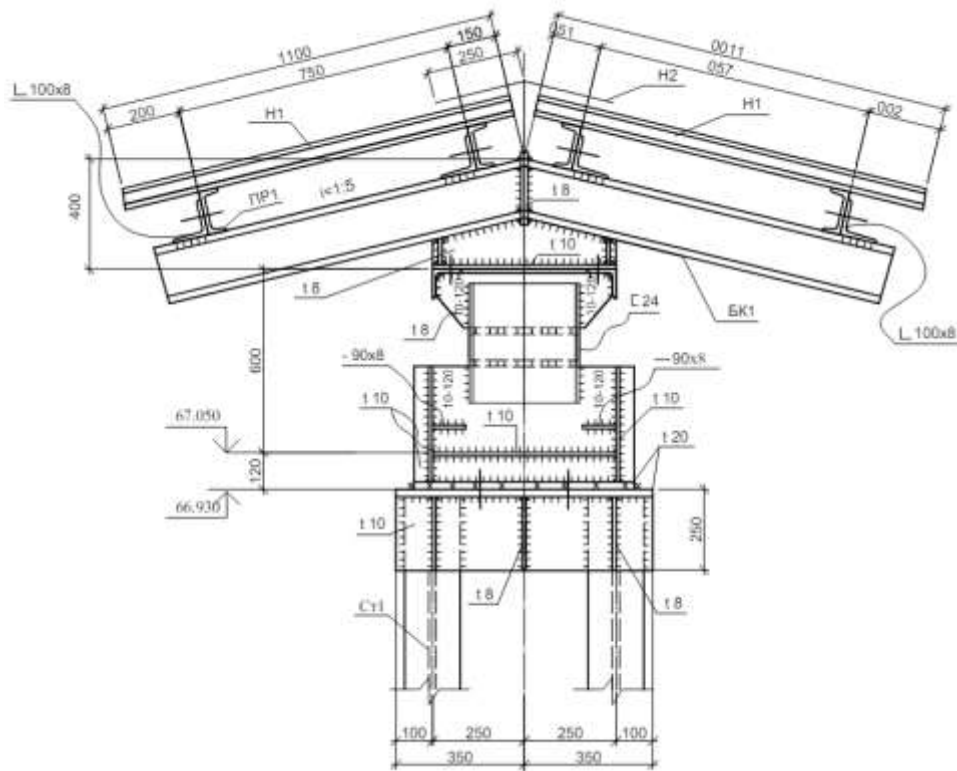


Рисунок 2.3 – Конструювання вузла

Вузол 3.

Максимальне зусилля, яке діє на стрижні, визначено як 58,92 кН. За даним зусиллям визначаємо максимальну розрахункову довжину зварного шва з катетом 5 мм по оболонці. Розрахункова довжина шва виходить 3,68 см, що є меншим за мінімально прийнятну довжину шва 6 см. Тому приймаємо довжину шва 6 см.

$$l = 3,68 \text{ д} < l_{\min} = 6$$

Далі, різниця зусиль між поясними зусиллями лівого та правого стержнів обчислена як різниця між зусиллями в стрижнях 10 і 7, що складає 52,8 кН.

Вертикальне зусилля на пояс складає 16,83 кН. Максимальне розрахункове зусилля, обчислене з урахуванням цих значень, виходить:

$$\Delta N = N_{\text{лев.стерж}} - N_{\text{прав.стерж}} = N_{10} - N_7 = 355,2 - 302,4 = 52,8 \text{ кН}$$

$$N = \sqrt{52,8^2 + 16,8^2} = 55,41$$

Довжина зварного шва, визначена за формулою:

$$l_{\omega} = \frac{N}{nK_f\beta_f\gamma_{\omega f}R_{\omega f}\gamma_c} + a = \frac{55410}{2 \cdot 5 \cdot 10^{-3} \cdot 162 \cdot 10^6 \cdot 0,95} + 0,01 = 0,035 \text{ м} < l_{\min} = 6 \text{ см}$$

результатом є 0,035 м, що значно менше за мінімально необхідні 6 см, тому ми приймаємо довжину шва на рівні мінімально дозволених 6 см. Конструкція вузла зображена на рис. 2.4.

РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

3.1 Механізація основних видів робіт

Механізація основних видів робіт у будівництві забезпечує високу продуктивність, ефективність і безпеку процесів. Від підготовки території до фінальних оздоблювальних робіт, використання спеціалізованого обладнання дозволяє значно прискорити будівництво та покращити якість виконання робіт.

Зокрема, в земляних роботах використовують екскаватори та бульдозери для копання та переміщення ґрунту. У фундаментних роботах застосовують бурові установки для створення свердловин під палі та кран-маніпулятори для їх установки. Бетонні роботи вимагають бетонозмішувачів та бетононасосів для приготування та транспортування бетону, а також вібраторів для його ущільнення.

Монтажні роботи вимагають використання різних типів кранів для переміщення та установки великогабаритних конструкцій. Для робіт на висоті використовуються підйомні платформи, які забезпечують безпеку робітників. Покрівельні роботи автоматизуються за допомогою спеціальних машин для укладання та зварювання рулонних матеріалів.

Інтер'єрне оздоблення також може бути механізоване за допомогою малярних та штукатурних агрегатів, що значно підвищує швидкість і якість нанесення покриттів. Інсталяційні роботи полегшуються за рахунок використання електричних та гідравлічних інструментів, які сприяють швидкому та точному монтажу інженерних систем.

