

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 ПРОМИСЛОВОЇ БУДІВЛІ З ВИГОТОВЛЕННЯ

ДЕРЕВ'ЯНИХ МЕБЛІВ У М. БЕРДИЧІВ

THE PROJECT OF AN INDUSTRIAL BUILDING FOR THE MANUFACTURE OF
WOODEN FURNITURE IN THE CITY OF BERDYCHIV

Виконав: студент IV курсу, групи БАДз-119

Спеціальності 192 Будівництво та цивільна
інженерія

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)

Промислове та цивільне будівництво

ПОЗНАНСЬКИЙ Д.В.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Керівник БОБРАКОВ А.А.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Рецензент ЯКІМЦОВ Ю.В.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

2023

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(КИ)

ПОЗНАНСЬКОГО Дениса Володимировича

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Проект промислової будівлі з виготовлення дерев'яних меблів у м. Бердичів. The project of an industrial building for the manufacture of wooden furniture in the city of Berdychiv

керівник проєкту (роботи) к.т.н., доцент БОБРАКОВ Анатолій Анатолійович,
(науковий ступінь, вчене звання, ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

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

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 13 червня 2023 року

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

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

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

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількість слайдів, плакатів) Слайди презентації, графічний матеріал 5 аркушів А1 розруковані 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	БОБРАКОВ А.А., доцент		
Розрахунково-конструктивний розділ	БОБРАКОВ А.А., доцент		
Організаційно-технологічний розділ	БОБРАКОВ А.А., доцент		
Економіка будівництва	БОБРАКОВ А.А., доцент		
Охорона праці та цивільна безпека	ЯКІМЦОВ Ю.В., доцент		
Нормоконтролер	БОБРАКОВ А.А., доцент		

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

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент

_____ Денис ПОЗНАНСЬКИЙ
(підпис) (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Керівник проєкту (роботи)

_____ Анатолій БОБРАКОВ
(підпис) (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної кваліфікаційної роботи бакалавра студента групи БАДз-119 Познанського Дениса Володимировича на зведення промислової будівлі з виготовлення дерев'яних меблів в м. Бердичів: 92 с., 13 табл., 15 рис., 1 дод., 42 джерела.

Робота являє собою проєкт будівництва промислової будівлі з виготовлення дерев'яних меблів в м. Бердичів. Робота складається із вступу та п'яти розділів (вирішення інженерних задач), висновку, переліку джерел посилань та додатку.

У першому розділі були описані прийняті архітектурно-будівельні рішення, дана загальна характеристика проєкту, проведений теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій, а також визначений клас наслідків (відповідальності).

У другому розділі скомпонована поперечна рама будівлі та фасад, прийняті схеми зв'язків та виконаний збір навантажень на поперечну рамку для його подальшого розрахунку у програмному комплексі LIRA САПР 2022 й аналізом.

У третьому розділі прийняті заходи з технології та організації будівельного виробництва, обрані будівельні машини, вантажопідйомні механізми та крани, розроблений календарний план графік виконання будівельного проєкту, розраховано та запроєктовано об'єктний будгетплан з визначенням техніко-економічних показників.

В четвертому розділі відповідно до Кошторисних норм України був розрахований локальний кошторис в ПК СТ СМЕТА 8. Вартість деяких матеріалів прийнята на основі аналізу будівельного ринку.

В п'ятому розділі зазначаються основні положення з охорони праці та техніки безпеки на площадці будівництва, був виконаний аналіз небезпечних факторів при виконання робіт, наведені заходи для зниження впливу небезпечних факторів.

Всі отримані данні було структуровано та проаналізовано. Наведений в ДП розрахунковий та аналітичний матеріал об'єктивно відображає стан будівлі, що проєктується.

ПРОМИСЛОВА БУДІВЛЯ, МЕТАЛЕВИЙ КАРКАС, ОРГАНІЗАЦІЯ
БУДІВНИЦТВА, ЗВЕДЕННЯ БУДІВЛІ

ЗМІСТ

	С.
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ.....	9
1.1 Характеристика ділянки.....	9
1.2 Визначення класу наслідків промислової будівлі	10
1.3 Об'ємно-планувальне рішення будівлі.....	12
1.4 Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій.....	15
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ	19
2.1 Вихідні дані до розрахунку.....	19
2.2 Компонування поперечної рами будівлі	19
2.3 Вибір схеми зв'язків.....	22
2.3.1 Компонування фасаду	24
2.4 Розрахунок поперечної рами каркасу	24
2.4.1 Розрахункова схема рами.....	24
2.4.2 Збір навантажень на поперечну раму.....	26
2.5 Навантаження та впливи	28
2.5.1 Снігове навантаження	28
2.5.2 Вітрове навантаження	30
2.5.3 Навантаження від кранів.....	31
2.6 Статичний розрахунок	32
РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА	37
3.1 Загальна частина.....	37
3.2 Визначення обсягів будівельних робіт.....	38
3.3 Вибір методології та будівельних машин для виконання робіт	44
3.3.1 Вибір землерийних машин	44
3.3.2 Розрахунок автомобілів – самоскидів	45
3.3.3 Вибір вантажопідйомних механізмів для монтажу конструкцій.....	46
3.5 Об'єктний будгетплан	48
3.5.1 Визначення тривалості виконання робіт.....	49

3.5.2 Розрахунок тимчасових адміністративно-побутових будинків	49
3.5.3 Розрахунок складів будівельних матеріалів та конструкцій.....	50
3.5.4 Розрахунок тимчасового водопостачання.....	53
3.5.5 Техніко-економічні показники	56
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА	58
4.1 Вхідні дані для складання кошторисної документації	58
4.2 Техніко-економічні показники проекту	58
4.3 Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва	60
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ В БУДІВНИЦТВІ	62
5.1 Основні положення щодо охорони праці на будівництві	62
5.2 Аналіз небезпечних факторів під час будівельного виробництва	66
5.3 Прийняті заходи щодо зниження впливу небезпечних факторів	69
5.4 Основні положення з техніки безпеки	76
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....	81
Додаток А.1 – Локальний кошторис на загальнобудівельні роботи ..	Помилка!
Закладку не визначено.	

ВСТУП

В дипломному проєкті була запроектована будівельна продукція, котра користується популярністю та впливає на економічний розвиток України в цілому – це промислова будівля, за конструктивними особливостями та матеріалами, що були прийняті, вона задовольняє вимоги підприємців, котрі мають на меті налагодити виготовлення дерев'яних меблів.

Функціональність та зручність будівлі є вирішальними факторами, що визначають її якість. Відповідно до державної політики щодо будівництва промислових будівель, важливо розробляти та впроваджувати інноваційні архітектурні, конструктивні та технологічні рішення в новому будівництві.

Представлений проєкт вирізняється між будівель масового виробництва унікальним архітектурним рішенням, яке враховує більш жорсткі функціональні вимоги при збереженні сприятливого співвідношення ціни та якості товару. У проєкті застосовані спеціальні споживчі та експлуатаційні рішення, що підвищують його зручність та ефективність.

Проєкт був розроблений з акцентом на виконання виробничих та технологічних вимог з урахуванням місця розташування об'єкта та умов будівництва. Основними принципами були: індустріалізація виробництва і комплексна механізація виробничих процесів, з сильним акцентом на безпеку і захист навколишнього середовища. Розділи проєкту розроблялися з урахуванням їх взаємозв'язку, включаючи вплив рішень, прийнятих в архітектурно-будівельних аспектах, на технологію і організацію будівництва, а також вплив технологічних рішень на архітектурно-будівельні та конструктивні елементи.

У дипломному проєкті були вирішені наступні завдання:

- Проведено аналіз інформаційних джерел та нормативних документів, пов'язаних з проєктуванням та будівництвом промбудівель;
- Розроблено архітектурно-будівельну частину;
- Детально розглянуто технологію будівельного виробництва при зведенні даного об'єкту;

- Розроблена послідовність організації будівельного виробництва, створений будівельний генплан та календарний графік;
- Вибрано та виконано розрахунок поперечної рами каркасу з використанням програмного комплексу LIRA (версія 2022 року);
- Розглянув питання безпеки життєдіяльності та охорони навколишнього середовища при будівництві промислової будівлі.

Таким чином, був підібраний оптимальний та раціональний підхід організації будівництва, включаючи розробку проекту, розрахунок і аналіз конструкцій, а також технологію будівельного виробництва. Належна організація будівництва має вирішальне значення для забезпечення безпеки та ефективності будівельних проектів.

Процес організації будівництва є дуже актуальною темою для відновлення промислового потенціалу України. Впроваджуючи передові архітектурні, конструктивні та технологічні рішення для промислових будівель, Україна може покращити свої виробничі процеси та конкурентоспроможність на світовому ринку. Тому важливо продовжувати розвивати та вдосконалювати практику організації будівництва в Україні, приділяючи особливу увагу інноваціям, ефективності та безпеці.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1 Характеристика ділянки

Зведення промислової будівлі з виготовлення меблів планується здійснювати в м. Бердичів.

Кліматичний район Житомирській області – І.

Температура найбільш холодної доби – (-29 °С);

Температура найбільш холодної п'ятиденки – (-24 °С);

Навантаження від снігу по 5 сніговому району – 1600 Па;

Район по тиску вітру – 3, вітрове навантаження – 500 Па.

1.1.1 Загальна характеристика об'єкта будівництва

Проект передбачає зведення промислової будівлі з прийняттям відповідних організаційно-технологічних рішень. Будівля запроектована як типова з максимальним використанням уніфікованих конструкцій, що знижує загальну вартість будівництва

Клас будинку по ступеню довговічності – І;

Клас будинку по ступеню вогнестійкості – І, що пов'язаний з особливостями виробничих процесів;

Промислова будівля з виробництва меблів обсягом 90 000 м³ продукції складається з двох блоків – безпосередньо виробництва та адміністративно-побутового блоку.

Усі блоки об'єднані в одну будівлю, але мають різні конструктивні рішення. Блок основного виробництва проектується із металевих конструкцій, а адміністративно-побутові приміщення із залізобетонних конструкцій.

Площа будівлі складає 5616 м².

Довжина будівлі в осях 1-27 складає 156 м.

Ширина в осях А-Ж – 36 м, висота – 13,5 м.

Клас наслідків (відповідальності) - СС2, відповідно до розрахунку.

Конфігурація будинку в плані – прямокутної форми.

1.2 Визначення класу наслідків промислової будівлі

Методика визначення класу наслідків (відповідальності) об'єкта будівництва встановлюється за додатком Б ДСТУ 8855:2019.

1) Визначаємо кількість осіб, які постійно перебувають на об'єкті (N_1): Відповідно до технологічних рішень режиму роботи підприємства, кількість робітників становить: працівники цеху - 335 осіб; Адміністративний персонал - 37 осіб.

Загальна кількість складає:

$$N_1 = 335 + 37 = 372 \text{ особи}$$

Відповідно до таблиці 1 ДСТУ 8855:2019 за кількістю осіб, які постійно перебувають на об'єкті, промислова будівля відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

2) Визначаємо кількість осіб, які періодично перебуватимуть на об'єкті (N_2): Через закритість об'єкта та особливостей виробництва, періодичне перебування людей в промисловій будівлі становить:

$$N_2 = 130 \text{ осіб}$$

Відповідно до таблиці 1 ДСТУ 8855:2019 за кількістю осіб, які періодично перебувають на об'єкті, дитячий садок відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

3) Визначаємо кількість осіб, які перебувають зовні об'єкта N_3 .

Кількість людей, які перебувають зовні об'єкта складається з осіб, які постійно та тимчасово перебувають на об'єкті:

$$N_3 = 372 + 130 = 502 \text{ особи}$$

Відповідно до таблиці 1 ДСТУ 8855:2019 за кількістю осіб, які перебувають зовні об'єкта, промислова будівля з виготовлення меблів відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

4) Визначаємо обсяг можливого економічного збитку від відмови об'єкта:

Для визначення збитків від руйнування використовується приблизна кошторисна вартість проекту-аналога, $P_i = 72$ млн. грн.). Прогнозовані збитки від руйнування та пошкодження основних фондів розраховується за формулою (1.1):

$$\Phi = c \sum_{i=1}^n P_i \left(1 - \frac{1}{2} T_{ef} \times K_{a,i} \right), \text{ тис. грн} \quad (1.1)$$

де Φ – прогнозовані збитки, тис. грн;

c – коефіцієнт, що враховує відносну долю основних фондів, що втрачається при відмові;

P_i – вартість об'єкта, визначена за об'єктом аналогом, тис. грн.

$$\Phi = 0,45 \times 72930,35 \times (1 - 0,5 \times 100 \times 0,014) = 9845,59 \text{ тис. грн}$$

Обсяг можливого економічного збитку в мінімальних заробітних платах становить:

$$\frac{9845,59}{6,500} = 1036,94 \text{ м.р.з.п.}$$

Враховуючи розмір можливого економічного збитку, об'єкт відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС1.

5) Об'єкт не розташований в охоронній зоні культурної спадщини, і не є об'єктом культурної спадщини.

6) Приймаємо, що відмова роботи дитячого садка не впливає на припинення роботи об'єктів транспорту, зв'язку та енергетики, інженерних мереж загальнодержавного, регіонального та місцевого рівня.

Висновок:

Відповідно до ДСТУ 8855:2019 клас наслідків (відповідальності) об'єкту будівництва встановлюється за найвищою характеристикою можливих наслідків, отриманих за результатами розрахунків. Зазначений об'єкт будівництва відповідно до таблиці 1 ДСТУ 8855:2019 відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

1.3 Об'ємно-планувальне рішення будівлі

При прийнятті об'ємно-планувальних рішень було враховано такі вимоги:

- забезпечення технологічного процесу;
- забезпечення природного висвітлення;
- забезпечення зручностей для робітника.

Будівля запроектована як типова з максимальним використанням уніфікованих конструкцій, що знижує загальну вартість будівництва.

Об'ємно-планувальні рішення, зазначені в п. 1.1.1 забезпечують:

- відповідність функціональному призначенню, сучасним вимогам щодо архітектурно-художньої виразності;
- комфортні умови для працівників;
- блокування основних, підсобних, складських та допоміжних служб з раціональним взаємним розміщенням виробництв робіт з поділом людських та вантажних потоків;
- уніфікацію об'ємно-планувальних та конструктивних елементів.

На покрівлі виробничої частини будівлі не передбачено влаштування світлоаераційних ліхтарів, необхідна кількість світла забезпечується великими віконними отворами.

Для протипожежної безпеки передбачені такі межі вогнестійкості будівельних конструкцій, які забезпечують необхідний ступінь вогнестійкості будівель та споруд.

Всі приміщення з різними категоріями виробництв та склади розділені протипожежними стінами та перегородками. Усі будівлі та приміщення мають не менше двох евакуаційних виходів.

Ухвалені конструктивні рішення (такі, як металеві конструкції), забезпечують економію будівельних матеріалів, зниження матеріаломісткості та трудомісткості зведення будівель.

Прольоти будівлі оснащені мостовими кранами:

- площі для зберігання дерев'яних матеріалів – 1 кран вантажопідйомністю 10 т;
- відділення формаційне з пресами – 1 кран вантажопідйомністю 10 т;

План цеху з виробництва меблів зображено на рис. 1.

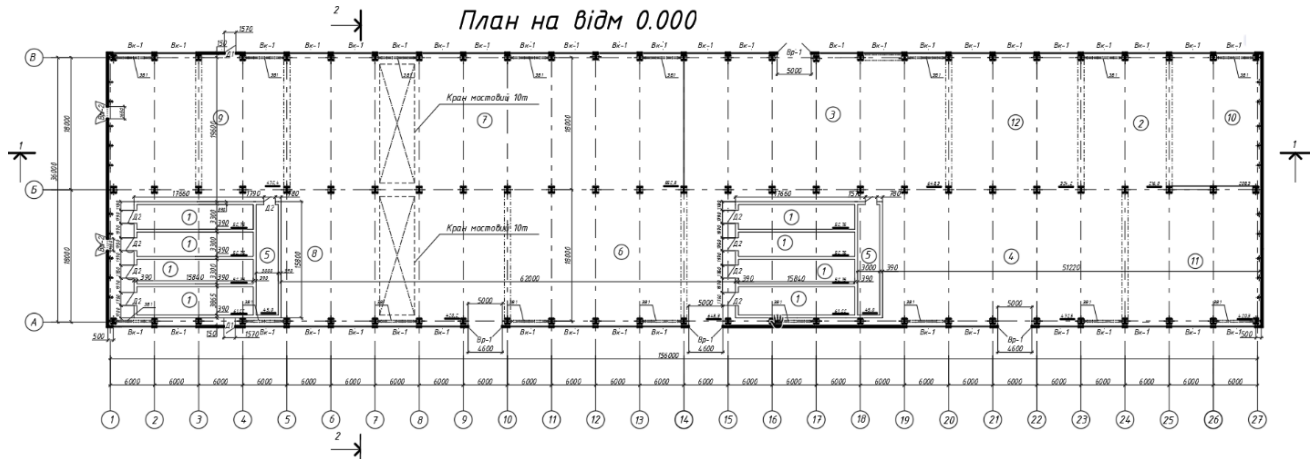


Рисунок 1.1 – Схема розташування технологічних відділів будівлі

Експлікація приміщень, відповідно до рис. 1, наведена в таблиці.

Таблиця 1.1 – Експлікація приміщень цеху

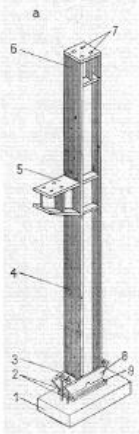
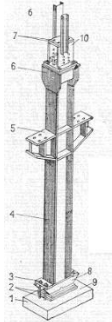
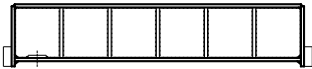
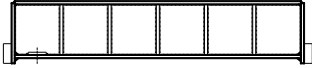
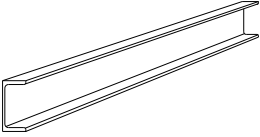
№	Найменування	S, м ²	Категорія
1	Сушильні камери	438,72	В
2	Відділ нанесення лаку	216,06	Б
3	Столярна ділянка 1	648,3	В
4	Вільна ділянка	472,5	В
5	Кімната комп'ютерного забезпечення	90,0	В
6	Склад готових товарів	648,3	В
7	Формувально-пресовий відділ	852,8	В
8	Склад зберігання лісоматеріалів	420,2	В
9	Столярна ділянка 2	472,4	В
10	Склад інвентарю	208,3	В
11	Склад зберігання готової продукції	420,3	В
12	Столярна ділянка 3	324,2	В

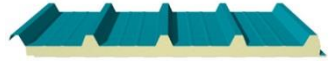
1.4 Конструктивні рішення

Промислова будівля має металевий каркас.

Для зручності й подальших розрахунків, конструктивні елементи було зведено до таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Специфікація елементів промислової будівлі

Найменування конструкцій	Ескіз	Об'єм елемента, м3	Маса елемента, т	Кількість елементів, шт	Загальний об'єм (м3)/маса (т)
Колони ряду А, К1		-	3,38	27	- / 81,12
Колони ряду Ж К1		-	3,38	27	- / 81,12
Колони ряду В, К2		-	3,95	27	- / 94,8
Підкранові балки 6 м (проліт А-Б, осі 6-13) ПБ2		-	2,58	46	- / 118,68
Підкранові балки 6 м (проліт Б-В, осі 6-9) ПБ1		-	2,58	54	- / 139,32
Прогони		-	0,103		- / 90,3

Найменування конструкцій	Ескіз	Об'єм елемента, м ³	Маса елемента, т	Кількість елементів, шт	Загальний об'єм (м ³)/маса (т)
Ферми Ф1 18м.		-	2,88	54	- / 138,24
Плити покриття типу «сэндвіч» (3 х 6)		-	0,126	324	- / 40,824

Продовження таблиці 1.2.

Стінові сэндвіч панелі 1,2 х 6		-	0,1	432	- / 43.2
Стінові сэндвіч панелі 0.3 х 6		-	0,04	39	- / 1.56
Стінові сэндвіч панелі 1,2 х 6,15		-	0,105	24	- / 2.52
Стінові сэндвіч панелі 1,2 х 0,5		-	0,02	32	- / 0.64

1.4 Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій

Для виконання теплотехнічного розрахунку використовуємо кліматичні параметри Житомирської області (м. Бердичів) вказані в ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія, що наведено в табл. 1.3.

Таблиця 1.3 - Кліматичні параметри м. Бердичів

№ п/п	Розрахункова зимова t зовнішнього повітря й зона вологості	Значення
1	2	3

1	Абсолютна мінімальна	-27
2	Найбільш холодної доби	-27
3	Найбільш холодної п'ятиденки	-23
4	Зона вологості	II (суха)

Згідно ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція і енергоефективність будівель, що діє від 01.09.2021 року, табл. 2, мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій промислових будівель складає:

- Зовнішні непрозорі стіни $R_{q \min} = 2,20 \frac{m^2 \times K}{Вт}$;
- Покриття $R_{q \min} = 2,20 \frac{m^2 \times K}{Вт}$;
- Перекриття $R_{q \min} = 2,40 \frac{m^2 \times K}{Вт}$;

Переходимо до теплотехнічного розрахунку огорожувальних конструкцій.

1.4.1 Розрахунки зовнішньої стіни будівлі

Необхідний (приведений) опір теплопередачі стінових конструкцій (сендвіч-панелі), що відповідають санітарно-гігієнічним і комфортним умовам, визначають за формулою (1.2):

$$R_{\Sigma \text{ пр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_{\text{в}}} + \frac{\delta_{\text{утеп}}}{\lambda_{\text{утеп}}} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_{\text{зовн}}} \quad (1.2)$$

де $R_{\text{в}}$ - термічний опір внутрішньої поверхні огороження, $m^2 K/Вт$

$R_{\text{н}}$ - термічний опір зовнішньої поверхні огороження, $m^2 K/Вт$

$\alpha_{\text{в}}$ - коефіцієнт тепловіддачі стін, підлоги, гладких стель, $Вт/m^2K$

$\alpha_{\text{н}}$ - коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огороження, $Вт/m^2K$

δ - товща шару огороження, м

λ - коефіцієнт теплопровідності матеріалу огороження, Вт/мК

Опір конструкцій огорожень $R_{пр}$, повинен бути не меншим, ніж необхідний опір огорожувальних конструкцій.

Визначення температурних зон району будівництва виконуються за картою-схемою температурних зон України за кількістю градусо-днів опалювального періоду, що наведені у ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція і енергоефективність будівель або за формулою (1.3):

$$S = (t_{в} - t_{оп}) \times Z_{оп} \quad (1.3)$$

де S - кількість градусо-днів опалювального періоду, що рівняється для міста м. Бердичів: більше, ніж 3501 градусо-днів.

$t_{в}$ - розрахункова температура внутрішнього повітря;

$t_{оп}$ - середня температура опалювального періоду;

$Z_{оп}$ - тривалість опалювального періоду.

Сендвіч-панель складається з трьох шарів:

- сталевий лист С18-1000-0. завтовшки $\delta_1 = 0,7$ мм та з коефіцієнтом теплопровідності $\lambda_1 = 58$ Вт/(м°C);
- утеплюючий шар пінополіуретан з коефіцієнтом теплопровідності $\lambda_2 = 0,041$ Вт/(м°C);
- сталевий лист С18-1000-0.7 завтовшки $\delta = 0,7$ мм та з коефіцієнтом теплопровідності $\lambda = 58$ Вт/(м°C).

Товщина невідомого шару утеплювача в залежності від його коефіцієнту теплопровідності визначається за формулою (1.4):

$$\delta_{утеп} = \left(R_{q \min} - \frac{1}{\alpha_{в}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{1}{\alpha_{зов}} \right) \times \lambda_{ут} \quad (1.4)$$

$$\delta_{утеп} = \left(2,20 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,0007}{58} - \frac{0,0007}{58} - \frac{1}{23} \right) \times 0,041 = 0,084 \text{ м} = 86 \text{ мм}$$

Приймаємо пінополіуретановий утеплювач завтовшки 100 мм відповідно до конструкції віконних палітурок та забезпечення жорсткості «сэндвіч» панелей (рис. 1.2).

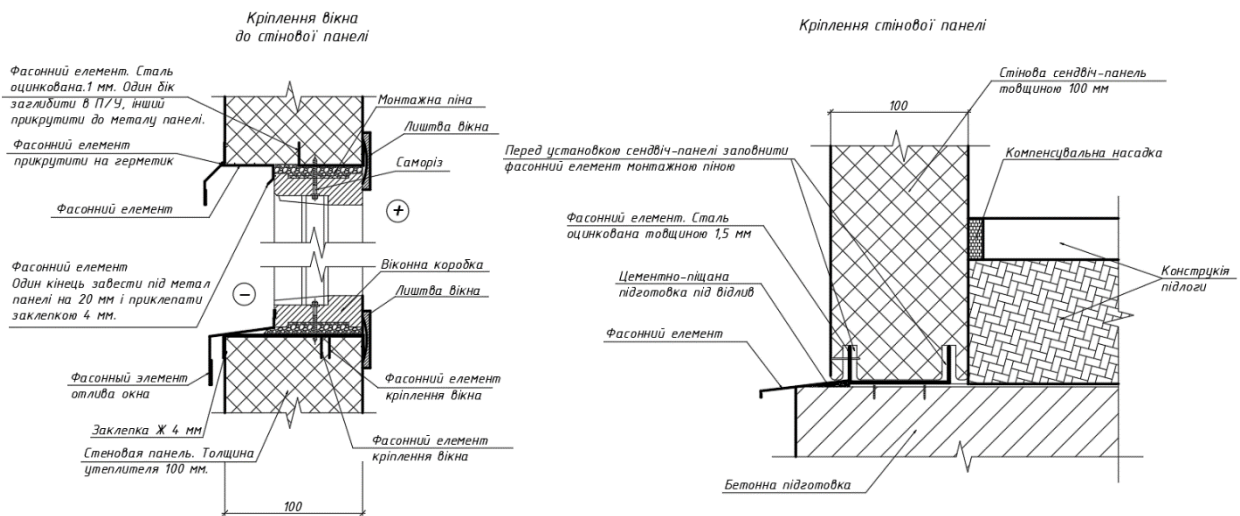


Рисунок 1.2 – Схема сэндвіч-панелі

Перевіряється фактичний термічний опір зовнішньої стіни будівлі за формулою (1.2):

$$R_{\Sigma \text{ пр}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0007}{58} + \frac{0,1}{0,041} + \frac{0,0007}{58} + \frac{1}{23} = 2,59 \frac{\text{м}^2 \times \text{К}}{\text{Вт}}$$

Задовольняється умова, при якій приведений опір теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції більше, ніж мінімально допустиме значення опору теплопередачі, тобто $R_{\Sigma \text{ пр}} > R_{q \text{ min}}$.

1.4.2 Опалення та вентиляція

Будівля підключена до міської системи постачання теплової енергії(централізована), у підсобному приміщенні встановлено вузол комерційного обліку, як альтернативу, передбачено встановлення теплового насоса та сонячних панелей.

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1 Вихідні дані до розрахунку

Відповідно до вимог уніфікації, крок колон однопрогонових будівель приймають рівним 6 або 12 м. Приймаємо крок колон рівним 6 м, що зображено на рис. 3. Колони біля торців будівлі зміщуємо з модульної сітки всередину 500 мм. для зручності оформлення кутів стандартними елементами, що огорожують.

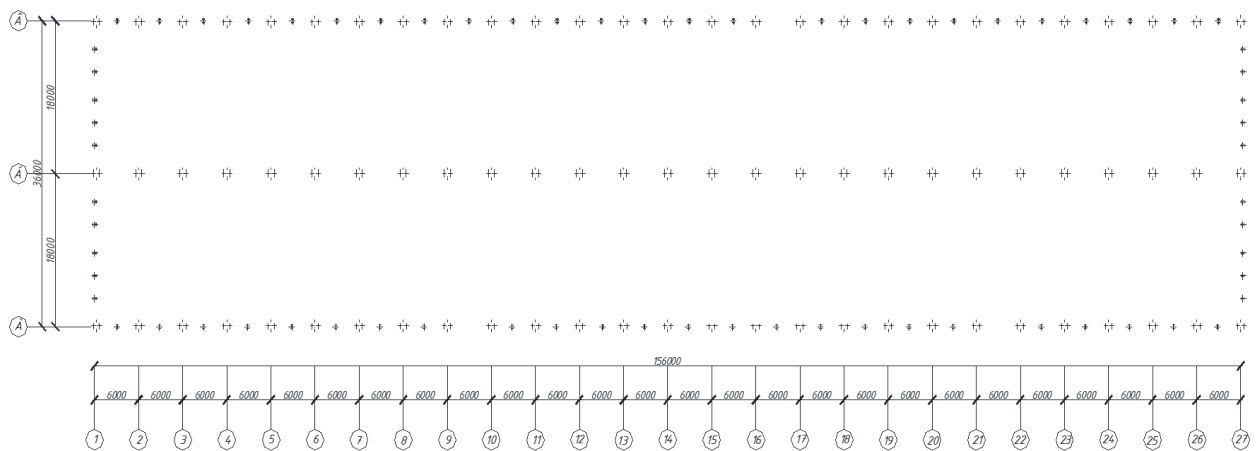


Рисунок 2.1 – Розбивка сітки колон

2.2 Компонування поперечної рами будівлі

Компонування поперечної рами починають із встановлення основних (габаритних) розмірів елементів конструкцій у площині рами. Розміри по вертикалі прив'язують до рівня статі, приймаючи її нульовою. Розміри по горизонталі прив'язують до поздовжніх осей будівлі. Усі розміри приймають відповідно до основних положень щодо уніфікації. Спочатку доцільно встановити вертикальні розміри.

Вертикальні габарити будівлі залежить від технологічних умов виробництва. Вони визначаються відстанню від рівня підлоги до головки кранової рейки $H_1 = 8$ м і відстанню від головки кранової рейки до низу

несучих конструкцій покриття H_2 . У сумі розміри H_1 та H_2 визначають корисну висоту цеху H_0 .

Розмір H_2 диктується висотою мостового крана:

$$H_2 = (H_K + 100 \text{ мм}) + f, \text{ мм} \quad (2.1)$$

де $H_K + 100 \text{ мм}$ – габаритний розмір від головки рейки до верхньої точки візка крана (2400 мм) плюс встановлений за вимогами техніки безпеки зазор між цією точкою та будівельною конструкціями, що складає 150 мм;

f – розмір, що враховує прогин конструкції покриття (ферм, зв'язків), що дорівнює 200÷400 мм залежно від величини прольоту.

У нашому випадку $L = 18 \text{ м}$, приймаємо $f = 200 \text{ мм}$;

Тоді $H_2 = (2000 \text{ мм} + 150 \text{ мм}) + 200 \text{ мм} = 2350 \text{ мм}$. Далі встановлюємо висоту цеху від рівня підлоги до низу кроквяних ферм:

$$H_0 = H_1 + H_2 \quad (2.2)$$

$$H_0 = 8000 \text{ мм} + 2350 \text{ мм} = 10350 \text{ мм}$$

Висоту цеху від рівня підлоги до низу кроквяних ферм H приймаємо до висоти 10,8 м кратної 1,2 м, а за більшої висоті, кратної 1,8 м: $H_0 = 12,2 \text{ м}$.

Уточнюємо розмір H_1 :

$$H_1 = H_0 - H_2 = 12,2 - 1,8 = 10,3 \text{ м}$$

Висота верхньої частини колони H_B визначається за формулою (2.3):

$$H_B = h_6 + h_p + H_2, \text{ мм} \quad (2.3)$$

$$H_B = 750 \text{ мм} + 170 \text{ мм} + 2350 \text{ мм} = 3520 \text{ мм}$$

де h_6 - висота підкранової балки, яка попередньо приймається $1/8 \div 1/10$ прольоту балки;

h_p – висота кранової рейки – 170 мм.

Розмір нижньої частини колони визначається за формулою (2.4.):

$$H_H = H_0 - H_B + H_{\text{загл}}, \text{ мм} \quad (2.4)$$

$$H_H = 10200 \text{ мм} - 2904 \text{ мм} + 600 \text{ мм} = 7896 \text{ мм}$$

де $H_{\text{загл}} = (600 \div 1000)$ мм – зазвичай заглиблення опорної плити черевика колони нижче нульової позначки підлоги.

Таким чином, загальна висота колони рами буде складати:

$$H = 2904 \text{ мм} + 7896 \text{ мм} = 10800 \text{ мм};$$

Висота ферми залежить від прийнятої конструкції кроквяних ферм і приймається $h_{\text{оп}} = 2250$ мм – для ферм прольотом 18 і 24 метри.

Виходячи з того, що в будівлі використовується мостовий кран $Q = 10$ т і група режимів роботи кранів, то приймається прив'язка зовнішньої грані колони $a = 500$ мм.

Приймаємо висоту верхньої частини суцільної колони $h_B = 700$ мм (виходячи з того, що прив'язка $a = 500$ мм), що задовольняє умові:

$$h_B \geq \frac{1}{12} \times H_B \quad (2.5)$$

$$700 \geq \frac{1}{12} \times 2904 \text{ мм} = 242 \text{ мм}$$

При призначенні висоти нижньої частини суцільної колони необхідно врахувати, що для того, щоб кран під час руху вздовж цеху не зачіпав колону, відстань від осі підкранової балки до осі колони повинна бути не меншою:

$$l_1 \geq B_1 + (h_B - a) + 75 \text{ мм} \quad (2.6)$$

$$l_1 = 400 + (700 - 500) + 75 = 675 \text{ мм}$$

де $B_1 = 400 \text{ мм}$;

Приймаємо $l_1 = 750 \text{ мм}$ (кратно 250 мм). Проліт мостового крана (2.7) складає:

$$l_{кр} = L - 2l_1 = 18000 - 2 \times 750 = 16500 \text{ мм} = 16,5 \text{ м} \quad (2.7)$$

2.3 Вибір схеми зв'язків

Вертикальні зв'язки між колонами каркаса в поздовжньому напрямку забезпечують жорсткість і незмінність каркасу будівлі в поздовжньому напрямку впливу поздовжніх навантажень; вітрових – на торцеві стіни будівлі та гальмівних сил від мостових кранів. Також ці зв'язки служать задля забезпечення стійкості колон.

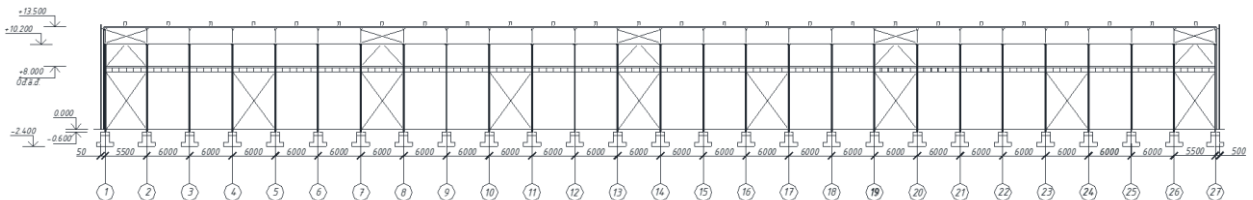


Рисунок 2.2 – Зв'язки по колонам

Зв'язки нижнього ярусу слід розташовувати ближче до середини будівлі або температурного блоку для того, щоб забезпечити свободу температурних деформацій поздовжніх елементів і уникнути додаткових температурних коливань, які можуть бути значними і ведуть до пошкодження конструкцій.

Верхні вертикальні зв'язки ставлять у тих осях, як і нижні. Іноді підвищення жорсткості каркаса верхні зв'язки ставлять у торцях будівлі або

Система зв'язків покриття складається з горизонтальних та вертикальних зв'язків.

2.3.1 Компонування фасаду

В якості огорожувальних конструкцій конструкції вибираємо типові сендвіч-панелі довжиною 6 м вздовж довжиною частини фасаду, і довжиною 6 м вздовж короткої частини фасаду. Компонування фасаду відображено на рис. 2.5.