Відомість потреби для механізації будівельних робіт наведена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Відомість потреби в будівельних машинах і механізмах

№№ п./п.	Найменування	Марка	Кіл	Примітка
1.	Автокран		1	50т
2.	Зварювальний агрегат		2	Зварювальний агрегат
3.	Пересувна компресорна станція	КПС	1	
4.	Автомобіль самоскид		1	
5.	Бортовой автомобіль		2	Згідно ПВР
6.	Полуприцеп		1	Згідно ПВР
7.	Екскаватор		1	0,5м ³
8.	Бетономішалка		1	Згідно ПВР
9.	Підіймач		1	Згідно ПВР
10.	Лебідка		1	Згідно ПВР
11.	Агрегати фарбувальні		2	Згідно ПВР
12.	Автокран		1	25т
13.	Автогрейдер		1	
14.	Коток дорожній		1	
15.	Асфальтоукладацьник		1	
16.	Бульдозер		1	
17.	Бетонноукладацьник		1	

3.1.1 Земляні роботи

Земляні роботи виконувати екскаватором ємність ковшу 0,5 м² та вручну. Земляні маси, які утворилися в межах внутрішнього відкритого простору, вивезти. Зворотна засипка виконується місцевим ґрунтом з ущільненням. Фундаменти захистити від замокання.



Рисунок 3.1 – Наведений екскаватор ЕО-3323

Обираємо екскаватор ЕО-3323. Характеристики наступні:

Довжина – 7550 мм; Ширина – 2500 мм; Висота – 3700 мм;

Експлуатаційна маса – 14000 кг; Потужність двигуна – 55.2 кВт
(близько 75 кінських сил).

Максимальна транспортна швидкість – 19,4 км/год;

Номінальна місткість ковша – 0,4-0,8 м³;

Найбільша глибина копання – 5400 мм.

3.1.2 Виконання будівельних робіт

Всі роботи здійснювати відповідно до чинних державних і місцевими нормативно-правовими актами, будівельними нормами, державними стандартами і згідно ПВР. На місцях виконання робіт повинні бути встановлені знаки безпеки.

У небезпечних зонах забороняється:

- виконувати роботи, які не мають безпосереднього відношення до проведеного технологічного процесу.

Роботи, які виконуються на висоті більше 4 м від поверхні землі, вважаються верхолазними роботами.

До верхолазних робіт допускаються особи не молодше 18 років, що пройшли спеціальний медичний огляд і визнані придатними, мають стаж верхолазних робіт не менше одного року.

Роботи виконуються з застосуванням пристосувань (риштування), які повинні задовольняти вимогам безпеки, а також запобіжних поясів, захисних касок та інших пристосувань, згідно ПВР.

Роботи виконувати з лісів трубчастих, які збираються вручну на всю висоту споруди.

Монтаж лісів виконують робітники, що мають право роботи на висоті і забезпечені запобіжними поясами, які повинні прикріплюватися до надійних елементів і конструкцій під наглядом керівника, який несе відповідальність за роботи.

З метою правильної експлуатації лісів і недопущення перевантажень на робочих місцях вивішують плакати зі схемами розміщення вантажів і величин навантажень, що допускаються на ці ліси.

Перед початком робіт на лісах відповідальний перевіряє надійність кріплення лісів і веде паспорт щоденних спостережень стану лісів. Подачу пристосувань, деталей, матеріалів та інструменту наверх і спуск їх на землю мають здійснюватися за допомогою лебідки та автокрану

3.1.3 Правила виконання покрівельних робіт

Роботи по влаштуванню покрівлі веде бригада покрівельників, яка пройшла інструктаж з техніки безпеки і має доступ на висотні роботи. Роботи ведуться з використанням запобіжних поясів.

До початку робіт з влаштування покрівлі:

- встановити місця кріплення страхувальних пристроїв;

- забезпечити об'єкт будівельними матеріалами;
- підготувати механізми, устаткування, інструменти та пристосування;
- отримати наряд-допуск від замовника.

При цьому:

- забороняється скидати вниз сміття;
- лебідки, призначені для піднімання вантажів, повинні бути обладнані автоматично діючими гальмами;
- забороняється вести роботи при силі вітру 6 балів і більше 12,4 м / сек., а так само в дощ, сніг і ожеледь.

Під час перерв у роботі технологічні пристосування, інструменти та матеріали повинні бути закріплені або прибрані з даху. Рулонна покрівля повинна виконуватися окремими захватками.

До влаштування покривного шару покрівельного килима з наплавного рулонного матеріалу приступають після завершення підготовчих робіт. Основа повинна бути рівною. Поверхня теплоізоляції обробляється гарячою покрівельною мастикою ТехноНІКОЛЬ.

Наклейку покривного наплавного рулонного матеріалу слід проводити спеціально навченою бригадою в наступній послідовності: на поверхні основи розкручують рулони матеріалу, задають необхідний напрям і забезпечують нахлест між суміжними полотнищами шириною $70 \div 100$ мм.

В процесі підплавлення, розкручування і притиснення необхідно стежити за забезпеченістю необхідного розігріву покривного шару і підігріву основи по всій ширині наклейки і синхронного руху розкручування матеріалу з розплавляємим пристроєм.

До робіт з улаштування покрівлі допускаються особи, які досягли 18 років, які пройшли навчання безпечним методам і прийомам виконання цих робіт, отримали відповідне посвідчення та пройшли інструктаж на робочому місці. Допуск до виконання покрівельних робіт дозволяється тільки після перевірки майстром спільно з бригадиром справності і цілісності несучих конструкцій покриття і огорож.

3.1.4 Вказівки до виконання бетонних та залізобетонних робіт

Будівництво фундаментів будівель, споруд повинні проводитися тільки за робочими кресленнями розділу КБ та проектом виробництва робіт. Бетонні та залізобетонні роботи виконувати відповідно до вимог ДБН В.2.6- 98-2009 «Бетонні і залізобетонні конструкції», ДБН В.2.1-10-2009 «Основи та фундаменти споруд».

Приготування бетонної суміші виконувати на підприємствах будіндустрії. Готова бетонна суміш доставляється на будмайданчик автобетонозмішувачами типу КАМАЗ 53229С моделі 69360А з ємністю барабана 6м³. Бетон до місця укладання подається за допомогою бетононасоса типу ELKOPOMP S 45 продуктивністю 45м³/год.

Допускається часткове ручне перекидання на відстань до 2м. Опалубка знімається після досягнення бетоном необхідної міцності, яка повинна вказуватися в проекті виконання робіт. Міцність бетону визначається за даними будівельної лабораторії.

Будівництво наземної частини споруди починають після приймання фундаменту під монтаж. Точність установки всієї споруди залежить в значній мірі від правильного влаштування фундаменту.

Тому підготовці фундаменту до здачі надають великого значення. Особливу увагу при підготовці фундаменту приділяють його верхній горизонтальній площині, на яку спирається опора, так як незначне відхилення опорної поверхні від горизонталі викликає суттєве відхилення верху опори.

При влаштуванні фундаментів (опор) під технологічне обладнання розміри їх в плані, по висоті гарантуються будівельною організацією.

Фундаменти (опори) приймають до початку монтажу технологічного обладнання. Складають акт приймання фундаментів (опор). Акт підписується будівельною організацією, яка виконує фундаменти, і монтажною організацією, яка буде виконувати монтаж технологічного обладнання. До акта прикладають виконавчу схему.

3.1.5 Монтаж металевих конструкцій, трубопроводів та обладнання

Проектом передбачається прокладка:

- газопроводів зворотного коксового газу;
- трубопроводів конденсату коксового газу;
- продувальних свічок.

Прокладка трубопроводів коксового газу виконується надземним способом на проєктованих високих та низьких опорах. Трубопроводи газового конденсату прокладені підземно

Проектування трубопроводів для транспортування коксового газу та його конденсату передбачає використання матеріалів і технологій, які забезпечують довговічність і безпеку експлуатації. Основні трубопроводи для зворотного коксового газу виготовлені з сталевих електрозварювальних труб, тоді як для транспортування газового конденсату використані сталеві безшовні труби. Усі з'єднання в цих системах виконані за допомогою зварювання електродами, що забезпечує міцність і герметичність конструкції.

Для захисту зовнішніх поверхонь газопроводів від атмосферної корозії застосовано систему покриттів. На газопроводи для коксового газу нанесено ґрунтовку ХС-068 у два шари, після чого поверхня покрита п'ятьма шарами емалі ХВ-1120 жовтого кольору. Це не тільки захищає метал від корозії, але й забезпечує легке візуальне виявлення трубопроводів на території заводу.

Трубопроводи для конденсату коксового газу, які прокладені надземно, теплоізовані з використанням напівциліндрів з базальтового волокна. Перед теплоізоляцією на труби нанесено антикорозійне покриття з ґрунту ГФ-021 і олійно-бітумного покриття для додаткового захисту. Зовнішній шар теплоізоляції покритий тонколистовою оцинкованою сталлю, яка забезпечує механічний захист ізоляції.

Для трубопроводів, які прокладені підземно, застосовано ізоляцію посиленого типу для забезпечення їхньої надійності в умовах земного

середовища. Усі роботи з монтажу, випробування і приймання трубопроводів в експлуатацію проводяться відповідно до вимог НПАОП 27.1-1.10-07, що гарантує безпеку на кожному етапі виконання робіт та подальшої експлуатації. Фарбування трубопроводів виконується згідно з чинними стандартами, що додатково сприяє їх захисту і тривалому терміну служби.

Монтаж технологічного обладнання на промислових об'єктах є складним та відповідальним процесом, що вимагає дотримання чітких інструкцій і використання спеціалізованого обладнання. Цей процес включає підготовку, безпосередньо монтаж і подальші перевірки відповідності встановленим стандартам.

Перед початком робіт влаштовують площадки для складування обладнання, забезпечують електропостачання для зварювальних апаратів і організують необхідні зони безпеки.

Кожен етап робіт супроводжується строгою процедурою, включаючи вступний інструктаж з техніки безпеки, спеціалізований інструктаж безпосередньо на робочому місці, а також періодичне навчання працівників. Підйом та переміщення важких елементів обладнання проводяться під строгим наглядом, за допомогою автокранів та інших механізмів.

Особлива увага приділяється безпеці під час підйому, забезпеченню стабільності конструкцій та відсутності будь-яких перешкод, що можуть спричинити розгойдування або зіткнення з об'єктами.

Зварювальні роботи вимагають особливих кваліфікацій і дозволів, а також використання атестованого обладнання, що гарантує високу якість зварних швів і безпеку процесів. Керівництво цими процесами здійснюють інженерно-технічні працівники зі спеціальною підготовкою. Всі роботи з монтажу технологічного обладнання виконуються строго згідно робочих креслень та проекту виробництва робіт, що забезпечує точність виконання та відповідність проектним нормам і стандартам.