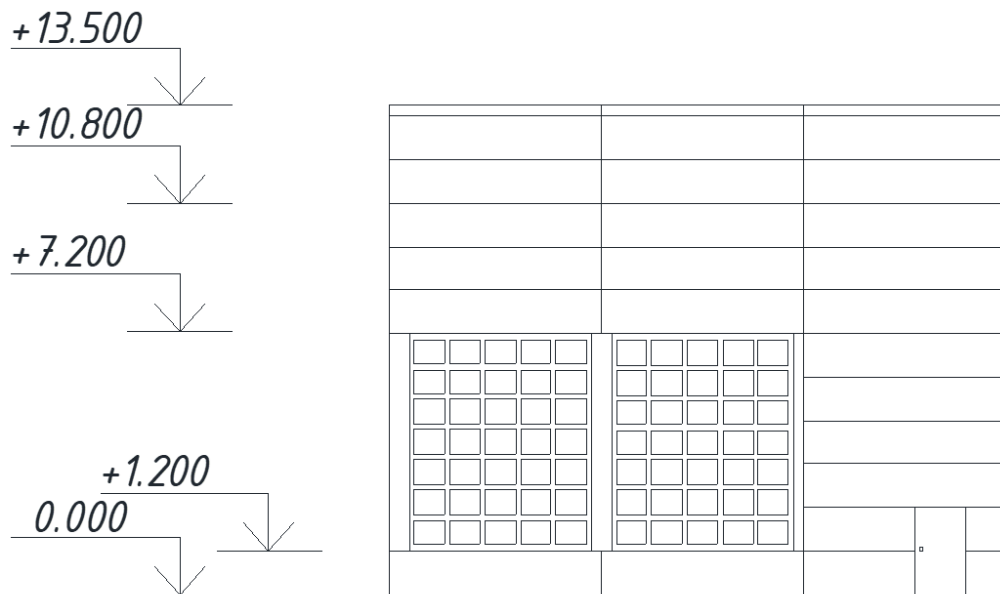


Рисунок 2.5 – Компонування стінових панелей фасаду

Плити поздовжньої частини фасаду кріпляться на колони. Плити поперечної частини фасаду кріпляться на фахверкові колони двотаврового профілю.

2.4 Розрахунок поперечної рами каркасу

2.4.1 Розрахункова схема рами

Фактична висота підкранової балки відрізняється від прийнятої спочатку при компонованні рами, уточнимо розміри H_v і H_n :

$$H_B = h_6 + h_p + H_2 = 384 \text{ мм} + 170 \text{ мм} + 2350 \text{ мм} = 2904 \text{ мм};$$

$$H_H = H_o - H_B + H_{\text{загл}} = 10350 \text{ мм} - 2904 \text{ мм} + 600 \text{ мм} = 7896 \text{ мм};$$

Жорсткість каркаса в поперечному напрямі забезпечується самою рамою. В повздовжньому – за рахунок зв'язків між колонами. Конструктивна схема рами зображена на рис. 2.6.

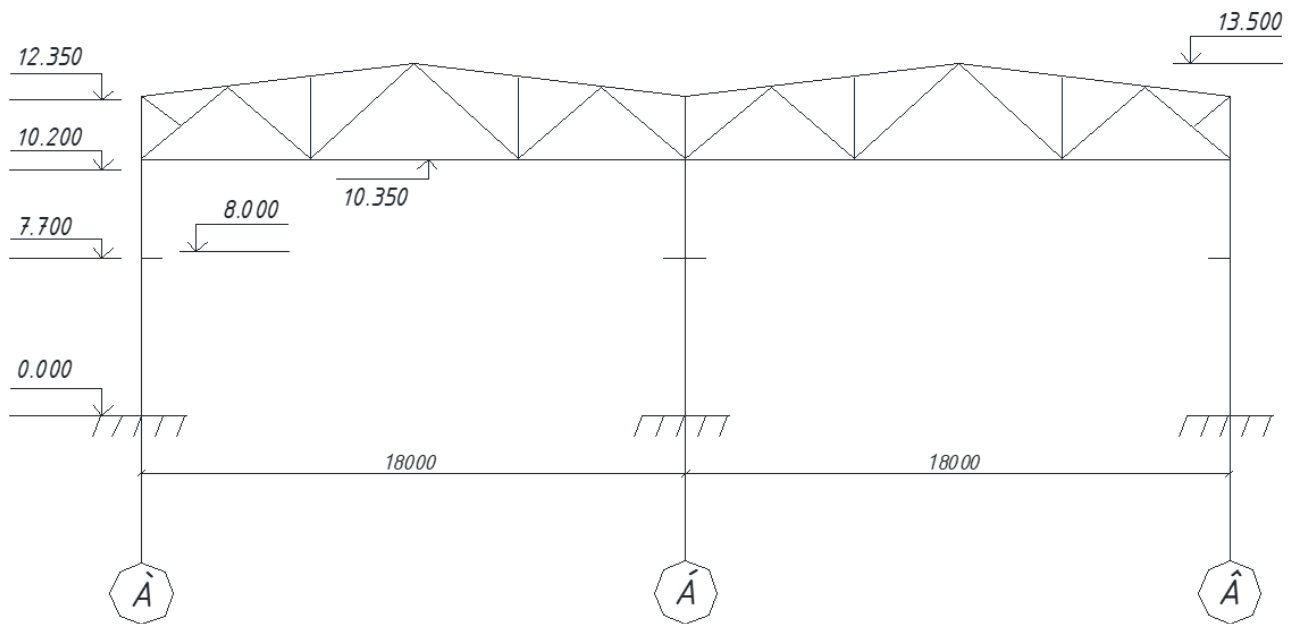


Рисунок 2.6 – Конструктивна схема рами

Конструктивну схему рами приводиться до розрахункової схеми, дотримуючись наступного:

- осі колон проходять через центри тяжкості перерізів;
- елементи каркаса (ферми, колони) замінюються суцільними стрижнями еквівалентної жорсткості;
- закладення стійок приймається по обрізу бетонного фундаменту;
- ригель проходить по осі нижнього поясу ферми та приймається горизонтальним, адже ухил ферми менше 1/8.

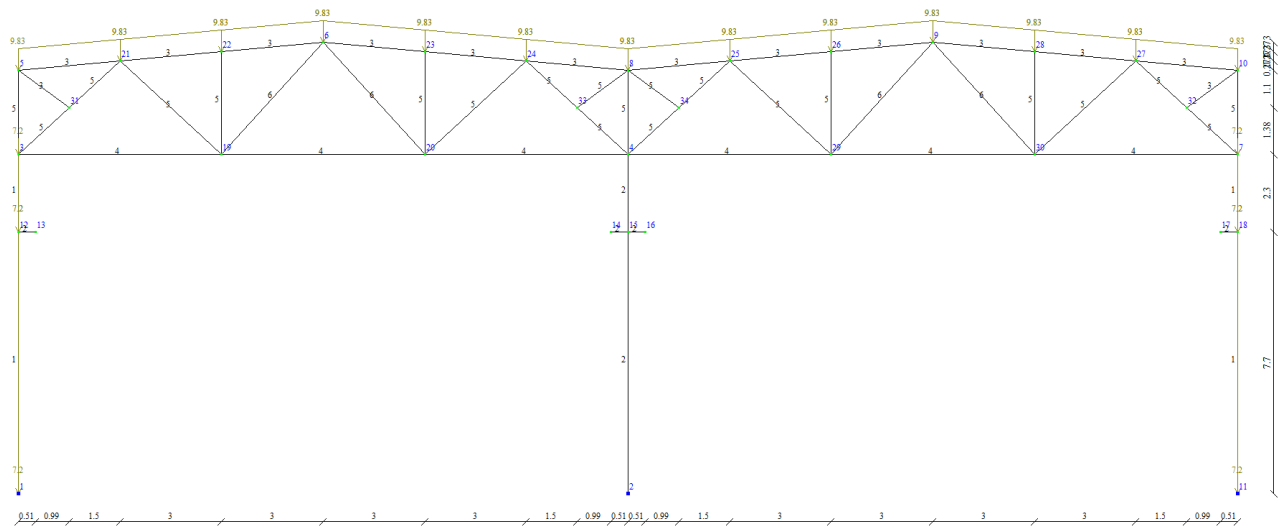


Рисунок 2.7 – Розрахункова схема рами

Відстань між центрами ваги верхньої та нижньої ділянок колон:

$$e_0 = 0,5h_n - 0,5h_v = 0,5 \cdot 1250 - 0,5 \cdot 700 = 275 \text{ мм} \quad (2.8)$$

2.4.2 Збір навантажень на поперечну раму

Проводимо розрахунок навантаження від 1 м^2 покриття в табличній формі (табл 2.3), при цьому враховуємо коефіцієнт надійності. На поперечну раму каркаса діють вертикальні та горизонтальні навантаження, зібрані зі своєї вантажної площі

Збір навантажень на поперечну раму для зручності зведено до табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Навантаження від конструкцій покриття

Найменування	Нормативне навантаження, кН/м^2	Коеф. надійності	Розрахункове навантаження, кН/м^2
2 шари руберойду, що наплавляється.	0,15	1,3	0,195
Пластий аркуш.	0,11	1,1	0,121
Гідробар'єр-дифузійна плівка	0,07	1,3	0,091
Утеплювач $\rho = 200 \text{ кг/м}^3$, $t = 100 \text{ мм}$	0,2	1,3	0,26
Пароізоляція-поліетиленова плівка	0,07	1,3	0,091

Продовження таблиці 2.1.

Профнастил Р-75-750-0,9	0,17	1,05	0,179
Прогони	0,25	1,05	0,263
Ферми, зв'язки	0,5	1,05	0,525
<u>ВСЬОГО:</u>	$g_n = 1,52$		$g = 1,725$

В ПК «Ліра» навантаження від власної ваги колон задаються автоматично. Визначаємо постійне рівномірно розподілене навантаження по довжині ригеля:

$$q_n = \frac{q}{\cos \alpha} \times b_{\Phi} \times \gamma_n = \frac{1,725}{1} \times 6 \times 0,95 = 9,833 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}, \quad (2.9)$$

де $b_{\Phi} = 6 \text{ м}$ - крок ферм;

$\gamma_c = 0,95$ - коефіцієнт надійності за призначенням.

Опорна реакція ригеля рами складає: $F_R = \frac{q_n \cdot L}{2} = \frac{9,833 \cdot 18}{2} = 88,5 \text{ кН};$

$$F_R = \frac{q_n \times L}{2} = \frac{9,833 \times 18}{2} = 88,5 \text{ кН}; \quad (2.10)$$

Результат розрахунку був зведений до схеми прикладення постійних навантажень, що зображено на рис. 2.3.

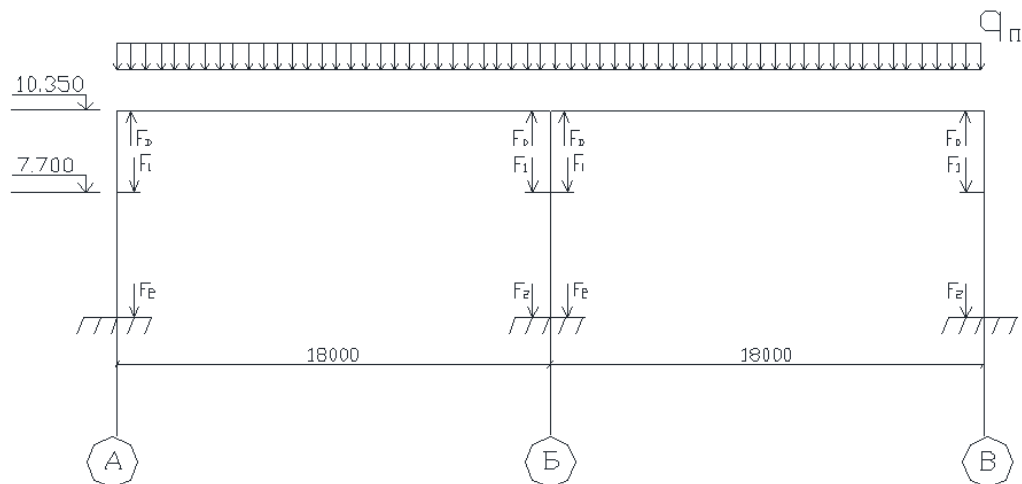


Рисунок 2.8 – Схема накладення постійних навантажень

Навантаження від панелей збираємо відповідно до розкладки стінових панелей та вікон. вага огорожувальних конструкцій, яка прикладена на рівні кранової консолі колони:

$$G_p = \gamma_n \times [\gamma_{f1} \times g_{ct} \times \sum h_{ct} \times B + \gamma_{f2} \times g_{vik} \times \sum h_{vik} \times B],$$

$$G_p = 0,95 \times [1,2 \times 2 \times 5,1 \times 6 + 1,3 \times 0,3 \times 7,2 \times 6] = 85,77 \text{ кН} \quad (2.11)$$

де: $\sum h_{ct}$ – висоти стінових панелей та вікон, м;

g_{ct} – питома вага стінових панелей, кН/м²;

$\sum h_{vik}$ – сумарна висота вікон, м;

g_{vik} – питома вага вікон, кН/м²;

γ_{f1} та γ_{f2} – коефіцієнти надійності за призначенням.

Розрахункова схема будівлі виконана в ПК «ЛІРА», на підставі креслень виконаних в програмі AutoCad. В програмному комплексі «ЛІРА» автоматично передбачений збір навантажень від власної ваги конструкцій, задані типи матеріалів, а також снігове і вітрове навантаження на будівлю.

Подальші розрахунки і їх аналіз виконується в програмному комплексі ЛІРА – САПР 2022.

2.5 Навантаження та впливи

Збір навантажень виконано відповідно до ДБН В.1.2-2:2006 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування».

2.5.1 Снігове навантаження

Граничне розрахункове значення снігового навантаження на 1м² покриття будівлі визначається за формулою (2.12):

$$S_m = \gamma_{fm} \times S_0 \times C \quad (2.12)$$

$$S_m = 1,2 \times 1,5 \times 1 = 1,8 \text{ кН/м}^2$$

де S_0 – характеристичне значення снігового навантаження, приймається залежно від снігового району по вказівкам ДБН. Строк експлуатації будівель громадського призначення $T_{ef} = 100$ років, промислового – 60 років.

Коефіцієнт C у формулі визначається добутком декількох коефіцієнтів (2.13):

де μ – коефіцієнт переходу від ваги снігового покрій на поверхні землі до снігового навантаження на поверхні покрівлі, який залежить від обрису покриття і від кута α нахилу покрівлі.

При відсутності даних про режим експлуатації $C_e = 1$;

C_{alt} – коефіцієнт географічної висоти розташування будівлі; $C_{alt} \neq 1$ для об'єктів, які знаходяться у гірській місцевості.

Рівномірне розподілене навантаження від снігу на ригель рами (кН/м) визначають за формулою:

$$S_1 = S_m \times B \times \gamma_n \quad (2.13)$$

$$S_1 = 1,8 \times 6 \times 0,95 = 10,3 \text{ кН/м}$$

Додатково необхідно врахувати, які виникають у крайніх колонах рами від снігового навантаження на покрівлі (2.14):

$$M_5 = S_1 (0,5 \times L) \times e_2 \quad (2.14)$$

$$M_5 = 5,4 \text{ кН/м}$$

Визначивши рівень снігового навантаження, переходимо до розрахунку вітрового навантаження.

2.5.2 Вітрове навантаження

Активне та пасивне навантаження на раму каркаса визначають відповідно за формулами (2.15):

$$\begin{aligned} w_1 &= w_m \times B \times \gamma_n \\ w_2 &= w'_m \times B \times \gamma_n \end{aligned} \quad (2.15)$$

де w_m і w'_m -- активне вітрове навантаження на 1 м² поверхні стін, яке визначається формулою (2.16):

$$\begin{aligned} w_m &= w_0 = C \times \gamma_{fm} \\ w_m &= 0,5 \times 1 \times 1,14 = 0,57 \text{ кН/м}^2 \end{aligned} \quad (2.16)$$

де w_0 – характеристичне значення вітрового навантаження, яке визначається у залежності від вітрового району за ДБН.

γ_{fm} – коефіцієнт надійності щодо граничного значення вітрового навантаження, визначається за ДБН у залежності від середнього періоду повторювання граничного навантаження;

c – коефіцієнт, що враховує режим експлуатації покрівлі.

З врахуванням коефіцієнтів, значення яких не дорівнює 1, будемо мати: для активної та пасивної дії вітру відповідно (2.17):

$$\begin{aligned} w_1 &= w_0 \times C_{abr} \times C_d \times C_h \times \gamma_{fm} \times B \times \gamma_n \\ w_2 &= w_0 \times C'_{abr} \times C_d \times C_h \times \gamma_{fm} \times B \times \gamma_n \end{aligned} \quad (2.17)$$

Вітрове навантаження, яке через коефіцієнт C_h збільшується за висотою, часто приводять до зосереджених сил, що діють у вузлах рами, розташованих у рівні міжповерхових перекриття. Зосереджені значення навантаження для активного і пасивного тиску можна визначити відповідно за формулами (2.18):

$$\begin{aligned} w_{1i} &= w_0 \times C_d \times C_h \times \gamma_{fm} \times B \times \gamma_n \times h_i \\ w_{2i} &= w_0 \times C_d \times C_h \times \gamma_{fm} \times B \times \gamma_n \times h_i \end{aligned} \quad (2.18)$$

де h_i - висота площі, яка збирає навантаження у рівні вузла рами.

Визначені значення для промислової будівлі з виготовлення меблів, розташованої у третьому вітровому районі ($w_0 = 500 \text{ Па} = 0,5 \text{ кН/м}^2$), тип місцевості III. Вітрове навантаження на висоті 5 м, 10,2 м та 13,5 м буде складати:

$$\begin{aligned} q_{w5} &= 4,85 \cdot 0,65 = 3,15 \frac{\text{кН}}{\text{м}}; & q'_{w5} &= 3,64 \cdot 0,65 = 2,37 \frac{\text{кН}}{\text{м}}; \\ q_2 &= q_{10,2} = 4,85 \cdot 0,85 = 4,12 \frac{\text{кН}}{\text{м}} & q'_2 &= q'_{10,2} = 3,64 \cdot 0,85 = 3,09 \frac{\text{кН}}{\text{м}}; \\ q_1 &= q_{13,5} = 4,85 \cdot 0,88 = 4,27 \frac{\text{кН}}{\text{м}} & q'_1 &= q'_{13,5} = 3,64 \cdot 0,88 = 3,20 \frac{\text{кН}}{\text{м}}; \end{aligned}$$

Для зручності розрахунку фактичне лінійне навантаження замінюють еквівалентним, рівномірно розподіленим по висоті колони. Вітрове навантаження, що діє на ділянці h' від низу ригеля до найвищої точки будівлі, замінюється зосередженою силою, прикладеною на рівні низу ригеля (2.19):

$$\begin{aligned} F_{\text{вітр}} &= \frac{q_2 + q_1}{2} \times h' = \frac{4,17 + 4,27}{2} \times 3 = 12,58 \text{ кН} \\ F'_{\text{вітр}} &= \frac{q'_2 + q'_1}{2} \times h' = \frac{3,09 + 3,20}{2} \times 3 = 9,43 \text{ кН} \end{aligned} \quad (2.19)$$

2.5.3 Навантаження від кранів

В розрахунку враховується дія одного крану в кожному прольоті, вертикальний тиск від кранів обчислюється за допомогою ліній впливу та суми їх ординат. Характеристичні значення вертикального навантаження від крану

прийнято у розмірі, що складає ідентичний приклад типового проекту промислової будівлі:

$$F_m = F_{01} \times \gamma_n = 42,11 \times 0,95 = 37,37 \text{ кН} \quad (2.20)$$

Місце прикладення сил F_m співпадає з силою G_2 , а горизонтальні гальмівні зусилля H_m прикладені до колони на рівні верху підкранової балки

Зібравши необхідне навантаження, виконуємо розрахунок за допомогою розрахункового комплексу «Ліра». Район будівництва представляє собою рівну площадку. Розрахункові схеми та результати розрахунків у звіті наведені у вигляді різних рисунків, таблиць та схем.

2.6 Статичний розрахунок

У ПК "Ліра" для розрахунків використовується метод кінцевих елементів, де основними параметрами є переміщення вузлів: лінійне переміщення по осі X, лінійне переміщення по осі Y, лінійне переміщення по осі Z, кутове переміщення навколо осі X, кутове переміщення навколо осі Y, кутове переміщення навколо осі Z.

В розрахункову схему включені наступні типи елементів: Тип 10. Універсальний просторовий стержневий КЕ. При виборі розрахункових сполучень зусиль враховувалися наступні характеристики завантажень:

Завантаження 1 – статичне (Постійне навантаження). Дане завантаження враховується як постійне навантаження.

Завантаження 2 – статичне (Вітрове навантаження). Дане завантаження враховується як короткочасне навантаження.

Завантаження 3 – статичне (Вітрове навантаження 2). Дане завантаження враховується як короткочасне навантаження.

Завантаження 4 – статичне (Снігове навантаження). Дане завантаження враховується як довготривале навантаження.

Завантаження 5 – статичне (Крани). Дане завантаження враховується як кранове навантаження.

Завантаження 6 – статичне (Гальмуюче навантаження). Дане завантаження враховується як гальмівне навантаження. Дане завантаження є знакозмінним.

Завантаження 7 – статичне (Гальмуюче 2). Дане завантаження враховується як гальмівне навантаження. Дане завантаження є знаковим.

Навантаження від власної ваги конструкцій у програмі «ЛІРА-САПР» визначається автоматично.

2.7 Аналіз результатів розрахунку

Таблиці результатів формуються для виділених на схемі елементів або для всієї схеми. Таблиці результатів можна отримати в текстовому, HTML і Excel - подібному форматі. Також наявна можливість їх роздрукувати.

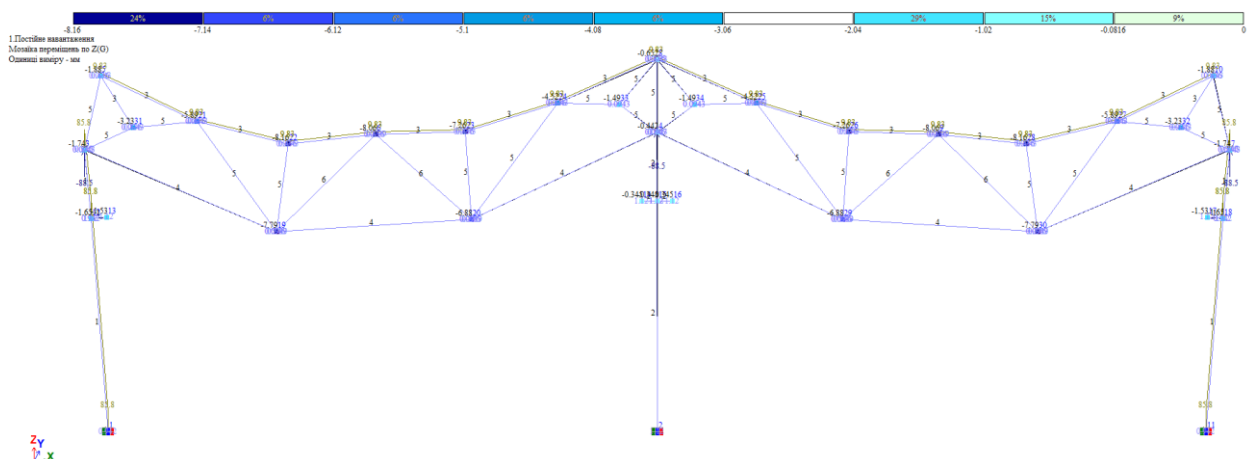


Рисунок 2.9 – Мозаїка переміщень вздовж осі Z

Розглядаючи рис. 2.9, у випадку аналізу руху вздовж осі Z поведінка системи аналізується вздовж вертикальної осі Z. Цей тип аналізу може бути корисним для розуміння реакції системи на різні типи навантажень і сил, що

діють в напрямку Х. Він також може бути використаний для оптимізації конструкції системи з метою підвищення її продуктивності та зменшення будь-яких небажаних рухів.

Максимальне зміщення в 7,5 мм знаходиться в допустимих межах, що свідчить про те, що конструкції не загрожує руйнування при заданих навантаженнях. Однак важливо зазначити, що результати розрахунків базуються на певних припущеннях і спрощеннях реальних умов. Тому важливо переконаватися, що фактичні навантаження і умови знаходяться в межах діапазону тих, що були прийняті в розрахунках. Структурний аналіз показує, що металевий каркас здатний витримувати прикладені навантаження і є конструктивно надійним. Рекомендується проводити регулярні перевірки та технічне обслуговування для забезпечення постійної безпеки та цілісності конструкції.

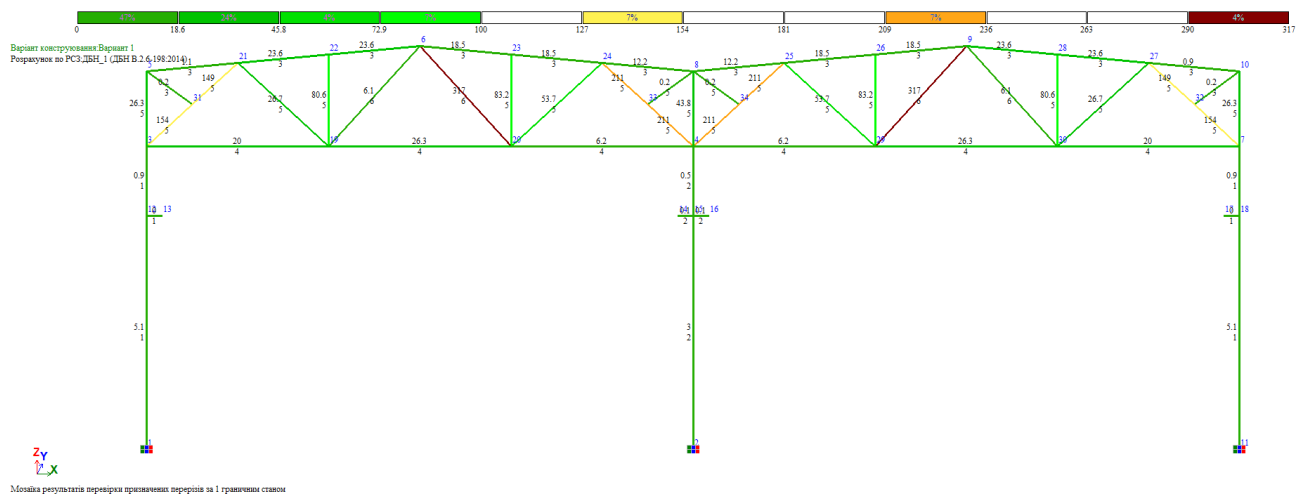


Рисунок 2.10 – Мозаїка результатів перевірки за I групою граничних станів

Розрахунок сталевих конструкцій за першою групою граничних станів (рис. 2.10) виконується для оцінки міцності конструкції в умовах максимального навантаження. Зелений колір рами вказує на те, що конструкція відповідає вимогам міцності, в той час як два елементи, виділені помаранчевим кольором, вказують на те, що вони можуть відчувати рівень напружень, близький до гранично допустимого. Значення 4% в елементах

свідчить про те, що рівень напружень у цих елементах на 4% нижчий за допустиму межу. У якості кінцевого значення приймається найгірший результат перевірки по міцності.

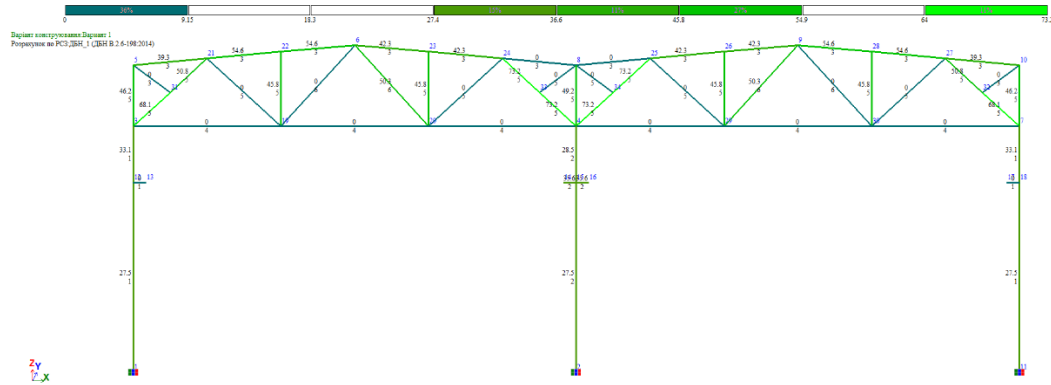


Рисунок 2.11 – Результати перевірки підібраних перерізів за місцевою стійкістю

Результати перевірки підібраних перерізів на місцеву стійкість (рис. 2.11) - це перевірка вибраних перерізів на здатність протистояти вигину під дією зусиль. Руйнування через вигин може статися навіть тоді, коли конструкція в цілому є стійкою. На рис. 2.11 зображені результати перевірки вибраних перерізів на локальну стійкість. Металоконструкція відповідає вимогам місцевої стійкості. Максимальний відсоток напружень у нижньому поясі становить 36%, тоді як у верхньому поясі максимальне напруження становить 11%, а у стійках та розкосах на рівні 27%. Ці значення значно нижчі за допустиму межу для обраного матеріалу, що свідчить про те, що загальна надійність конструкції забезпечена.

Підібрані перерізи (Метал)

Схема: Основна схема

Показати: ☒

Поточні перерізи:

1. Двутавр 40Ш1
2. Двутавр 50Ш1
3. Два кутика 180 x 110 x 10
4. Два кутика 125 x 80 x 8
5. Два кутика 63 x 63 x 5
6. Два кутика 50 x 50 x 5

Підібрані перерізи:

#	Профіль	Метал	*
1	2L100 x 63 x 7	C245	стикування 1,
2	2L25 x 16 x 3	C245	стикування 1,
3	2L56 x 36 x 4	C245	стикування 1,
4	2L65 x 50 x 5	C245	стикування 1,
5	2L80 x 60 x 7	C245	стикування 1,
6	2L65 x 50 x 5	C245	стикування 1,
7	2L25 x 25 x 3	C245	стикування 1,
8	2L45 x 45 x 3	C245	стикування 1,
9	2L45 x 45 x 4	C245	стикування 1,
10	2L56 x 56 x 4	C245	стикування 1,
11	2L60 x 60 x 4	C245	стикування 1,
12	2L70 x 70 x 5	C245	стикування 1,
13	2L70 x 70 x 6	C245	стикування 1,
14	2L80 x 80 x 5.5	C245	стикування 1,
15	2L90 x 90 x 6	C245	стикування 1,
16	2L100 x 100 x 6.5	C245	стикування 1,
17	2L50 x 50 x 3	C245	стикування 1,
18	I23Ш1	C245	
19	I23Ш1	C245	
20	I35Ш1	C245	
21	I23Ш1	C245	
22	I30Ш1	C245	
23	I30Ш2	C245	

Рисунок 2.12 – Результати підібраних перерізів

На рис. 2.12 зображене порівняння підібраних перерізів відповідно до поточних. В даній версії ЛІРА результати розрахунку представлені у вигляді таблиць, що відрізняються залежно від типу елемента. Кожна таблиця містить свою власну шапку, що відповідає конкретному типу елемента, таким як балки, стовпи або елементи ферми..

На основі результатів розрахунку в САПР LIRA і подальшого аналізу можна зробити висновок, що конструкція була спроектована і розрахована правильно. Всі необхідні перевірки на статичну і локальну стійкість були успішно пройдені, що свідчить про те, що конструкція є надійною і відповідає необхідним стандартам безпеки. Максимальне зміщення конструкції знаходиться в допустимих межах, а секції пройшли перевірку на локальну стійкість. Таким чином, можна з упевненістю стверджувати, що конструкція є безпечною і стійкою при заданих умовах навантаження.

РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1 Загальна частина

Проектована будівля знаходиться на території Житомирської області.

Розробка проекту проводиться з питань організації та планування будівельного виробництва на стадіях проекту організації будівництва та проекту виконання робіт. Рішення, що приймаються, спрямовані на скорочення тривалості будівництва; скорочення трудомісткості, матеріаломісткості та вартості будівельно-монтажних робіт; зростання продуктивності праці; раціональне використання ресурсів та охорону навколишнього середовища.

Відповідно до завдання на навчальний дипломний проект у цій частині розглянуто лише стадія проекту виконання робіт (ППР).

Організація будівельного виробництва включає заходи щодо опису різних етапів та аспектів планування та управління будівництвом. Він включає такі елементи, як планування робіт та термінів, забезпечення необхідними ресурсами, організацію праці та механізацію робіт, управління виробничими процесами відповідно до вимог проектних рішень, забезпечення якості будівельної продукції, а також прийняття виконаних робіт та закінчених будівництвом об'єктів.

1) складання плану робіт, який враховує необхідні терміни завершення будівництва та окремих етапів робіт, який узгоджено з учасниками будівництва та відповідає вимогам законодавства, нормативних актів та документів.

2) трудового та матеріально-технічного забезпечення виконання запланованих робіт;

3) раціональної організації БМР та механізації робіт;

4) управління виконанням виробничих процесів з урахуванням вимог проектних рішень та врахуванням різних факторів, таких як склад, обсяги,

терміни та сезонність виконання робіт, технологічна послідовність, наявність засобів механізації та кваліфікація виконавців робіт

5) забезпечення того, щоб будівельний об'єкт відповідав проектним вимогам з експлуатаційних характеристик та мав відповідну якість;

6) прийняття виконаних робіт і закінчених будівництвом об'єктів. [1]

Проект виконання робіт розроблено відповідно до ДБН А.3.1 – 5:2016 «Організація будівельного виробництва».

Були прийняті відповідні рішення з організації будівництва та з розподілу витрат щодо його фінансування і матеріально – технічного забезпечення. В організаційно – технологічному розділі дипломного проекту виконано ПВР на зведення промислової будівлі з виготовлення меблів.

Цей розділ містить інформацію щодо об'єму робіт, технології їх виконання, вибору машин і механізмів необхідних для укладання і ущільнення бетонної суміші, підбору крана і вантажозахватних пристроїв, а також підрахунок тимчасових споруд і складів, потреби в енергопостачанні та водопостачанні. Проектом передбачається:

- 1) Рівномірне використання ресурсів та виробничих потужностей;
- 2) Максимальну механізацію робіт з використанням машин;
- 3) Безперервність і потоковість опалубних, арматурних і бетонних робіт.

3.2 Визначення обсягів будівельних робіт

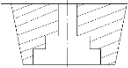
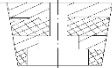
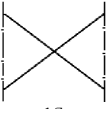
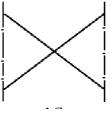
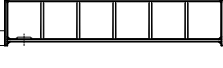
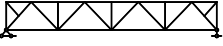
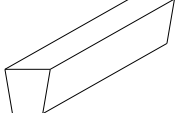
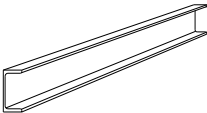
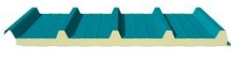
Номенклатура будівельно-монтажних робіт повинна охоплювати всі основні роботи з будівництва будівлі. Усі роботи необхідно розбити на окремі цикли:

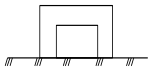
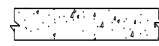
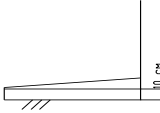
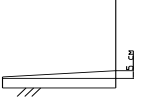
- ✓ нульовий;
- ✓ монтажний;
- ✓ роботи завершального циклу.

Роботи, що плануються до виконання, наведені в таблиці 3.1. За основу прийнята специфікація будівельних конструкцій, наведена в архітектурному розділі.