3.2 Визначення обсягів БМР

При визначенні обсягу будівельно-монтажних робіт використовуються методики, які дозволяють детально оцінити і спланувати необхідні ресурси та час для реалізації проекту.

Основа цього процесу — це аналіз проектної документації, де враховуються всі архітектурні та інженерні вимоги. Використовуються також державні будівельні норми, які допомагають стандартизувати процеси і матеріали. Ефективність планування залежить від точності вимірювань і дотримання технологічних карт виконання робіт, що гарантує якісне виконання проекту з дотриманням запланованих бюджетів і термінів.

Монтаж технологічного обладнання на промислових об'єктах — це високоспеціалізований процес, який потребує ретельного дотримання технічних інструкцій та застосування професійного обладнання для забезпечення якості та безпеки робіт. Організація монтажу охоплює кілька критичних етапів: підготовку місця, власне установку обладнання та його тестування для відповідності стандартам.

Перед початком робіт облаштовують спеціальні площадки для тимчасового зберігання обладнання та інструментів, а також забезпечують доступ до електричної енергії, необхідної для роботи зварювальних апаратів. Розробляються і реалізуються заходи безпеки, включаючи інструктажі для персоналу, що включають загальні та спеціалізовані тренінги з техніки безпеки.

Під час самого монтажу особлива увага приділяється безпеці підйому та переміщення важких елементів. Використовуються крани та інше підйомне обладнання під наглядом кваліфікованих фахівців, що контролюють всі аспекти процесу, від стабільності вантажу до уникнення будь-яких перешкод на шляху підйому. Зварювальні роботи проводяться сертифікованими спеціалістами з використанням перевіреного обладнання, що відповідає всім вимогам безпеки та якості.



Рисунок 3.2 – Кран КС065713

Весь процес монтажу ведеться за допомогою документації, що включає робочі креслення та проект виробництва робіт. Це дозволяє забезпечити високий рівень точності виконання та відповідність проектним вимогам, забезпечуючи таким чином надійність і довговічність установки.

Монтажні роботи за участю автокрана заборонені при ожеледі, грозі або тумані, скорочуванні видимості в робочій зоні, а також при швидкості вітру 10 м / с і більш

3.2.1 Електропостачання та інженерні оснащення

Монтажні роботи на промислових об'єктах потребують високої кваліфікації та дотримання норм безпеки, особливо коли мова йде про електроустановки. Спеціалізовані бригади, які здійснюють ці роботи, повинні керуватися Правилами улаштування електроустановок (ПУЕ-2017), які є керівництвом для влаштування електропроводок та обладнання, забезпечуючи безпечну експлуатацію та обслуговування.

Електричне обладнання та дроти мають бути розташовані відповідно до технічних креслень розділу ЕТР. Установка розподільчих мереж

здійснюється за допомогою мідних кабелів у ПВХ ізоляції, які прокладаються в кабельних коробах, лотках або металорукавах, забезпечуючи захист і довговічність електричних ліній. Для зон з підвищеною небезпекою використовують броньований кабель, що забезпечує додатковий захист від зовнішніх впливів.

Безпека при монтажі електроустановок має надзвичайно важливе значення, адже неправильне виконання може призвести до аварійних ситуацій та нещасних випадків. Тому персонал має пройти обов'язковий медичний огляд, вступний інструктаж з техніки безпеки, а також знати основи надання першої допомоги.

Системи опалення та вентиляції також встановлюються згідно з відповідними кресленнями, включаючи припливно-витяжну вентиляцію для створення оптимального мікроклімату. Обладнання для цих систем повинно бути адаптовано до умов роботи, включаючи вибухозахисні конструкції, де це необхідно.

3.2.2 Контроль якості БМР

Контроль якості будівельно-монтажних робіт є важливою складовою у процесі забезпечення відповідності виконаних робіт встановленим стандартам і нормам. Цей контроль має бути систематичним і всебічним, що включає кілька рівнів перевірок та оцінки.

Перш за все, контроль починається з вхідної інспекції матеріалів та компонентів, що надходять на будівельний майданчик. Це включає зовнішній огляд, перевірку відповідності матеріалів проектним специфікаціям, а також наявність усієї необхідної документації, такої як сертифікати якості, паспорти виробів. Це важливо для забезпечення, що всі матеріали та обладнання відповідають вимогам безпеки та якості перед їх використанням у будівництві.

Контроль за якістю бетонної суміші також відіграє ключову роль, адже від якості бетону залежить міцність і довговічність конструкції. Перевірка

класу бетону та його легковкладальності вимагає аналізу складу бетону та відповідності заявленим характеристикам.

Проміжні та приховані роботи також вимагають особливої уваги через їх важливість для загальної структури будівлі. Акти проміжного приймання відповідальних конструкцій і огляди прихованих робіт повинні проводитися згідно з виконавчими геодезичними схемами і кресленнями, що гарантує, що всі етапи виконання відповідають проектним рішенням.

Фахівці або спеціалізовані служби, які відповідають за контроль якості, мають відповідні технічні засоби і кваліфікацію для проведення цих завдань на належному рівні.

Процес управління якістю включає наступні ключові аспекти:

Інспекційний контроль: Вибіркові перевірки на різних стадіях будівництва дозволяють оцінити, чи відповідають виконані роботи проектним вимогам. Це включає зовнішній огляд, перевірку використаних матеріалів, а також методів роботи.