Таблиця 3.1 – Обсяг будівельно-монтажних робіт

№	Найменування робіт	Схематичний план, розріз	Од. вим	Формула підрахунку	Обсяг робіт
Роботи нульового циклу					
1	Зрізання рослинного шару		1000м ³	$V = (36 \cdot 2 \cdot 228 + 144 \cdot 30 + (102 + 228) \cdot 2 \cdot 20) \cdot 0,2$	6,79
2	Планування майданчика		1000 м ²	$S = (36 \cdot 2 \cdot 228 + 30 \cdot 144 + (102 + 228) \cdot 2 \cdot 20)$	33,94
3	Розробка ґрунту:	$V_{\text{заг}} = V_{\text{кр}} n_{\text{кр}} + V_{\text{ср}} n_{\text{ср}} + V_{\text{ср}} n_{\text{фахв}} = 21 \cdot 40 + 24,1 \cdot 29 + 37,44 \cdot 14 = 2,063$ тис.м ³			
	- на транспорт		1000м ³	$V_{\text{т}} = V_{\text{р}} \cdot n_{\text{кр}} + V_{\text{р}} \cdot n_{\text{ср}} + (V_{\text{ф}} + V_{\text{п}}) \cdot n_{\text{фахв}} = 7,34 \cdot 40 + 8,874 \cdot 29 + (6,6 + 0,6) \cdot 14$	0,652
	- у відвал			$V_{\text{от}} = V_{\text{заг}} - V_{\text{тр}} = 2,063 - 0,652$	1,411
4	Підчищення дна окремих котлованів		100 м ³	$V_{\text{пдч}} = V_{\text{пдч}} \cdot n_{\text{фахв}} + n_{\text{ф1}} \cdot V_{\text{п1}} + n_{\text{ф2}} \cdot V_{\text{п2}} + n_{\text{ф3}} \cdot V_{\text{п3}} + n_{\text{ф4}} \cdot V_{\text{п4}} = 3,39 \cdot 14 + 40 \cdot 4,43 + 22 \cdot 5 + 2 \cdot 5,6 + 4 \cdot 6,55$	3,72
5	Влаштування підготовки під окремі збірні фундаменти		100 м ³	$V_{\text{підг}} = V_{\text{підч}} \cdot N_{\text{фахв}} = 0,6 \cdot 14$	0,084
6	Монтаж фундаментів		100 шт		1,4
7	Гідроізоляція фундаментів		100 м ²	$S_{\text{г/із}} = S_{\text{гідр}} \cdot N_{\text{фахв}} = 11,3 \cdot 14$	1,582
8	Гідроізоляція монолітних ростверків		100 м ³		10,8

9	Зворотнє засипання ґрунту		1000 м³	$V_{\text{зас}} = V_{\text{от}}$	1,411
10	Ущільнення ґрунту		1000 м³	$V_{\text{ущіл}} = V_{\text{зас}}$	1,411
11	Забивка паль		м³	$V_{\text{св}} = 1 \cdot a \cdot b \cdot n_{\text{св}} = 7 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 248$	156,24
12	Влаштування монолітних ростверків до 10 м³		100 м³	$V = n_{\text{ф1}} \cdot V_{\text{ф1}} + n_{\text{ф2}} \cdot V_{\text{ф2}} = 40 \cdot 7,344 + 22 \cdot 8,874$	4,89
13	Влаштування монолітних ростверків до 25 м³		100 м³	$V = 2 \cdot V_{\text{ф3}} + 4 \cdot V_{\text{ф4}} = 2 \cdot 10,65 + 4 \cdot 13,31$	0,75
Монтажний цикл					
14	Монтаж колон		100 шт		0,40
	- крайнього ряду				0,29
	- середнього ряду				0,14
	- фахверкових				
15	Монтаж вертикальних зв'язків		100 шт		0,08
16	Підкранові балки		т.		237,43
17	Монтаж кроквяних ферм		т.		558,34
18	Монтаж фундаментних балок		100 шт.		0,55
19	Монтаж прогонів		т		90,3
20	Монтаж сендвіч-панелей покриття		100 шт		3,24
21	Монтаж стінових сендвіч-панелей		100 шт		5,27

22	Монтаж віконних палітурок		т		105,6
23	Встановлення воріт		т	$m = M_v \cdot n_v = 1,5 \cdot 3$	4,5
Оздоблювальні роботи					
24	Влаштування основ під підлоги		100 м ³	$V = S_{\text{підл}} \cdot 0,3 = 20736 \cdot 0,3$	62,21
25	Влаштування підлог		100 м ²		207,36
26	Зовнішнє фарбування		100 м ²	$S_{\text{фарб}} = S_{\text{вор}} \cdot n_{\text{вор}} = 4 \cdot 4,8 \cdot 3$	0,58
27	Внутрішнє масляне фарбування		100 м ²	$S_{\text{масл}} = S_{\text{кол}} \cdot n_{\text{кол}} + S_{\text{ПБ}} \cdot n_{\text{ПБ}} +$ $S_{\text{Ф}} \cdot n_{\text{ф}} + S_{\text{ПФ}} \cdot n_{\text{ПФ}} + S_{\text{вор}} \cdot n_{\text{вор}}$ $=$ $= 81,42 \cdot 69 + 3510,72 +$ $11207,7 + 1221,2 + 57,6$	216,15
28	Влаштування підготовки під вимощення		100 м ²	$V_{\text{під}} = (P - l_{\text{вор}} \cdot 12) \cdot b_{\text{вим}} \cdot t_{\text{під}} =$ $(2 \cdot 228 + 102 - 4 \cdot 3) \cdot 0,1 \cdot 1$	0,546
29	Влаштування вимощення		м ²	$V_{\text{вим}} = (P - l_{\text{вор}} \cdot 12) \cdot b_{\text{вим}} \cdot t_{\text{вим}} =$ $(2 \cdot (228 + 102) - 4 \cdot 3) \cdot 0,15 \cdot 1$	81,9

Після визначення основних робіт, що будуть виконуватись за проєктом, необхідно перейти до основної частини та розрахунку локального кошторису в економічному розділу.

Проте попередньо визначимо, яким саме нормам відповідають зазначені роботи, та відображаємо відомість обсягів робіт в табл. 3.2. Для формування відомості будівельних робіт використовується програма СТ СМЕТА 8. Завдяки її функціям, наявна можливість в автоматичному режимі сформувати зазначений документ відповідно до фактичних робіт, котрі мають виконуватись за проєктом.

Таблиця 3.2 – Відомість будівельних робіт

№ лк	Обґрунтування	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість
------	---------------	-----------------------------	----------------	-----------

1	2	3	4	5
	02-001	ПРОЄКТ ПРОМИСЛОВОЇ БУДІВЛІ З ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕРЕВ'ЯНИХ МЕБЛІВ У М. БЕРДИЧІВ		
		Земляні роботи		
1	КР1-11-17	Розробка ґрунту бульдозерами потужністю 96 кВт при переміщенні до 10 м, група ґрунту 1	100 м3 ґрунту	67,9
2	КР1-11-21	На кожні наступні 10 м переміщення ґрунту, розробленого бульдозером потужністю 96 кВт, група ґрунту 1, додавати	100 м3 ґрунту	67,9
3	КБ1-30-1	Планування площі бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] за 1 прохід	1000м2 спланованої поверхні за 1 прохід бульдозеру	33,94
4	КБ1-203-2	Зрізування середнього чагарника і дрібнолісся у ґрунтах природного залягання кущорізами на тракторі потужністю 79 кВт [108 к.с.]	1 га	1,4
5	КБ1-10-1	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами 'драглайн' одноковшовими електричними крокуючими з ковшем місткістю 15 м3, група ґрунтів 1	1000 м3 ґрунту	0,652
6	КБ1-15-1	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими електричними кар'єрними з ковшем місткістю 8 [6,3-10] м3, група ґрунтів 1	1000 м3 ґрунту	1,411
		Фундаменти		
7	КБ6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3 бетону, бутобетону і залізобетону в ділі	0,4
8	КР2-12-1	Улаштування основи під фундаменти	100 м3 основи	0,45
9	КБ6-1-5	Улаштування залізобетонних фундаментів загального призначення під колони, об'єм до 3 м3	100м3 бетону, бутобетону і залізобетону в ділі	0,83
10	КБ8-3-2	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 1 шар	100 м2 поверхні, що ізолюється	4,5
11	КБ1-27-1	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 1	1000 м3 ґрунту	1,411
12	КБ1-130-9	Ущільнення ґрунту причіпними котками на пневмоколісному ходу масою 25 т за кожний наступний прохід по одному сліду при товщині шару 40 см	1000м3 ущільненого ґрунту	1,411
13	КБ7-44-1	Укладання балок ростверка масою до 1 т	100 шт збірних конструкцій	1,57
14	КБ5-1-1	Заглиблення дизель-молотом на тракторі залізобетонних паль довжиною до 6 м у ґрунти групи 1	1м3 паль	157,0
		Каркас		
15	КБ9-17-3	Монтаж колон одноповерхових і багатоповерхових будівель і кранових естакад висотою до 25 м суцільного перерізу масою до 5,0 т	1 т конструкцій	290,5
16	КБ9-24-1	Монтаж зв'язок і розпірок з одиночних і парних кутів, гнутозварних профілів для прогонів до 24 м при висоті будівлі до 25 м	1 т конструкцій	1,2

17	КБ9-18-2	Монтаж одиночних підкранових балок на відмітці до 25 м масою до 2 т	1 т конструкцій	237,4
18	КБ7-12-9	Установлення в одноповерхових будівлях кроквяних балок і ферм прогоном до 18 м, масою до 10 т, при довжині плит покриття до 6 м, при висоті будівель до 25 м	100 шт збірних конструкцій	0,54
19	КБ7-1-15	Укладання фундаментних балок довжиною до 6 м	100 шт збірних конструкцій	0,55
20	КБ9-25-1	Монтаж прогонів із кроком ферм до 12 м при висоті будівлі до 25 м	1 т конструкцій	90,3
		Перекриття		
21	КБ7-3-4	Укладання сендвіч-плит перекриття площею до 5 м2 при найбільшій масі монтажних елементів до 5 т	100 шт збірних конструкцій	3,24
22	КБ7-3-8	Встановлення стінових сендвіч-панелей площею до 8 м2 при найбільшій масі монтажних елементів до 5 т	100 шт збірних конструкцій	5,27
23	КБ10-22-1	Заповнення стрічкових віконних прорізів у стінах промислових будівель блоками віконними з одинарними і спареними рамами, висота прорізу 6 м	100 м2 прорізів	15,12
24	КБ7-25-2	Улаштування воріт двостулкових з установленням металевих і бетонних стовпів	100шт	0,04
		Зовнішнє оздоблення		
25	КР7-15-1	Улаштування під покриття підлоги основи із деревноволокнистих плит насухо в два шари площею основи до 20 м2	100 м2 основи	56,16
26	КБ11-14-2	Улаштування підлоги бетонної товщиною 150 мм	100 м2 підлоги	56,16
27	КВ10-10-1	Поліпшене масляне фарбування обштукатурених поверхонь стін	10м2	348,0
28	КВ10-10-2	Поліпшене масляне фарбування обштукатурених поверхонь стель	10м2	156,0
29	КБ15-46-11	Штукатурення поверхонь цементно-вапняним або цементним розчином по каменю і бетону високоякісне, стель механізованим способом	100 м2 поверхні штукатурення	4,05
30	КБ31-18-1	Улаштування асфальтового вимощення на щебеневій основі товщиною 20 см	100м2 вимощення	0,8
31	КВ10-10-1	Поліпшене масляне фарбування обштукатурених поверхонь стін	10м2	28,7
32	КР18-79-1	Планування ділянки під озеленення механізованим способом	100 м2	4,8
33	КР18-78-1	Улаштування залізобетонних огорож висотою 1,05 м, довжиною ланки до 2,5 м, ґратчастих	1 м3 збірних конструкцій	152,0
34	КБ47-3-4	Очищення ділянки від сміття	100м2	15,6

Вибір методу виконання робіт проводиться з урахуванням їх обсягу, заданих термінів введення в експлуатацію об'єкта будівництва, можливості застосування тих чи інших механізмів, трудомісткості та собівартості робіт, можливості поточної їх організації.

Потоковим методом являється такий метод організації робіт, при якому постійні склади бригад оснащеними спеціальними машинами та механізмами,

виконують послідовно одні й ті ж роботи на різних захватках, при цьому роботи різних бригад максимально поєднуються з часом.

Організація потокового методу будівництва на об'єкті здійснюється так:

1. Весь фронт робіт розбивається окремі ділянки чи захватки приблизно з однаковим будівництвом.
2. Розбивається складний виробничий процес на прості операції та доручається їх виконання окремим бригадам чи ланкам.
3. Бригади чи ланки поступово пересуваються фронтом робіт і переходять із захватки на захватку.
4. Перша бригада постійно починає технологічні процеси, а остання завершує.

3.3 Вибір методології та будівельних машин для виконання робіт

Комплект машин та механізмів для виробництва земляних робіт визначається обсягами та характером земляних робіт, термінами їх виконання, розмірами земляної споруди, групою ґрунтів, собівартістю робіт тощо. З урахуванням цього визначаються найменування, марки та необхідна кількість машин для земляних робіт, марки та кількості автосамоскидів для транспортування ґрунту

3.3.1 Вибір землерийних машин

Приймаємо бульдозери:

- ✓ ДЗ-17, базова машина Т-100, потужність двигуна 79 кВт;
- ✓ ДЗ-104, базова машина Т-4А, потужність двигуна 96 кВт.

Приймаємо екскаватор зворотна лопата ТЕ-3М:

- ✓ ємність ківшу 0,65 м³;
- ✓ найбільша глибина копання котловану 9 м;

✓ потужність двигуна 80 кВт.

3.3.2 Розрахунок автомобілів – самоскидів

Необхідна кількість автосамоскидів за зміну:

$$N = \frac{V_{об} \times t_{ц}}{V_k \times 8,2} \quad (3.1)$$

$$\text{де, } t_{ц} = t_n + t_p + t_{\tau} = \frac{V_k}{P_p} + t_p + \frac{2 \times L}{V_{ср}}$$

$V_{об}$ - обсяг ґрунту, який потрібно вивезти за зміну, м³;

$V_k = 6,5$ м³ - ємність кузовів самоскидів, що використовуються;

$t_{ц}$ - час одного повного циклу роботи автосамоскида, годину;

t_n - час навантаження одного автосамоскида на годину;

$t_p = 0,033$ год - час на розвантаження та маневри;

$L = 2000$ м- відстань транспортування ґрунту;

$P_p = 6,2$ м³/год – годинна продуктивність екскаватора;

$V_{ср} = 60$ км/год- Середня швидкість автосамоскида в обидва кінці.

Об'єм ґрунту, який необхідно вивезти у зміну, визначається

наступним чином:

$$V_o = \frac{V_r}{t \times n_c} = \frac{652}{3 \times 2} = 108,7 \text{ м}^3 \quad (3.2)$$

де V_r - обсяг ґрунту, який розробляється на транспорт, м³;

t – тривалість розробки ґрунту, днів;

$n_{см}$ – кількість змін.

$$t_{ц} = \frac{6,5}{62} + 0,033 + \frac{2 \times 2}{60} = 0,2 \text{ години} \quad (3.3)$$

Тоді, скориставшись формулою (3.1) можемо визначити:

$$N = \frac{108,7 \times 0,2}{6,5 \times 8,2} \approx 1 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 самоскид КрАЗ - 256 з наступними характеристиками:

- ємність кузова – 6,5 м³;
- вантажопідйомність – 11 т;
- потужність двигуна – 176,5 кВт;

максимальна швидкість з підйомним навантаженням – 65 км/год

3.3.3 Вибір вантажопідйомних механізмів для монтажу конструкцій

Вибір вантажопідйомних механізмів для монтажу збірних фундаментів, фундаментних балок та стінових панелей. Необхідна вантажопідйомність крана, що визначається за такою формулою (3.4):

$$Q_{кр} = Q_{ел} + Q_{ос} = 2,2 + 0,046 = 2,246 \text{ т} \quad (3.4)$$

де $Q_{ел}$ - маса найважчого елемента (в даному випадку - маса збірного фундаменту, $Q_{фунд} = 2,2 \text{ т}$), т;

$Q_{ос}$ – маса монтажного оснащення, т (вибираємо при заданій масі конструкції траверсу масою 46 кг заввишки 5 м).

Висота підйому гака.

Визначається за формулою (3.5):

$$H_{кр} = h_0 + h_3 + h_{гр} + h_{ос} = 18 + 0,5 + 3,6 + 5 = 27,1 \text{ м} \quad (3.5)$$

де h_0 - перевищення опори елемента, що монтується над рівнем стоянки крана, м;

h_3 - запас по висоті, необхідний за умовами монтажу для конструкції на монтаж або перенесення її через змонтовані конструкції, м;

$h_{гр}$ - висота елемента в монтажному положенні (висота верхньої стінової панелі), м;

$h_{ос}$ – висота оснастки (висота від верху елемента, що монтується, до низу гака в робочому положенні), м.

Виліт стріли

Для стрілового обладнання визначається за формулою (3.6):

$$L_c = l_1 + l_2 \quad (3.6)$$

де l_1 - половина колії крана, м;

l_2 – відстань від найближчої опори крана до осі конструкції, що монтується, м.

Визначається за такою формулою:

$$l_2 = \frac{H_{кр} + h_{п} + h_{ш}}{tg\alpha} = \frac{27,1 + 1,79 - 2}{3,732} = 7,21 \text{ м} \quad (3.7)$$

де $h_{п}$ – висота поліспасту, м;

$h_{ш}$ – висота шарніра кріплення стріли від рівня стоянки крана, м.

Таким чином, використовуючи (3.6) знаходимо виліт стріли крана:

$$L_c = 1,5 + 7,21 = 8,71 \text{ м}$$

За розрахованими параметрами вибираємо монтажний кран МКГ-25 з такими характеристиками:

Ширина колії – 4,3 м;

Висота крана – 3,9 м;

Вантажопідйомність – 5 т;

Виліт стріли – 20 м;

Висота підйому гака – 30 м.

Вибір вантажопідйомних механізмів для монтажу конструкцій покриття.

Оскільки найважчою з цих конструкцій є ферма, вибираємо кран виходячи із забезпечення її монтажу.

Вантажопідйомність крана. Проводимо аналогічний розрахунок за формулою (3.4):

$$Q_{кр} = Q_{ел} + Q_{ос} = 5,8 + 1,1 = 6,9 \text{ т}$$

Висота підйому гака. Визначається за формулою (3.5):

$$H_{кр} = 17,7 + 0,5 + 3,862 + 0,8 = 22,862 \text{ м}$$

Виліт стріли. Для стрілового обладнання визначається за (3.6):

$$l_2 \frac{22,862 + 1,79 - 2}{3,732} = 6,07 \text{ м}$$

$$L_c = 1,5 + 6,07 = 7,57 \text{ м}$$

За розрахованими параметрами вибираємо монтажний кран ДЕК-251 з наступними характеристиками:

Ширина колії – 4,4 м;

Висота – 4,3 м;

Вантажопідйомність – 11 т;

Виліт стріли – 20 м;

Висота підйому гака – 24 м.