Виробничий контроль: Постійний нагляд за виконанням робіт, що дозволяє вчасно виявляти та усувати недоліки. Це включає контроль якості матеріалів, технологій виконання робіт та відповідності встановленим стандартам безпеки.

Заходи щодо усунення виявлених дефектів: Після кожного етапу інспекційного та виробничого контролю необхідно аналізувати результати і розробляти відповідні заходи для усунення будь-яких недоліків. Це може включати переробку робіт, заміну матеріалів або зміни у методах виконання.

Врахування вимог авторського нагляду та державного контролю: Співпраця з проектними організаціями та органами державного нагляду забезпечує додатковий рівень перевірки і дозволяє гарантувати, що всі аспекти проекту відповідають вимогам законодавства та проектних рішень.

Ефективне управління якістю вимагає чіткої координації між усіма учасниками будівельного процесу, включаючи замовників, підрядників, інженерів, архітекторів та наглядові органи. За допомогою згаданих заходів

можна не тільки виявити проблеми на ранніх стадіях, але й запобігти подальшим помилкам у будівництві, забезпечивши високу якість та довговічність закінчених об'єктів.

3.3 Календарне планування будівництва

Нормативна тривалість будівельних робіт визначається відповідно до загальної кількості працюючих на будівництві, на підставі нормативної трудомісткості будівництва, визначеної кошторисної документацією і середньонормативної кількості робочих годин в один місяць:

* Затрати праці основних робітників – 58251,52чол. / год.

* Середньо-нормативне кількість робочих годин на один місяць – 165,58 годину. / міс;

* Кількість основних працюючих - 35чол.

Таким чином, визначаємо нормативну тривалість будівництва за формулою:

$$T = \frac{58251,52}{165,55 \times 35} = 9,87 = 10 \text{ місяців}$$

3.4 Будівельний генплан

Розрахунок генерального плану будівництва базується на комплексному аналізі та оптимізації просторових, функціональних та екологічних характеристик ділянки. Він включає розміщення будівель, доріг, зелених зон, а також систем комунікацій і доступу. Головна мета — створити збалансоване середовище, яке ефективно використовує доступний простір, забезпечує безпечний і зручний доступ до всіх зон та інтегрується з навколишнім ландшафтом.

Це вимагає глибокого розуміння потреб майбутніх користувачів та урахування місцевих умов та регулятивних вимог. Важливим аспектом є також забезпечення сталості проекту, включно з оптимальним використанням природних ресурсів і мінімізацією впливу на довкілля.

3.4.2 Визначення кадрового складу працівників

Кількість основних працівників складає:

$$N_{\text{праців}} = 35 \text{ осіб}$$

Визначаємо кількість працівників за формулою:

$$N_{\text{total}} = N_{\text{праців}} + N_{\text{ІТП}} + N_{\text{інш}}$$

$$N_{\text{total}} = 35 + 5 + 2 = 42 \text{ особи}$$

, де: $N_{\text{праці}}$ – кількість робітників, чол;

$N_{\text{ІТП}}$ – кількість інженерно-технічного персоналу, чол;

$N_{\text{інш}}$ – інша категорія працівників (охорона тощо), чол.

3.4.3 Визначення потреби в титульних спорудах

Розрахунок потреби в площах обслуговуючих будівель проводиться згідно "Посібник з розробки проектів організації і будівництва і проектів виконання робіт (до ДБН А. 3.1-5-16 "Організація будівельного виробництва").

Розрахунок потреби в тимчасових будівель та споруди наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Потреба в тимчасових будівлях та спорудах

Номенклатура будівлі	Од. вим.	Нормативні показники	Площа обслугов. будівель, м ²
Гардероб	м ² /10чол	7	21
Умивальня	м ² /10чол	2	6
Приміщення для прийому їжі та відпочинку	м ² /10чол	10	30
Туалет	м ² /10чол	1	3

Будівлі приймаються адміністративно-побутового призначення прийняти пересувного типу.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

4.1 Кошторис на виконання робіт

Кошторис у будівництві призначений для деталізації і точного обліку витрат, які пов'язані з конкретними сегментами або етапами будівельного проекту.

Він дозволяє більш точно оцінити необхідність ресурсів, вартість матеріалів, робочої сили, обладнання та інших витрат.

Це допомагає контролювати фінансові потоки та забезпечує ефективне використання бюджету на всіх етапах виконання проекту.

Завдяки локальному кошторису можна детально прослідкувати виконання фінансових планів, адаптуватися до змін у цінах або умовах виконання робіт, а також забезпечувати фінансову прозорість перед інвесторами та замовниками. Це знаряддя також сприяє оптимізації процесів закупівлі, дозволяючи планувати покупки заздалегідь на основі точного обрахунку потреб.

У випадку змін у проекті, локальний кошторис допомагає швидко визначити вплив цих змін на загальну вартість будівництва, що є критично важливим для управління ризиками і уникнення перевитрат.