3.5 Об'єктний будгенплан

Об'єктний бюджетплан дає детальні рішення щодо організації будівництва об'єкта та прилеглої до нього території (див. аркуш 5).

3.5.1 Визначення тривалості виконання робіт

Для визначення тривалості будівельно-монтажних робіт розробляється картка-визначник робіт, яка є основним документом розробки мережевого графіка будівництва.».

Всі механізовані роботи, які виконуються з використанням великих будівельних машин, виконуються, як правило, у дві зміни. Винятком може бути невелика машиномісткість процесу.

Залежно від виду робіт, вимог технології їх виконання та тривалості будівництва, змінність інших робіт може бути прийнята рівною 2 або 1.

При визначенні тривалості окремих будівельних процесів розрізняють механізовані та немеханізовані процеси. Проектні трудомісткість і машиномісткість робіт повинні дорівнювати або бути меншими за нормативні.

3.5.2 Розрахунок тимчасових адміністративно-побутових будинків

Найменування та кількість тимчасових будівель залежить від кількості працюючих. Максимальна кількість працюючих визначається із розрахунку мережного графіка.

При цьому умовно приймається, що найбільш завантажену зміну працюють 70% робочих і 80% ІТП, службовців і МОП. Розрахунок наведено у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Розрахунок тимчасових побутових будинків

№	Найменування	R _p	Норми працюючого, м ²	Площа, м ²	Тип прийнятої будівлі	Розміри, м	К-ть, шт.	Прийнята площа, м ²
1	Прорабська	40	4	80	Контейнерний	3,5 х 6	2	83
2	Диспетчерська	3	7	10	Контейнерний	1,5 х 3	2	16
3	Вбиральня	154	0,6	45	Контейнерний	13 х 4	2	162
	Душова	77	3	115				
4	Приміщення для обігріву робітників	77	1	38	Контейнерний	1,5 х 4,5	5	61
	Приміщення для сушіння	154	0,25	19				
5	Кімната для споживання їжі	77	1	23	Пересувний	6 х 4	1	24
6	Умивальня	24	1,5	18	Пересувний	2 х 4	2	36
7	Туалет	220	3	22	Контейнерний	1,5 х 1,0	16	21
8	Медична кімната	220	-	45	Пересувний	1,5 х 4	4	42

3.5.3 Розрахунок складів будівельних матеріалів та конструкцій

Потреба ($Q_{об}$) визначається з урахуванням прийнятих об'ємно-планувальних рішень. Час використання (T) матеріалів і конструкцій, що розглядаються, визначається за мережевим графіком будівництва об'єкта. Норма запасу матеріалу (T_n) залежить від виду транспорту та відстані перевезення.

Кількість матеріалів та конструкцій, що підлягають складуванню, визначається за формулою (3.8):

$$Q_{ск} = \frac{Q_{об}}{T} \times T_n \times K_1 \times K_2 \quad (3.8)$$

де $K_1 = 1,1$ – коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів;

$K_2 = 1,3$ – коефіцієнт нерівномірності виробничого споживання матеріалів.

Звідси:

$$F_{ск} = \frac{Q_{об}}{q \times K_3} \quad (3.9)$$

де q – норма складування матеріалів та конструкцій на 1 м^2 складу;

K_3 – коефіцієнт використання складу, приймається залежно від матеріалів і конструкцій, що складуються.

Розрахунок тимчасових складів наведено у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Розрахунок площі тимчасових складів

№ п/п	Найменування матеріалів	Од. вим	Загальна потреба, $Q_{\text{заг}}$	Час використання, Т, дн	Норма запасу, Тн, дн	К-т нерівномірності надходження, k1	К-т нерівномірності споживання, k2	К-ть матеріалів, що підлягають складуванню, $Q_{\text{ск}}$	Норма складування на 1 м^2 , q	К-т використання складу, k3	Розрахункова площа складу, $F_{\text{скл}}$	Тип складу
1	Блоки віконні	100 м^2	13,84	51	12	1,1	1,3	4,66	43	0,5	21,66	неопалюваний
2	Сендвіч панелі	100 м^2	282,67	215	12	1,1	1,3	22,56	13	0,6	2,89	
3	Скло	100 м^2	13,84	4	12	1,1	1,3	59,37	4	0,8	18,55	
4	Цемент	т	750,00	17	12	1,1	1,3	757,06	1,7	0,7	318,09	
5	Металеві конструкції	т	1460	215	12	1,1	1,3	116,53	0,3	0,8	485,53	

3.5.4 Розрахунок тимчасового водопостачання

Розрахунок тимчасового водопостачання на зводиться до визначення потреби води для виробничих ($Q_{\text{вир}}$), господарських ($Q_{\text{гос}}$) та пожежних ($Q_{\text{пож}}$) цілей, а також визначення діаметра водопровідної напірної мережі.

Витрата води для виробничих цілей:

$$Q_{\text{вир}} = 1,2 \times \frac{Q_{\text{сер}} \times k_1}{8,2 \times 3600} = 1,2 \times \frac{120997 \times 1,6}{8,2 \times 3600} = 6,6 \frac{\text{л}}{\text{с}} \quad (3.10)$$

де 1,2 - коефіцієнт на невраховані витрати;

$Q_{\text{сер}}$ - середня виробнича витрата води в зміну, л;

$k_1 = 1,6$ - коефіцієнт змінної нерівномірності витрати води.

Підрахунок сумарної виробничої витрати води наведений в таблиці 3.5 відповідно до технологічних процесів.

Таблиця 3.5 – Сумарна виробнича витрата води

№ п/п	Найменування споживача	Од. вим	Питома витрата, л	Кількість	Розрахункова витрата, л
1	Приготування бетону	м ³	300	130	39000
2	Приготування розчину	м ³	300	4,80	1440
3	Полив бетону	м ³	300	65	19500
6	Малярні роботи	м ²	1	216,73	217
7	Робота екскаваторів	маш-год	15	56,00	840
8	Посадка саджанців	місце	300	100	30000
9	Посадка кущів	кущ	300	100	30000
Сумарна витрата					120997

Витрата води для господарсько-побутових цілей розраховується за формулою (3.11):

$$Q_{\text{госп}} = \frac{R_{\text{max}}}{3600} \times \left(\frac{n_1 \times k_1}{8,2} + n_2 \times k_2 \right) =$$

$$= \frac{220}{3600} \times \left(\frac{12,5 \times 1,6}{8,2} + 30 \times 0,35 \right) = 0,78 \frac{\text{л}}{\text{с}} \quad (3.11)$$

де R_{max} - найбільша кількість робочих за зміну;

$n_1 = 12,5$ л – норма споживання води на 1 особу за зміну для майданчиків без каналізації;

$n_2 = 30$ л – норма споживання води на прийом одного душу;

$k_1 = 0,35$ – коефіцієнт, що враховує відношення тих, хто користується душовою, до найбільшої кількості робітників у зміну.

Витрата води для протипожежних цілей визначається з розрахунку одночасної дії не менше двох пожежних гідрантів з витратою води 5 л/с на кожен струмінь (3.12):

$$Q_{\text{пож}} = 2 \cdot 5 = 10 \text{ л/сек.} \quad (3.12)$$

Зазначена витрата води приймається для об'єктів з площею до 10 га.

Загальна витрата води є сумарною величиною наведених вище розрахунків та визначається за формулою (3.13):

$$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{вир}} + Q_{\text{госп}} + Q_{\text{пож}} = 6,6 + 0,78 + 10 = 17,38 \frac{\text{л}}{\text{с}} \quad (3.13)$$

У зв'язку з тим, що витрата води на протипожежні цілі перевищує потреби на виробничі та господарсько-побутові, то розрахунок діаметра трубопроводу виробляємо тільки виходячи з їх пожежних потреб, які є вирішальними. Діаметр тимчасового водопроводу на введенні:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q_{\text{пож}}}{\pi \times V \times 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 10}{3,14 \times 1,75 \times 1000}} = 0,085 \text{ м} \quad (3.14)$$

де $V = 1,75$ м/с – швидкість руху води трубами малого діаметра. Таким чином можемо прийняти діаметр водопроводу рівним 100 мм.

Розрахунок тимчасового електропостачання: розрахунок електричних навантажень (P_n) проводиться у разі встановленої потужності електроприймачів і коефіцієнтам попиту з диференціацією за видами споживачів.

$$P_n = \alpha \times \left(\Sigma \frac{k + 1 \times P_c}{\cos \varphi_c} + \Sigma \frac{k_2 + P_t}{\cos \varphi_t} + \Sigma k_3 \times P_{ов} + \Sigma P_{он} \right), \quad (3.15)$$

де $\alpha = 1,05$ - коефіцієнт, що враховує втрати в мережі;

k_1, k_2, k_3 - коефіцієнти попиту;

P_c – потужність силових споживачів, кВт;

P_t - потужність для технологічних потреб, кВт;

$P_{ів}$ – потужність пристроїв освітлення внутрішнього, кВт;

$P_{нв}$ - потужність пристроїв освітлення зовнішнього, кВт.

Розрахунок електричних навантажень наведено у таблиці 3.6

Таблиця 3.6 – Розрахунок електричних навантажень

Найменування споживача	Од. змін.	Витрата ел.енергії, кВт	Розрахункова витрата ел. енергії, кВт	Коеф-т попиту, k	Коеф-т потужності, cos φ
Силові					
Екскаватор	шт	80	80,00	0,50	0,60
Крани самохідні	шт	45	90,00	0,40	0,70
Бетонні насоси	шт	30	120,00	0,50	0,60
Електрозварювальні апарати	шт	22	110,00	0,50	0,40
Вібратори	шт	1	8,00	0,10	0,40
Бетонозмішувачі	шт	9	27,00	0,50	0,60
Краскопульти	шт	0,50	5,00	0,10	0,40
Технологічні					
Установка електропрогрівання	шт	2	10,50	0,50	0,85
Внутрішнє освітлення					
Контора, диспетчерська,	м ²	0,015	4,80	0,80	

побутові приміщення					
Душові та вбиральні	м ²	0,003	0,13	0,80	
Склади закриті	м ²	0,015	25,01	0,35	
Зовнішнє освітлення					
Територія будівництва	100 м ²	0,015	77,00		
Основні дороги та проїзди	км	5	0,00		
Майданчики земляних та бетонних робіт	100 м ²	0,08	4,03		
Аварійне освітлення	км	3,50	0,00		
Майданчики монтажних робіт	100 м ²	0,30	15,12	1,00	
Потрібна потужність					521,18 кВт

Визначивши потрібну потужність, вибираємо джерело живлення - трансформаторна підстанція СКТП-560 потужністю 560 кВА та габаритними розмірами 2,27 х3,4 м. Необхідна кількість прожекторів для освітлення будівельного майданчика розраховується за такою формулою:

$$n = \frac{p \times E \times S}{P_{\text{л}}} = \frac{0,3 \times 2 \times 20736}{1500} \approx 9 \text{ шт}, \quad (3.1)$$

де p - Питома потужність (при освітленні прожекторами ПЗС-45 – $p = 0,3 \text{ Вт} / \text{м}^2 \times \text{лк}$);

E – освітленість (2 лк), лк;

S – розмір майданчику, що підлягає освітленню, м;

$P_{\text{л}}$ – потужність лампи прожектора, Вт ($P_{\text{л}} = 1500 \text{ Вт}$)

3.5.5 Техніко-економічні показники

1. Кошторисна вартість будівлі - $C = 42\,069$ тис. грн.
2. Будівельний об'єм будівлі – $V = 75\,816 \text{ м}^3$.
3. Продуктивна площа будівлі – $F = 5616 \text{ м}^2$.

4. Вартість 1 м^3 будівлі - 554,88 грн.

5. Вартість 1 м^2 будівлі – 7 490,92 грн.

6. Тривалість будівництва:

- за нормами – $T_n = 384$ дні.

- за проектом – $T_{пр} = 295$ днів.

7. Вироблення одного робітника на день – $Z_{вир} = 718,69$ грн

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

4.1 Вхідні дані для складання кошторисної документації

Найменування об'єкту будівництва: Промислова будівля з виготовлення дерев'яних меблів у м. Бердичів.

Будівництво розташоване в м. Бердичів.

Кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва складений відповідно до нормативного документа «Кошторисні норми України. Настанова з визначення вартості будівництва», Наказ від 01.11.2021 № 281 Про затвердження кошторисних норм України у будівництві.

Ціна на матеріальні ресурси, які зазначені в даних замовника, є прийнятими, тоді як вартість машинної години машин та механізмів встановлюється середніми ціновими даними Мінрегіону України.

Якщо ціни на матеріально-технічні ресурси, які не вказані в даних замовника, невідомі, то використовуються ціни виробників на поточний момент. Загальновиробничі витрати обчислюються відповідно до середніх значень, які вказані в Додатку 18 до Настанови, наказ від 1.11.2021 №281.

Середня заробітна плата на одного працівника, який працює повний робочий день, обчислюється за місяць, встановлені наступні значення:

1. Будівельні, монтажні і ремонтні роботи - 17 000 грн на місяць за середнім розрядом 3,8.

2. ЗП робітників, зайнятих на керуванні та обслуговуванні машин - 17 000 грн на місяць.

Локальні кошториси по розділам наведено в додатку А.

4.2 Техніко-економічні показники проекту

ТЕП проекту зведення промислової будівлі з виготовлення дерев'яних белів надані в табл. 4.1

Таблиця 4.1 – Техніко-економічні показники проекту

№ п/п	Найменування	Значення
1	Кошторисна вартість будівництва, тис. грн.	48 780,211
2	Корисна площа будівлі, м ²	5616
3	Кошторисна вартість м ² корисної площі, грн	7 490,92
4	Загальні трудові витрати будівництва об'єкту, тис.чолгод.	47,944

Техніко-економічні показники будівельних проектів - це кількісні та якісні характеристики, що використовуються для оцінки доцільності, ефективності та результативності будівельного проекту. Ці показники включають фізичні характеристики проекту, такі як розмір споруди, а також економічні параметри, такі як вартість будівництва, очікувана рентабельність інвестицій і час, необхідний для завершення проекту.

Технічні та економічні показники мають важливе значення для управління проектами, оскільки вони допомагають оцінити життєздатність проекту, спланувати розподіл ресурсів, а також відстежувати хід і результати проекту під час його реалізації. Ці показники забезпечують основу для прийняття рішень і дозволяють зацікавленим сторонам оцінити доцільність, економічну ефективність та потенційні ризики проекту.

Технічні та економічні показники наведені в пояснювальній записці для того, щоб забезпечити повне розуміння обсягу, доцільності та фінансової життєздатності проекту. Ця інформація необхідна для отримання фінансування та схвалення проекту регуляторними органами, а також для забезпечення відповідності проекту необхідним технічним стандартам і стандартам безпеки. Загалом, техніко-економічні показники мають вирішальне значення для забезпечення успішного завершення будівельного проекту в межах виділених ресурсів і термінів.

4.3 Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва

Зведений кошторис - це документ, який підсумовує всі кошторисні витрати будівельного проекту. Він включає загальну кошторисну вартість матеріалів, робочої сили, обладнання та інших витрат, пов'язаних з проектом.

Мета зведеного кошторису – забезпечити точне і всебічне розуміння витрат, пов'язаних з будівельним проектом. Він допомагає зацікавленим сторонам приймати обґрунтовані рішення щодо доцільності та життєздатності проекту, а також його потенційних ризиків та переваг. Зведений кошторис наведений в табл. 4.2, він є невід'ємною частиною процесу планування будівництва, оскільки він слугує основою для складання бюджету та календарного плану проекту. Він також використовується для забезпечення фінансування, отримання дозволів та оцінки фінансової спроможності проекту.

Таблиця 4.2 – Зведений кошторисний розрахунок

Будівельні Технології: Кошторис 8 Онлайн

- 1 -

10_зкр

Додаток 7
до Настанови (пункти 3.30, 4.20, 4.38)

(назва організації, що затверджує)

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зведений кошторисний розрахунок в сумі

50483.693 тис. грн.

В тому числі зворотних сум

тис. грн.

(посилання на документ про затвердження)

" ____ " _____ 20__ р.

ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА № _____

Промислова будівля (меблі)

(найменування об'єкта будівництва)

Складений в поточних цінах станом на 24 березня 2023 р.

№	Номери	Найменування глав, будівель, споруд,	Кошторисна вартість, тис.грн.
---	--------	--------------------------------------	-------------------------------

Ч.ч.	кошторисі в і кошторисн их	лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	будівельних робіт	устаткуван ня, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
Глава 2. Об'єкти основного призначення						
1	02-001	ПРОЄКТ ПРОМИСЛОВОЇ БУДІВЛІ З ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕРЕВ'ЯНИХ МЕБЛІВ У М. БЕРДИЧІВ	42069.744			42069.744
		Разом за главою № 2	42069.744			42069.744
		Разом за главами № 1 - 7	42069.744			42069.744
		Разом за главами № 1 - 12	42069.744			42069.744
		Разом	42069.744			42069.744
		Податок на додану вартість			8413.949	8413.949
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	42069.744		8413.949	50483.693
		у тому числі поставка замовник без ПДВ	416.80000			416.80000
		Податок на додану вартість			83.36000	83.36000
		Всього поставка замовника з ПДВ	416.80000		83.36000	500.16000

Склав Студент групи БАДз-119 ПОЗНАНСЬКИЙ Д.В.
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив К.т.н., доцент БОБРАКОВ А.А.
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

У контексті відновлення промислового потенціалу України зведений кошторис є особливо важливим для забезпечення ефективного та раціонального використання обмежених ресурсів. Він дозволяє краще контролювати витрати та управляти ними, а також допомагає запобігти перевитратам і затримкам, які можуть стати на заваді успішному завершенню проекту.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ В БУДІВНИЦТВІ

5.1 Основні положення щодо охорони праці на будівництві

Під час будівництва промислової будівлі потрібно забезпечити безпеку працівників та населення від небезпечних та шкідливих виробничих факторів. Це повинно бути здійснене відповідно до вимог нормативних документів, зокрема ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві» та інших нормативно-правових актів.

Будівельні роботи вважаються діяльністю з підвищеним ризиком через різні фактори, такі як робота на висоті, робота на відкритому повітрі за несприятливих погодних умов, робота з небезпечними речовинами, виконання фізично важких завдань, використання різного обладнання, яке вимагає додаткової підготовки та уваги.

Навіть незначні порушення техніки безпеки можуть призвести до серйозних травм, смерті та матеріальних збитків. Тому вкрай важливо забезпечити практичні заходи з охорони праці, включаючи обов'язкові інструктажі, належне забезпечення індивідуальними та колективними засобами захисту, належне навчання та інструктажі для працівників, а також суворе дотримання правил і норм безпеки.

Організація і виконання будівельно – монтажних робіт повинні відповідати вимогам:

- Законодавства України про охорону праці;
- Будівельні норми і правила
- Дозвіл на будівництво та супутня документація
- Екологічні норми та дозволи
- Нормативи з охорони праці та техніки безпеки
- Трудове законодавство та угоди
- Процедури контролю та забезпечення якості.
- Державних стандартів системи стандартів безпеки праці (ССБП);
- нормативно – правових актів, що містять вимоги з охорони праці;

- галузевих правил і типових інструкцій з охорони праці;
- гігієнічних нормативів санітарних правил і норм.

Згідно ДБН А.3.2-2-2009 будівельний майданчик в обов'язковому порядку повинен бути забезпечений санітарно – побутовими приміщеннями для робітників.

Відповідно до законодавства України, на будівельному майданчику повинні бути передбачені заходи з охорони праці, такі як обов'язкове проведення інструктажів, повне забезпечення засобами індивідуального та колективного захисту, недопущення до роботи осіб, які не мають дозволу на роботу або не пройшли необхідного навчання та інструктажу, призначення відповідальних осіб за безпечне ведення робіт, дотримання інших необхідних правил безпеки. Основний список засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) наведений нижче:

- Каска: Захищає голову від падіння предметів, ураження електричним струмом та інших потенційних травм голови.
- Захисні окуляри/окуляри: Захищають очі від уламків, хімікатів та інших небезпек.
- Жилет підвищеної видимості: Робить власника більш помітним для операторів важкого обладнання та інших працівників на будівельному майданчику.
- Черевики зі сталевими носками: Захищають ноги від падіння предметів, ураження електричним струмом та інших потенційних травм ніг.
- Респіратор: Захищає легені від шкідливого пилу, диму та інших частинок, що містяться в повітрі.
- Беруші/навушники: Захищають вуха від гучного шуму, який може спричинити пошкодження слуху.
- Рукавички: Захищають руки від порізів, проколів та інших травм, а також від хімічних та електричних небезпек.

Цей список може змінюватися залежно від конкретного робочого місця та наявних небезпек, а також може знадобитися додаткові ЗІЗ.

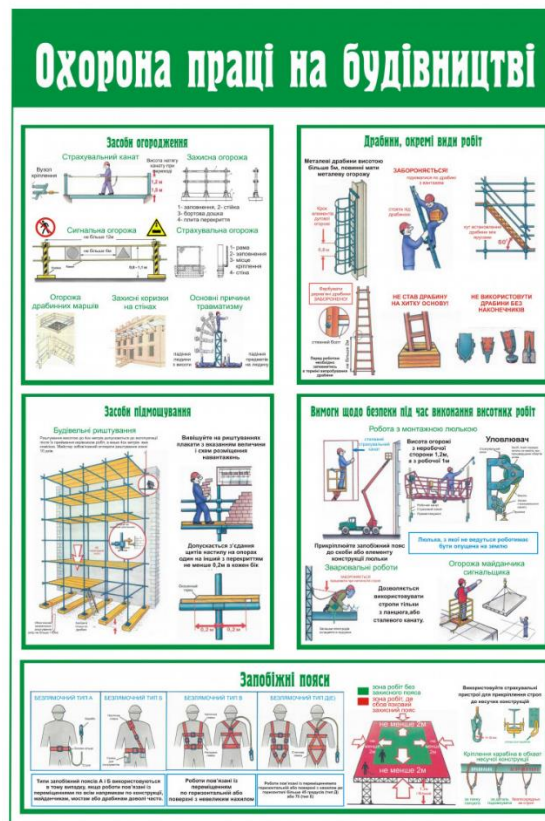


Рисунок 5.1 – Приклад стелу щодо охорони праці на будівельному майданчику

Необхідно суворо дотримуватися загальних вимог охорони праці, відображених в Кодексі законів про працю України та інших законодавчих актах, а також існуючих правил та інструкцій з безпечного виконання конкретного виду будівельних робіт для кожної окремої спеціальності.

Відповідальність за забезпечення охорони праці на будівельному майданчику покладається на будівельну компанію або роботодавця.

Роботодавець повинен забезпечити необхідне навчання працівників і гарантувати, що вони мають відповідну кваліфікацію для безпечного виконання робіт. Роботодавець також несе відповідальність за надання необхідних засобів індивідуального захисту та забезпечення їх правильного використання. Крім того, він повинен забезпечити необхідне обладнання для

безпеки, таке як бар'єри та попереджувальні знаки, а також забезпечити належне обслуговування та регулярну перевірку всього обладнання.

Забезпечення безпеки на будівельному майданчику має вирішальне значення для запобігання нещасним випадкам, травмам і смертельним випадкам. Існує кілька ключових факторів, на які слід звернути увагу при забезпеченні безпеки на будівельному майданчику:

Навчання та освіта: Всі працівники, включаючи підрядників і субпідрядників, повинні пройти належну підготовку та навчання з техніки безпеки, використання обладнання та планів реагування на надзвичайні ситуації.

Оцінка ризиків: Перед початком робіт необхідно провести ретельну оцінку ризиків, щоб визначити та оцінити потенційні небезпеки, з якими можуть зіткнутися працівники. Це включає оцінку ризиків, пов'язаних з використанням важкої техніки, електричних систем, небезпечних матеріалів і роботою на висоті.

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ): Всі працівники повинні бути забезпечені відповідними ЗІЗ, такими як каски, захисні окуляри, засоби захисту органів слуху та рукавички, а також засоби захисту від падіння під час роботи на висоті.

Безпека на майданчику: Щоб запобігти несанкціонованому доступу на будівельний майданчик, необхідно забезпечити охорону периметра і переконатися, що працівники та відвідувачі носять належні посвідчення.

Готовність до надзвичайних ситуацій: На випадок нещасних випадків, травм або інших надзвичайних ситуацій необхідно розробити та довести до відома всіх працівників відповідні плани готовності до надзвичайних ситуацій.

Регулярні перевірки: Необхідно проводити регулярні перевірки будівельного майданчика, щоб переконатися, що все обладнання, техніка та робочі зони є безпечними і відповідають нормам безпеки.

Комунікація: Інформування має важливе значення для того, щоб кожен на будівельному майданчику знав про процедури безпеки, ризики та небезпеки, пов'язані з роботою. Це включає регулярні наради з техніки безпеки, знаки та чіткі інструкції.

5.2 Аналіз небезпечних факторів під час будівельного виробництва

Шкідливий виробничий фактор – виробничий фактор, вплив якого на працюючого, у певних умовах, приведе до захворювання або зниження працездатності.

Основні небезпеки на будівельному майданчику можуть включати:

Падіння з висоти: Робота на висоті, наприклад, на риштуваннях, драбинах або дахах, може збільшити ризик падіння. Роботодавці повинні забезпечити системи захисту від падіння, включаючи огорожі, страхувальні сітки та індивідуальні страхувальні системи.

Нещасні випадки: Працівників можуть вдарити падаючі предмети, такі як інструменти, обладнання або будівельні матеріали. Роботодавці повинні забезпечити працівників захисними касками, ремнями для інструментів та іншими захисними засобами, щоб запобігти цим нещасним випадкам.

Небезпека ураження електричним струмом: Будівельники можуть наражатися на небезпеку ураження електричним струмом, наприклад, через повітряні лінії електропередач, несправне обладнання або вологість. Роботодавці повинні забезпечити навчання працівників з електробезпеки, а також належне заземлення та технічне обслуговування електрообладнання.

Потрапляння під час нещасного випадку або між нещасними випадками: Працівники можуть бути затиснуті обладнанням, машинами або конструкціями, що руйнуються, або між ними. Роботодавці повинні забезпечити навчання працівників безпечним методам роботи, а також належне обслуговування та охорону обладнання.

Небезпечні матеріали: Будівельники можуть піддаватися впливу небезпечних матеріалів, таких як азбест, свинець або кварцовий пил. Роботодавці повинні забезпечити працівників відповідними засобами індивідуального захисту та навчити їх безпечному поводженню з цими матеріалами та їх утилізації.

Тепловий та холодний стрес: Будівельники можуть піддаватися впливу екстремальних температур, що може призвести до теплового виснаження або переохолодження. Роботодавці повинні забезпечити працівників відповідним захисним одягом і перервами для відпочинку, а також спостерігати за ознаками теплового або холодного стресу.

Травми опорно-рухового апарату: Будівельні роботи часто пов'язані з підняттям важких предметів, повторюваними рухами та незручними позами, що може призвести до травм опорно-рухового апарату. Роботодавці повинні проводити тренінги з техніки безпечного підйому та ергономіки, а також впроваджувати технічні засоби контролю, щоб зменшити потребу в піднятті важких предметів.

Для роботодавців важливо виявляти та оцінювати небезпеки на будівельному майданчику та впроваджувати відповідні засоби контролю для усунення або мінімізації ризиків для працівників. Регулярне навчання та комунікація з працівниками також є важливими для того, щоб безпека залишалася головним пріоритетом на будівельному майданчику.

Будівельні машини та обладнання необхідні для завершення будівельних проектів, але вони також можуть становити значну небезпеку для працівників, якщо їх не використовувати належним чином. Однією з найпоширеніших небезпек використання будівельних машин та обладнання є ризик механічних нещасних випадків. Це може статися, якщо машини не обслуговуються належним чином або якщо працівники не дотримуються належних процедур безпеки. Наприклад, якщо кран не закріплений належним чином, він може перекинутися, спричинивши значні травми або смертельні випадки.

Ще однією небезпекою використання будівельних машин та обладнання є ризик ураження електричним струмом. Це особливо актуально при роботі з електроінструментами або іншим електрообладнанням. Працівники повинні переконатися, що вони використовують правильні електричні розетки і не перевантажують ланцюги, що може призвести до ураження електричним струмом або навіть пожежі.

Крім того, будівельні машини та обладнання можуть становити небезпеку через високий рівень шуму, який вони створюють. Це може призвести до втрати слуху, що є поширеною професійною небезпекою серед будівельників. Працівники повинні носити належні засоби захисту слуху, щоб мінімізувати ризик пошкодження слуху.

Неправильне поводження з небезпечними матеріалами також становить велику небезпеку при використанні будівельних машин та обладнання. Багато матеріалів, що використовуються в будівництві, є небезпечними, наприклад, азбест, свинець і кварцовий пил. Працівники повинні бути навчені правильному поводженню з цими матеріалами та їх утилізації, щоб мінімізувати ризик їхнього впливу.

Нарешті, оператори будівельних машин та обладнання стикаються з ризиками, пов'язаними з ергономікою. Тривалий вплив вібрації та повторюваних рухів може спричинити розлади опорно-рухового апарату, такі як синдром зап'ястного каналу та біль у попереку. Належне навчання безпечному використанню машин та обладнання може допомогти мінімізувати ці ризики.

Використання будівельних машин та обладнання пов'язане з багатьма небезпеками, про які працівники повинні знати. Впроваджуючи належні процедури безпеки та забезпечуючи належне навчання, роботодавці можуть допомогти забезпечити безпеку працівників на робочому місці.

Усі особи на будівельному майданчику, зобов'язані носити захисні каски та сигнальні жилети. Загальна інформація щодо безпеки на будівельному майданчику зведена до таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів

№ п/п	Небезпечний та шкідливий фактор	Джерело або вид робіт
1	Падіння з висоти	Робота на висоті, відсутність огорожень, неналежна організація робочого місця
2	Вплив шкідливих хімічних речовин	Робота зі шкідливими речовинами без захисного обладнання, неналежне зберігання шкідливих речовин
3	Травми внаслідок впливу механічних чинників	Робота з важкими матеріалами, робота з різними машинами та устаткуванням
4	Електротравми	Робота з електричними приладами, несправні електромережі
5	Пожежі	Робота з вогнебезпечними матеріалами та речовинами, несправні електромережі
6	Вплив шуму та вібрації	Робота з важкими машинами та устаткуванням
7	Порушення здоров'я працівників	Недостатні умови роботи, недостатній рівень безпеки та охорони здоров'я, неправильне використання робочого часу

Ці фактори можуть бути викликані різними видами робіт та джерелами. Для кожного фактора потрібно вживати відповідні заходи безпеки, які включають в себе застосування необхідного персонального захисного обладнання, правильне використання обладнання та устаткування, правильну організацію робочого місця та дотримання норм безпеки та охорони здоров'я.

5.3 Прийняті заходи щодо зниження впливу небезпечних факторів

Для відгородження будівельного майданчика приймаємо огорожу висотою 3м, з козирком. Робоча зона крану обнесена огороженням з попереджувальними знаками, які не допускають знаходження в цій зоні сторонніх людей.

При будівництві промислової будівлі безпека будівництва є одним з найважливіших аспектів, які слід враховувати. Це пов'язано з тим, що будівництво промислової будівлі часто включає в себе складні та потенційно небезпечні види діяльності, такі як експлуатація важкої техніки, робота на висоті та використання небезпечних матеріалів. Щоб забезпечити безпеку в

будівництві, першим кроком є проведення ретельної оцінки ризиків на будівельному майданчику. Це передбачає виявлення потенційних небезпек та оцінку ймовірності і тяжкості будь-яких потенційних нещасних випадків. На основі результатів оцінки ризиків можна вжити відповідних заходів для їх зниження.

Одним з ключових рішень, яке необхідно прийняти при будівництві промислової будівлі, є вибір будівельних матеріалів. Використання високоякісних матеріалів важливе не тільки для міцності та довговічності будівлі, але й з міркувань безпеки. Наприклад, використання вогнестійких матеріалів може допомогти запобігти поширенню пожежі в разі аварії.

Ще одним важливим рішенням є вибір обладнання та техніки. Важливо вибрати обладнання, яке відповідає поставленим завданням, і забезпечити його безпечну експлуатацію. Це може передбачати навчання працівників та впровадження процедур безпеки, таких як регулярні перевірки та технічне обслуговування обладнання.

Окрім вибору відповідних матеріалів та обладнання, важливо впроваджувати процедури та протоколи безпеки протягом усього будівельного процесу. Це може включати в себе забезпечення працівників відповідними засобами індивідуального захисту, такими як каски та страхувальні пояси під час роботи на висоті. Це також може передбачати впровадження процедур безпеки при поводженні з небезпечними матеріалами, наприклад, забезпечення належних умов для зберігання та навчання працівників безпечному поводженню з цими матеріалами та їх утилізації.

Важливо встановити чіткі лінії комунікації та відповідальності за безпеку в будівництві. Це може передбачати призначення відповідального за безпеку або створення комітету з безпеки для нагляду за процедурами безпеки та контролю за їх дотриманням. Це також може включати регулярні наради з безпеки та навчальні тренінги для працівників, щоб переконатися, що вони знають процедури та протоколи безпеки.

Існує кілька типів інструктажів, які важливо проводити на різних етапах будівельного проекту. Ось деякі з найпоширеніших типів:

Вступний інструктаж: Цей тип інструктажу проводиться до початку будь-яких робіт на будівельному майданчику. Він спрямований на ознайомлення робітників з проектом, планом робіт і процедурами безпеки, яких вони повинні дотримуватися. Цей інструктаж повинен охоплювати загальні правила і норми будівельного майданчика, включаючи використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), процедури реагування на надзвичайні ситуації та інші теми, пов'язані з безпекою.

Повторний інструктаж повинні робити для всіх робітників не рідше одного разу в 3 місяця. Повторні інструктажі проводяться з метою періодичної перевірки знань правил техніки безпеки робітниками.

Інструктаж на робочому місці: Цей тип інструктажу проводиться, коли на конкретному будівельному майданчику існують специфічні небезпеки або ризики. Він може проводитися на додаток до інших інструктажів, щоб надати працівникам детальну інформацію про ризики, з якими вони можуть зіткнутися, і про запобіжні заходи, яких вони повинні вжити.

Позаплановий інструктаж з техніки безпеки - це інструктаж, який проводиться поза регулярним графіком інструктажів з техніки безпеки, у відповідь на конкретну проблему або нещасний випадок, що стався на будівельному майданчику. Це цільовий інструктаж, який фокусується на конкретній проблемі безпеки, що виникла, і надає працівникам необхідну інформацію та вказівки для запобігання подібних інцидентів у майбутньому.

Інструктажі слід проводити регулярно, щоб переконатися, що працівники знають про небезпеки, з якими вони стикаються, і про заходи, які були вжиті для їхнього захисту. Вони також дають можливість працівникам ставити запитання та висловлювати занепокоєння щодо питань безпеки. Інструктажі є невід'ємною частиною створення безпечного і здорового робочого місця, і до них повинні серйозно ставитися всі, хто бере участь у будівельному проєкті. Всі ці інструктажі важливі, оскільки вони допомагають

переконатися, що працівники знають про конкретні загрози безпеці та процедури, пов'язані з їхньою роботою, і що вони здатні виконувати свою роботу безпечно та ефективно. Надаючи працівникам необхідну інформацію та інструкції, інструктажі допомагають запобігти нещасним випадкам, травмам і смертельним випадкам на будівельних майданчиках.

Безпека в будівництві є важливим аспектом зведення промислової будівлі. Для забезпечення безпеки важливо провести ретельну оцінку ризиків, вибрати відповідні матеріали та обладнання, впровадити процедури і протоколи безпеки, а також встановити чіткі лінії зв'язку і відповідальність за безпеку.

Важливим фактором, який слід враховувати при переміщенні матеріалів, є їхня вага. Важкі матеріали можуть становити значний ризик для працівників, якщо з ними поводитися неналежним чином. Працівники повинні бути навчені правильній техніці підйому і забезпечені необхідним обладнанням, таким як навантажувачі, крани і стропи, для безпечного переміщення важких матеріалів. Крім того, матеріали слід зберігати таким чином, щоб мінімізувати потребу працівників піднімати та переміщувати їх вручну.