Кошторис на виконання БМР визначено у зведеному вигляді та наведено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Зведений календарний план-графік будівництва на виконання БМР та розподіл коштів

Найменування окремих будівель, споруд та видів робіт	Кошторисна вартість (тис. грн.)		Розподілення коштів та об'ємів БМР			
	всього	в т.ч. об'єм БМР	II кв	III кв	IV кв	I кв
2.Основний період						
Будівництво системи стабілізації тиску коксового газу	27533,184	15101,953	<u>8259,955</u> 4530,585	<u>8259,955</u> 4530,585	<u>8259,955</u> 4530,585	<u>2753,314</u> 1510,198
Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення	10130,062	425,543	<u>3039,018</u> 208,633	<u>3039,018</u> 208,633	<u>3039,018</u> 208,633	<u>1013,008</u> 208,633
Об'єкти тр-го гос-ва	3772,804	3772,804	<u>1131,841</u> 1131,841	<u>1131,841</u> 1131,841	<u>1131,841</u> 1131,841	<u>377,281</u> 377,281
Благоустрій та озеленення	3682,093	3682,093	<u>1104,627</u> 1104,627	<u>1104,627</u> 1104,627	<u>1104,627</u> 1104,627	<u>368,212</u> 368,212
Тимчасові будівлі та споруди	206,845	206,845	<u>206,845</u> 206,845			
інші роботи	16142,984	12358,589	<u>4842,895</u> 3707,576	<u>4842,895</u> 3707,576	<u>4842,895</u> 3707,576	<u>1614,299</u> 1235,861
Всього	61467,972	35547,827	<u>18440,392</u> 10664,348	<u>18440,392</u> 10664,348	<u>18440,392</u> 10664,348	<u>6146,796</u> 3554,783

4.2 Техніко-економічні показники

Техніко-економічні показники проекту забезпечують комплексне висвітлення його вартості, ефективності, часу виконання, продуктивності та впливу на довкілля. Вони дозволяють оцінити вартість реалізації проекту включно з витратами на матеріали, роботу, адміністрацію, і підтримку після

завершення проекту. Окремо важливим є аналіз часу, потрібного для завершення всіх етапів проекту, від планування до запуску.

Крім того, враховується економічна вигода від проекту, яка дозволяє визначити його рентабельність і період окупності. Аналіз ризиків допомагає прогнозувати потенційні загрози для проекту і оцінити їх можливий вплив на ефективність та стабільність роботи.

Наостанок, оцінка впливу на довкілля виявляє, як проект вплине на природні ресурси та екосистеми, забезпечуючи дані для розробки стратегій мінімізації негативних ефектів. Ці показники разом формують об'єктивне бачення проекту, що допомагає у прийнятті рішень, плануванні ресурсів та в управлінні проектом.

Техніко-економічні показники будівлі наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Техніко-економічні показники

	<i>Найменування, одиниця вимірювання</i>		<i>Показник</i>
1	Повна кошторисна вартість БМР Устаткування	тис. грн.	61467,972 35547,827 13628,18
2	Трудоємкість	тис. год.	58,25152
3	Тривалість будівництва у т.ч. підготовчий період	міс.	10,0 0,5
4	Максимальна чисельність працюючих основних	чол.	42 35

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ В БУДІВНИЦТВІ

5.1 Основні вказівки щодо техніки безпеки при виконанні робіт

При виконанні будівельно-монтажних робіт на будмайданчику слід керуватися такими нормативно-інструктивними документами і матеріалами:

- ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення»;

- ДСТУ Б А.3.2-13: 2011 «Система стандартів безпеки праці. Будівництво. Електробезпека. Загальні вимоги»;

НПАОП 0.00-1.80-18 «Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання»;

- НАПБ А.01.001-2004 «Правила пожежної безпеки в Україні»;

- ДСТУ-Н Б В.2.1-28 діє до: 2013 «Керівництво з проведення земляних робіт і влаштування основ і спорудження фундаментів»;

- ДБН В.2.1-10-2009 «Основи та фундаменти будинків і споруд. Основні положення проектування »;

Конкретні заходи при БМР на кожному етапі будівництва повинні бути розроблені в ПВР.

Проект організації будівництва передбачає ведення будівельно-монтажних робіт, вантажно-розвантажувальних і транспортних робіт з широким застосуванням всіх видів будівельних машин і механізмів.

Генеральний підрядник зобов'язаний за участю замовника і субпідрядних організацій розробити і затвердити заходи з охорони праці та виробничої санітарії, обов'язкові для всіх організацій беруть участь в будівництві і забезпечити безпечне проведення будівельних робіт.

До будівельно-монтажних робіт дозволяється приступити тільки при наявності проекту виконання робіт, в якому повинні бути розроблені всі заходи щодо забезпечення охорони праці, виробничої санітарії. Всі робітники, зайняті на будівельно-монтажних роботах, допускаються до роботи тільки

після інструктажу з техніки безпеки безпосередньо на робочому місці. На будівельному майданчику повинні бути санітарно-побутові приміщення, виконані і обладнані відповідно до затверджених в установленому порядку норм з проектування побутових приміщень, будівель, здоровпунктів, пунктів харчування будівельно-монтажних організацій.

На кожному об'єкті повинні бути аптечки з медикаментами, набір фіксуєчих шин та інші засоби для надання першої медичної допомоги постраждалим. Розташування постійних і тимчасових транспортних шляхів, мереж електропостачання, кранів, механізованих установок, складських майданчиків і інших пристроїв має строго відповідати зазначеному в проекті.

На території будівництва повинні бути встановлені покажчики проїздів і проходів.

Запобіжні пояси, що видаються робочим, повинні виготовлятися, випробовуватися і зберігатися відповідно до вимог ДБН.

При виникненні на будівельному майданчику небезпечних умов роботи люди повинні бути негайно виведені, а небезпечні місця огорожені. Металеві частини (корпуса, конструкції) будівельних машин і механізмів з електроприводом повинні бути заземлені.

Тимчасову зовнішню відкриту проводку на будівельному майданчику слід виконувати ізольованим проводів на надійних опорах, щоб нижня точка дроти перебувала на висоті не менше 2,5 м над робочими місцями, 3,5 м - над проходами і 6,0 - над проїздами. Силовий шланговий кабель, що підводить напругу до двигунів силових машин і механізмів, при їх роботі повинен вільно переміщатися і бути захищеним від механічних пошкоджень.

Для переносних світильників напруга повинна бути не вище 25В. Робота і переміщення будівельних машин поблизу ліній електропередач повинні проводитись під безпосереднім керівництвом інженерно-технічного працівника. Установлення стрілових самохідних кранів має провадитися так, щоб під час роботи відстань між поворотною частиною крана при будь-якому

його положенні та будівлями, штабелями вантажів та іншими предметами, було не менше 1м.

Всі заходи, що стосуються роботи монтажних механізмів, в кожному конкретному випадку повинні бути узгоджені з усіма учасниками будівництва, службами охорони праці, а в окремих випадках - з інспекцією Держнаглядохоронпраці.

Очищення елементів конструкцій від бруду, і т.п. слід проводити на землі до їх підйому. Стропування елементів конструкцій виконуються інвентарними стропами і вантажозахоплювальними пристроями. Елементи конструкції під час переміщення повинні утримуватися від розгойдування і обертання відтяжками - канатами з синтетичного матеріалу.

На монтажному майданчику повинен бути встановлений порядок обміну умовними сигналами між особами, керівними підйомом, і машиністів крана, а також робітниками на відтяжках. Забороняється переміщати вантаж над працюючими внизу людьми і приміщеннями, де знаходяться люди.

Швидкість руху автотранспорту у будівельних об'єктів не повинна перевищувати 10 км / год, а на поворотах і в робочих зонах кранів - 5км / ч.

Складування будівельних конструкцій і виробів по висоті не повинна перевищувати норм, передбачених відповідною главою ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці и промислова безпека в будівництві. Основні положення »,

5.2 Протипожежні заходи при здійсненні робіт

До початку основних будівельних робіт на ділянці повинні бути встановлені щити з протипожежним інвентарем, вогнегасниками та правил, що діють при пожежі. У разі виникнення пожежі негайно викликати пожежну команду за телефоном 101, а до її прибуття використовувати вогнегасники та інші наявні протипожежні засоби.

За правилами пожежної охорони необхідно забезпечити доступність до пунктів зберігання первинних засобів пожежогасіння. Куріння на території

будівництва дозволяється тільки в спеціально відведених місцях, відповідно обладнаних.

Пожежна безпека на будівельному майданчику повинна забезпечуватися відповідно до вимог ДБН В. 1.1-7-2016 «Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва в Україні»

5.3 Принципи охорони навколишнього середовища

При виконанні будівельних робіт необхідно дотримуватися вимог захисту навколишнього середовища, встановлені законодавством про охорону природи. В обов'язок будівельним організаціям ставиться обов'язкове дотримання меж, відведених під будівництво. Забороняється спалювання всіх відходів, що забруднюють повітряний простір. При виробництві робіт вживати заходів щодо запобігання неорганізованого випуску води з будівельного майданчика.

Не допускати вирубки деревночагарникової рослинності без спеціального дозволу, що не входять в зону будівельного майданчика. Не допускати витоку бетону і розчину при доставці його на об'єкт. Приймання бетону здійснювати тільки на спеціально відведених майданчиках, покритих дорожніми плитами. Злив пально-мастильних матеріалів здійснювати в спеціально відведені, затверджені і обладнані для цих цілей місця.

На час будівельних робіт не загазовувати навколишнього середовища, не розпалювати багаття та не допускати розведення відкритого вогню.

Робочі місця повинні мати інвентарні контейнери для побутового та будівельного сміття. Перевезення сипучих і пильних матеріалів повинно здійснюватися в закритих транспортних засобах.

Необхідно проводити очищення від бруду будівельні машини і автомобільний транспорт перед виїздом за територію будівництва.

Організація, що виконує роботи, повинна забезпечувати прибирання всієї території будівельного майданчика і п'ятиметрової прилеглої зони.

Побутове та будівельне сміття повинен вивозитися своєчасно у строки та в порядку, встановленому органом місцевого самоврядування. На території будівельного майданчика суворо заборонено спалювання горючих відходів і будівельного сміття та захоронення бракованих будівельних елементів та сміття.

Після закінчення будівництва:

- прибираються тимчасові будівлі і споруди, інвентарні огороження;
- прибирають будівельне сміття, всі відходи для подальшої утилізації.

З метою максимального скорочення шкідливого впливу процесів виробництва будівельно-монтажних робіт на навколишнє середовище у проекті передбачаються заходи, що забезпечують в процесі будівництва охорону повітряного басейну, водних ресурсів і зниження рівня шуму.