Ще одним важливим фактором, який слід враховувати, є належне використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ). Працівники повинні бути забезпечені відповідними ЗІЗ, такими як рукавички, захисні окуляри та каски, щоб захистити їх від небезпек, пов'язаних з поводженням з матеріалами. Важливо забезпечити, щоб працівники були навчені, як правильно використовувати ЗІЗ, і щоб вони носили їх під час роботи з матеріалами. Належна комунікація також має вирішальне значення, коли йдеться про взаємодію з матеріалами. Працівники повинні бути поінформовані про належні процедури поводження з матеріалами та будь-які потенційні небезпеки, пов'язані з конкретними матеріалами. Ця інформація повинна бути чітко доведена до працівників або через навчання, або шляхом маркування матеріалів попередженнями про небезпеку.

Важливо також продумати планування робочої зони та шляхи переміщення матеріалів. Робоча зона повинна бути організована таким чином, щоб забезпечити безпечне та ефективне поводження з матеріалами. Це може включати виділення спеціальних зон для зберігання матеріалів, створення чітких шляхів для переміщення матеріалів по майданчику, а також забезпечення достатнього простору для безпечного маневрування матеріалами.

Нарешті, слід проводити регулярні перевірки, щоб переконатися, що підйомно-транспортне обладнання функціонує належним чином і що матеріали зберігаються та обробляються безпечно. Слід заохочувати працівників повідомляти про будь-які проблеми з безпекою або проблеми з обладнанням, щоб їх можна було оперативно вирішити.

Безпечне поводження з матеріалами має важливе значення для забезпечення безпеки на будівельному майданчику. Враховуючи такі фактори, як вага, засоби індивідуального захисту, зв'язок, планування робочої зони та перевірка обладнання, працівники можуть бути краще захищені від небезпек, пов'язаних з переміщенням матеріалів.

Електробезпека є важливим аспектом будівельної безпеки, оскільки електрика є основним джерелом небезпеки в цій галузі. Використання електроінструментів та електрообладнання необхідне для завершення будівельних проектів, але воно також може бути небезпечним, якщо з ним неправильно поводитися. Будівельники повинні розуміти ризики, пов'язані з небезпекою ураження електричним струмом, і те, як мінімізувати ці ризики для забезпечення безпечного робочого середовища.

Одним з найважливіших кроків в електробезпеці є навчання. Усі працівники, які мають справу з електрообладнанням, повинні пройти відповідне навчання та сертифікацію перед початком роботи на будівельному майданчику. Це навчання повинно охоплювати такі теми, як теорія електротехніки, безпечні методи роботи та порядок дій у надзвичайних

ситуаціях. Працівники також повинні регулярно проходити курси підвищення кваліфікації, щоб бути в курсі новітніх процедур безпеки.

Ще одним ключовим аспектом електробезпеки є належне обслуговування обладнання. Все електрообладнання, включаючи електроінструменти та подовжувачі, слід регулярно перевіряти та тестувати, щоб переконатися, що воно перебуває в належному робочому стані. Пошкоджене обладнання слід негайно відремонтувати або замінити. Працівники також повинні переконатися, що все обладнання належним чином заземлене, а шнури не пошкоджені та не перетираються.

Безпечні методи роботи також мають важливе значення для електробезпеки. Працівники повинні завжди використовувати відповідне обладнання для виконання роботи, а також уникати використання пошкодженого або несправного обладнання. Вони також повинні знати розташування всіх електричних проводів і кабелів на будівельному майданчику та уникати контакту з ними. Якщо контакт все ж стався, працівники повинні бути навчені тому, як безпечно вийти з ситуації без ризику подальшого травмування.

До навчання та безпечних методів роботи, засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) також мають вирішальне значення для електробезпеки. Працівники повинні носити відповідні ЗІЗ, включаючи ізольовані рукавички, взуття на гумовій підшві та захисні окуляри, щоб захистити себе від ураження електричним струмом та інших небезпек.

На випадок аварії з електричним струмом повинні бути передбачені аварійні процедури. Усі працівники повинні знати, як реагувати у випадку аварійної ситуації з електрикою, зокрема, як вимкнути електропостачання на ураженій ділянці та як надавати першу допомогу постраждалим працівникам. електробезпека є критично важливим аспектом безпеки будівництва. Належне навчання, технічне обслуговування обладнання, безпечні методи роботи, засоби індивідуального захисту та порядок дій у надзвичайних ситуаціях - все це має важливе значення для мінімізації ризиків, пов'язаних з небезпекою

ураження електричним струмом на будівельному майданчику. Дотримуючись цих рекомендацій, будівельники можуть забезпечити безпечне та продуктивне робоче середовище.

Для запобігання перенапруги й стомлюваності працівників, необхідно вести роботи із графіка, з перервами й відпочинком, виконувати роботи бригадами.

Вібрація є поширеною небезпекою в будівництві, особливо для робітників, які працюють з машинами та електроінструментами. Вплив вібрації може призвести до різноманітних проблем зі здоров'ям, включаючи пошкодження нервів, проблеми з кровообігом та порушення опорно-рухового апарату. Щоб запобігти цим ризикам, роботодавцям важливо впроваджувати ефективні заходи захисту від вібрації.

Одним із ключових способів зменшення впливу вібрації є забезпечення належного догляду та регулярного обслуговування обладнання та машин. Зношене або пошкоджене обладнання може спричиняти надмірну вібрацію, тому важливо негайно замінювати будь-які пошкоджені деталі. Крім того, працівники повинні бути навчені правильному використанню обладнання, щоб зменшити ризик надмірної вібрації. Вібропоглинаючі рукавички можуть допомогти зменшити кількість вібрації, що передається на руки та кисті працівника, що з часом може значно знизити ризик отримання травм.

Захист від шуму - ще один важливий елемент будівельної безпеки. Вплив надмірного рівня шуму може призвести до втрати слуху та інших проблем зі здоров'ям. Щоб захистити працівників від цих ризиків, важливо впроваджувати ефективні заходи захисту від шуму.

Одним з ключових способів зменшення впливу шуму є використання тихіших машин та інструментів, коли це можливо. Роботодавці також повинні забезпечити належне навчання працівників використанню ЗІЗ, таких як беруші або навушники. Крім того, робочі зони можуть бути спроектовані таким чином, щоб мінімізувати рівень шуму, наприклад, шляхом використання звукопоглинальних матеріалів або бар'єрів.

Загалом, захист від вібрації та шуму є критично важливими компонентами безпеки на будівництві. Впроваджуючи ефективні заходи для зменшення впливу цих небезпек, роботодавці можуть допомогти забезпечити здоров'я та безпеку своїх працівників.

5.4 Основні положення з техніки безпеки

Основні заходи безпеки є важливим аспектом будь-якого будівельного проекту, і вони покликані забезпечити безпеку працівників та запобігти нещасним випадкам. Однією з найважливіших умов безпеки є використання кваліфікованих працівників, які пройшли спеціальний інструктаж. Це особливо важливо, коли мова йде про виготовлення та нанесення мастильних матеріалів. До цієї роботи повинні допускатися тільки навчені працівники, які повинні носити відповідні засоби захисту, такі як захисні окуляри, респіратори, гумові чоботи і захисні брезентові костюми при нанесенні мастильних матеріалів за допомогою пневматичного розпилювача.

Відповідно до ДБН з охорони праці в будівництві, будівельні компанії повинні враховувати кілька важливих факторів при плануванні та виконанні будівельних проектів. До них відносяться

Оцінка небезпеки: Перед початком будь-яких будівельних робіт необхідно провести комплексну оцінку небезпеки для виявлення потенційних ризиків і небезпек, пов'язаних з будівельним майданчиком, обладнанням і робочими процесами. На основі результатів цієї оцінки слід вжити відповідних заходів для зменшення та контролю цих ризиків.

Навчання та освіта: Всі працівники, задіяні в будівельному проекті, повинні пройти відповідне навчання та підготовку з питань безпечного використання обладнання, поводження з небезпечними матеріалами та інших відповідних процедур безпеки.

Засоби індивідуального захисту: Всі працівники повинні бути забезпечені відповідними засобами індивідуального захисту, і вони повинні

пройти навчання щодо належного використання та обслуговування цих засобів.

Методи роботи: Необхідно встановити та забезпечити дотримання безпечних методів роботи, включаючи належне використання обладнання, безпечне поводження з матеріалами та дотримання встановлених процедур безпеки.

План реагування на надзвичайні ситуації: Повинен бути розроблений детальний план реагування на надзвичайні ситуації, який визначає конкретні кроки, що будуть зроблені в разі нещасного випадку, травми або іншої надзвичайної ситуації.

Дотримання нормативних вимог: Будівельні компанії повинні дотримуватися всіх відповідних нормативних вимог, пов'язаних з охороною праці, в тому числі тих, що стосуються використання небезпечних матеріалів, захисту навколишнього середовища та безпеки працівників.

Використання горючих матеріалів також вимагає посилення протипожежних заходів. Ділянка, де виконується змашування опалубки, повинна бути очищена від будівельного сміття, а на видному місці вивішені плакати з написами "Не палити" і "Не користуватися відкритим вогнем", щоб нагадати робітникам про важливість пожежної безпеки.

Ще однією важливою умовою безпеки є допуск на будівельний майданчик лише уповноваженого персоналу. Сторонні особи можуть спричинити нещасні випадки та травми, тому важливо тримати їх подалі від місця, де виконуються мастильні або інші небезпечні роботи.

Також важливо забезпечити належне навчання та інструктаж працівників щодо використання електроінструментів та машин для запобігання нещасним випадкам. Працівники повинні бути навчені правильному використанню інструментів, заходам безпеки та важливості носіння засобів індивідуального захисту, таких як рукавички, захисні окуляри та каски. Це зменшить ризик нещасних випадків і травм на будівельному майданчику.

Деревообробка - це виробнича діяльність, яка вимагає особливої уваги до правил охорони праці та техніки безпеки. Через особливості використовуваних матеріалів процес деревообробки може супроводжуватися утворенням дрібних частинок пилу, шумом і використанням потенційно небезпечного обладнання. Важливо встановити належні правила безпеки, щоб мінімізувати ризик нещасних випадків та загрози для здоров'я на робочому місці.

Для забезпечення безпечного робочого середовища на деревообробному підприємстві важливо приділяти першочергову увагу заходам пожежної безпеки. Деревина є горючим матеріалом, а наявність тирси та інших відходів деревообробки підвищує ризик виникнення пожежі. Тому при будівництві деревообробного цеху необхідно використовувати вогнестійкі матеріали, такі як вогнестійкі покриття, вогнестійкі двері та вогнестійкі перегородки. Також настійно рекомендується встановити пожежну сигналізацію, детектори диму та спринклерну систему, щоб забезпечити швидке виявлення та реагування у разі пожежі.

Належна вентиляція важлива на деревообробному підприємстві, щоб запобігти накопиченню тирси та інших частинок, які можуть призвести до респіраторних захворювань. Добре спроектована система вентиляції може ефективно видаляти частинки, що містяться в повітрі, і забезпечувати приплив свіжого повітря, забезпечуючи здорове робоче середовище. Для зменшення ризику нещасних випадків у майбутньому слід на етапі проєктування також забезпечити належне освітлення та вільні шляхи.

Визначення пріоритетності заходів з охорони здоров'я та безпеки на деревообробному підприємстві на етапі зведення має вирішальне значення для забезпечення добробуту працівників та запобігання нещасним випадкам і травмам. Впроваджуючи належні заходи пожежної безпеки, забезпечуючи навчання та засоби індивідуального захисту, обслуговуючи обладнання, встановлюючи належну вентиляцію та просуваючи належні практики ведення

домашнього господарства, можна досягти безпечного та продуктивного робочого середовища.

Окрім пожежної безпеки, на деревообробних підприємствах важливо вирішувати й інші питання охорони здоров'я та безпеки праці. Використання засобів індивідуального захисту, таких як респіратори та беруші, може допомогти захистити працівників від потенційно шкідливого впливу тирси та шуму. Встановлення систем пиловловлювання, вентиляції та шумоізоляції також може значно знизити ризик впливу цих небезпек.

Безпечна та ефективна робота підприємства з виготовлення меблі вимагає впровадження комплексної програми охорони здоров'я та безпеки, яка враховує унікальні ризики та небезпеки, пов'язані з деревообробною галуззю. Надаючи першочергового значення заходам пожежної безпеки та забезпечуючи працівників необхідним захисним обладнанням і навчанням, можна створити безпечне та продуктивне робоче середовище для всіх працівників.

Слід вжити заходів безпеки, щоб захистити працівників від впливу небезпечних речовин, таких як шум і вібрація. Працівники повинні бути забезпечені відповідними засобами захисту, такими як беруші або навушники, щоб захистити їх від високого рівня шуму. Аналогічно, такі заходи, як використання антивібраційних рукавичок, можуть допомогти захистити працівників від шкідливого впливу вібрації.

Ці заходи допомагають запобігти нещасним випадкам і травмам та створюють більш безпечне робоче середовище для всіх учасників. Забезпечуючи відповідне навчання, обладнання та заходи безпеки, будівельні компанії можуть мінімізувати ризики та створити безпечне і продуктивне робоче місце для своїх працівників.

До виготовлення та нанесення мастил допускати лише навчених робітників, які пройшли спеціальний інструктаж. При нанесенні мастил пневморозпилювачем робітникам необхідно мати захисні пристрої (окуляри, респіратори, гумові чоботи та захисні брезентові костюми). На майданчику, де

виконуються роботи з нанесення мастила, перебування сторонніх осіб заборонено.

Застосування горючих матеріалів потребує підвищених протипожежних заходів:

- майданчик, на якому проводиться мастило опалубки, повинен бути очищений від будівельного сміття;

- необхідно вивісити на видному місці плакати з написами «Забороняється курити» та «Забороняється користуватися відкритим вогнем»;

- зберігати мастила тільки в герметично закритій металевій тарі, кількість мастила на робочому місці не повинна перевищувати змінної потреби.

Розміщення на опалубці обладнання та матеріалів, не передбачених проектом виконання робіт, а також перебування людей, які безпосередньо не беруть участь у виконанні робіт, на настилі опалубки не допускається.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

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

15. Трущов А.Г. «Просторові металеві конструкції». Навч. посібник – 1983г.
16. Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації. Зі Зміною № 1: ДСТУ Б А.2.4-4:2009. – [Чинний від 2010-01-01]. – К. : Держстандарт України, 2010. – 70 с. (Національні стандарти України).
17. Склад та зміст проектної документації на будівництво: ДБН А.2.2-3-2012. – [Чинний від 2012-07-01]. – К. : Держстандарт України, 2012. – 29 с. (Національні стандарти України).
18. Шерешевский И. А. Конструирование промышленных зданий и сооружений. – М.: «Архитектура-С», 2005.– 186 с
19. Організація будівництва/ С.А. Ушацький, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін.; За редакцією С.А. Ушацького. 0-64 Підручник. – К.: Кондор, 2007. – 521
20. Енергетика світу та України. Цифри та факти Г.К. Вороновський, С.П. Денисюк, О.В. Кириленко та ін. – К.: Українські енциклопедичні знання, 2005. – 404 с.
21. Організація будівельного виробництва: навчальний посібник / А. М. Дорош. – К.: Аграрна освіта, 2011. – 255 с.
22. Організація і планування будівництва / В.М. Майданов, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін. – К.: Урожай, 1993. – 384с.
23. Дорош А.М. Організація будівельного виробництва – К.: Аграрна освіта 2001. -255с.
24. Ушацький С.А. Організація будівництва. – К.: «Кондор», 2007. – 521 с.
25. Світла З.І., Пащенко Т.М. Технологія будівельного виробництва – К.: Вища школа 2000. - 108с.
26. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва, 62с
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. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 «Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою», К.: Мінрегіон України, 2016. – 66с.

29. ДСТУ Б А.3.2-13:2011 Система стандартів безпеки праці. Будівництво. Електробезпечність. Загальні вимоги, К.: Держбуд України, 2012. – 14с.

30. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. – Вид. офіц. – Київ: Державні будівельні норми, 2018 – 133с.

31. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві», К.: Держбуд України, 2012. – 202с.

32. Конспект лекцій з курсу «Безпека праці в будівництві» / Заіченко В. І // 2014 – 97с.

33. ДСТУ 2293:2014 «Охорона праці. Терmini и визначення основних понять», Національний науково-дослідний інститут промислової безпеки та охорони праці, 2014, 13с.

34. Охорона праці в будівництві: підручник / Сухачов О.А. // 2013 – с. 229 – 232.

35. ДСТУ EN ISO 12100:2016 «Безпечність машин. Загальні принципи проектування. Оцінювання ризиків та зменшення ризиків», ДП «УкрНДНЦ», 2016. 110с.

36. ДБН В.1.2-11-2008 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Економія енергії», К.: Мінрегіон України, 2008. – 14с.

37. ДСТУ-Н Б А.2.2-13:2015 «Енергетична ефективність будівель настанова з проведення енергетичної оцінки будівель», К.: Мінрегіон України, 2015. – 29с.

38. Бухгалтерський облік у будівництві: Підручник / М.Ф. Дьячков, А.А. Баширов, Я.И. Гуральник и др.; Под ред. М.Ф. Дьячкова. – М.: Финансы та статистика, 1984. – 383 с.

39. Кошторисні норми України. «Настанова з визначення вартості будівництва». URL: <https://www.minregion.gov.ua/napryamkidiyalnosti/building/pricing/koshtorysni-normy-ukrayiny/koshtorysni-normyukrayiny-z-vyznachennya-vartosti-budivnycztva/koshtorysni-normy-ukrayiny-nastanova-z-vyznachennya-vartosti-budivnycztva/> (дата звернення 20.03.2023).

40. Волкова М.В. Конспект лекцій з дисциплін «Організація проектнокошторисної справи», «Проектна-кошторисна справа ремонтну житла та будівель». URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/33755565.pdf> (дата звернення 20.03.2023).

41. 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.

42. Норми України К. Настанова з визначення вартості будівництва»: [Чинний від 2021-11-09] // К: Мінрегіонбуд України. – 2021. – С. 44-46.