Класифікація заходів з охорони навколишнього середовища наведена в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Заходи з охорони навколишнього середовища

№	Найменування заходів	Фактори ефективності заходів	
		Екологічні	Економічні
1	2	3	4
1	Своєчасне і якісне влаштування постійних і тимчасових під'їзних поза- і внутрішньо майданчикових автодоріг	Зменшення площ руйнованої природної поверхні з рослинним покривом, запобігання повітряної та водної ерозії, зменшення запилення середовища	Зниження витрат на експлуатацію транспорту і скорочення втрат перевезених вантажів
2	Транспортування товарного бетону і розчину централізовано в автосамоскидах з закритим кузовом	Усунення забруднення ґрунту	Скорочення втрат матеріалів і зниження витрат на транспортування і навантажувальні роботи

Продовження таблиці 5.1

3	Використання металевих скриньок для зберігання товарного бетону і розчину	Усунення забруднення ґрунту відходами	Скорочення витрат матеріалів
4	Оснащення робочих місць і будівельних майданчиків інвентарними контейнерами для збору побутових і будівельних відходів	Усунення забруднення довкілля	Скорочення витрат будматеріалів
5	Злив паливно-мастильних матеріалів в спеціально відведені місця з подальшою утилізацією і очищенням	Усунення забруднення ґрунту	Скорочення витрат на паливно-мастильні матеріали
6	Масла від всіх агрегатів і механізмів збираються в спеціальні ємкості і відправляються на регенерацію	Усунення забруднення довкілля	Скорочення витрат на придбання нових масел
7	Тверді виробничі відходи збираються в спеціальні баки і регулярно вивозяться в місця, які встановлені місцевими контролюючими органами	Усунення забруднення довкілля	Скорочення витрат на прибирання будівельних відходів

Використований в будівництві автотранспорт і дорожньо-будівельна техніка повинні відповідати чинним нормам, правилам і стандартам в частині:

- викиду вихлопних газів, токсичних продуктів неповного згорання палива і аерозолів;

- шуму працюючого двигуна і ходової частини.

Викиди забруднюючих речовин, що надходять в атмосферне повітря при проведенні будівельно-монтажних робіт, носять тимчасовий характер, і після закінчення будівництва перестануть впливати на навколишнє середовище.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. ДСТУ Б А.2.4-6:2009 Правила виконання робочої документації генеральних планів, – 30с.
2. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва», К.: Мінрегіон України, 2017, – 47с.
3. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія [Чинний від 01.11.2011], 80с. (Інформація та документація).
4. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 01.09.2022]. Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП «ДНДІБК»), 23с. (Інформація та документація).
5. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія [Чинний від 01.11.2011]. ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК), 127с. (Інформація та документація).
6. ДСТУ 9191:2022 Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель [Чинний від 01.03.2023]. ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК), 60с. (Інформація та документація).
7. ДСТУ 8855:2019 Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності) [Чинний від 01.12.2019]. Технічний комітет стандартизації «Експертиза містобудівної та проектної документації на будівництво» (ТК 319), 19с. (Інформація та документація).
8. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Залізобетонні та кам'яні конструкції» (для слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.06010101 – «Промислове та цивільне будівництво») / Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова; уклад.: Є. С. Сєдишев. – Х.: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2013. – 50 с.

9. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011, 71с.
10. ДБН В.2.6-162:2010 Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення Архітектура громадських і промислових будівель / Укл.: Т.Г. Маклакова. – М.: Стройиздат, 1981. – 386с.
11. Барашиков О.Я. Залізобетонні конструкції. - К.: Вища школа, 1995. - 347 с
12. Методичні вказівки до виконання з дисципліни «Залізобетонні та кам'яні конструкції». Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад.: Є. Г. Стоянов, Н. О. Псурцева. – Х.: ХНУМГ, 2014. – 35 с.
13. Проектування залізобетонних конструкцій: Довідник / О.Б. Голишев, В.Я. Бачинський, В.П. Поліщук; Ред. А.Б. Голишева. – К.: Будівельник, 1985. – 496с.
14. Конспект лекцій з курсу «Проектування залізобетонних конструкцій» (для студентів 4 і 5 курсів всіх форм навчання напряму підготовки 6.060101 / Є. Г. Стоянов, Н. О. Псурцева; Харків. НУ міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 105с.
15. ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови, 28с.
16. Технологія будівельного виробництва, Курсове й дипломне проектування / Хамзин С. К., | Карасев А. К. Для будів, спец. внз. — М.: ООО «БАСТЕТ», 2006, 216с., 62с.
17. Організація будівництва/ С.А. Ушацький, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін.; За редакцією С.А. Ушацького. 0-64 Підручник. – К.: Кондор, 2007. – 521 с.
18. Організація будівельного виробництва: навчальний посібник / А. М. Дорош. – К.: Аграрна освіта, 2011. – 255 с.
19. Система проектної документації для будівництва. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів: ДСТУ Б В.1.2-3:2006. – [Чинний від 1 січня 2007]. – К. : Держстандарт України, 2007. – 14 с. – (Національні стандарти України).

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

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

42. Конспект лекцій з курсу «Безпека праці в будівництві» / Заіченко В. І // 2014 – 97с.
43. ДСТУ 2293:2014 «Охорона праці. Термини и визначення основних понять», Національний науково-дослідний інститут промислової безпеки та охорони праці, 2014, 13с.
44. Охорона праці в будівництві: підручник / Сухачов О.А. // 2013 – с. 229 – 232.
45. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження та впливи: ДБН В.1.2-2:2006.
46. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення: ДБН В.2.6-98-2009. – [Чинні з 01.06.2011 р.]. СПДБ. Основні вимоги до проектної та робочої документації: ДСТУА.2.4-4-2009. – [Чинний з 24.01.2009 р.]
47. Геодезичні роботи в будівництві: ДБН В.1.3-2:2010. - К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018. – 36с.
48. ДСТУ EN ISO 12100:2016 «Безпечність машин. Загальні принципи проектування. Оцінювання ризиків та зменшення ризиків», ДП «УкрНДНЦ», 2016. 110с.
49. Система нормування та стандартизації у будівництві. Основні положення: ДБН А.1.1-1:2009. – [Чинні з 01.01.2011р.]