

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ АРХІТЕКТУРИ, БУДІВНИЦТВА ТА ДИЗАЙНУ  
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ БУДІВНИЦТВА ТА  
РЕКОНСТРУКЦІЇ АЕРОПОРТІВ

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач випускної кафедри

\_\_\_\_\_ О.І. Лапенко

“\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2022 р.

# ДИПЛОМНА РОБОТА

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВР

ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 192 “БУДІВНИЦТВО ТА ЦИВІЛЬНА ІНЖЕНЕРІЯ”  
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА  
“ПРОМИСЛОВЕ І ЦИВІЛЬНЕ БУДІВНИЦТВО”

**Тема:** ”Складське приміщення в місті Буча”

**Виконавець:** студент 405 групи Линник Юрій Віталійович

**Керівник:** д.т.н., професор Барабаш Марія Сергіївна

Нормоконтролер

\_\_\_\_\_

Родченко О.В.

Київ 2022

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ .....	6
1.1.ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДІЛЯНКИ.....	7
1.1.1. ГЕОГРАФІЧНЕ ПОЛОЖЕННЯ ДІЛЯНКИ.....	7
1.1.2 КЛІМАТИЧНІ УМОВИ.....	7
1.1.3.ТРАНСПОРТНІ ЗВ'ЯЗКИ.....	8
1.1.4. ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНІ ТА ГІДРОГЕОЛОГІЧНІ УМОВИ.....	8
1.2. РОЗБИВОЧНИЙ ПЛАН.....	9
1.2.1. ОБҐРУНТУВАННЯ ПРИЙНЯТОГО РІШЕННЯ.....	9
1.2.2.ТЕП РОЗБИВОЧНОГО ПЛАНУ.....	9
1.3.ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНЕ РІШЕННЯ.....	9
1.3.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ.....	10
1.3.2.ОПИС ПРИЙНЯТОГО РІШЕННЯ ТА ЙОГО ОБҐРУНТУВАННЯ.....	10
1.4. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ.....	11
1.4.1. НЕСУЧІ КОНСТРУКЦІЇ. ОБҐРУНТУВАННЯ ЇХ ВИБОРУ.....	11
1.4.2. ОГОРОДЖУЮЧІ КОНСТРУКЦІЇ.....	12
1.4.3.ТЕПЛОТЕХНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК.....	12
1.4.4. МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ЗВЕДЕННЯ БУДІВЛІ.....	15
1.5. АРХІТЕКТУРНО-ХУДОЖНЄ РІШЕННЯ БУДІВЛІ.....	16
1.6. САНІТАРНО-ТЕХНІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ.....	16
1.6.1. ВЕНТИЛЯЦІЯ.....	16
1.6.2. КАНАЛІЗАЦІЯ.....	17
1.6.3 ГОСПОДАРСЬКО - ПИТНЕ, ВОДОПОСТАЧАННЯ.....	17
РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ.....	18
2.1. КОМПОНУВАННЯ ПОПЕРЕЧНОЇ РАМИ.....	18
2.1.1. РОЗБИВКА СІТКИ КОЛОН БУДІВЛІ.....	18
2.1.2. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СИСТЕМИ В'ЯЗЕЙ.....	18
2.2. РОЗРАХУНОК КОНСТРУКЦІЙ ПОКРИТТЯ.....	19

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2.1. РОЗРАХУНОК МЕТАЛЕВОГО НАСТИЛУ .....	19
2.2.2. РОЗРАХУНОК ПРОГОНІВ ПОКРИТТЯ.....	23
2.3. СТАТИЧНИЙ РОЗРАХУНОК РАМИ.....	24
2.3.1. РОЗРАХУНОК СХЕМИ РАМИ.....	24
2.3.2. ВИЗНАЧЕННЯ НАВАНТАЖЕНЬ НА РАМУ.....	28
2.3.3. ГЕНЕРАЦІЯ ТАБЛИЦІ РОЗРАХУНКОВИХ ЗУСИЛЬ.....	32
<b>РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ.....</b>	<b>33</b>
3.1. ОБЛАСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ.....	33
3.1.1. СКЛАД ОСНОВНИХ ВИДІВ РОБІТ.....	33
3.1.2. ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ.....	34
3.2.ВКАЗІВКИ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ОБ'ЄКТУ.....	34
3.2.1. РОБОТИ, ЩО ПОВИННІ БУТИ ВИКОНАНІ ДО ПОЧАТКУ.....	35
3.2.2. МЕТОДИ ТА ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ РОБІТ.....	35
3.2.3. ЧИСЕЛЬНО КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ СКЛАД.....	37
3.2.4. ВКАЗІВКИ ЩОДО КОНТРОЛЮ ВИКОНАННЯ РОБІТ.....	37
3.2.5. ДОПУСКИ.....	37
3.2.6. РІШЕННЯ ЩОДО ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	38
3.2.7. ЕКОЛОГІЯ.....	39
3.3. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ.....	40
3.3.1. МАТЕРІАЛЬНО ТЕХНІЧНА БАЗА.....	41
3.3.2. ВИБІР МОНТАЖНИХ КРАНІВ.....	41
3.3.3 ХАРАКТЕРИСТИКА ВАНТАЖНИХ МЕХАНІЗМІВ.....	42
3.4. ВИЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄМІВ ЗАГАЛЬНОБУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ.....	43
3.4.5. ВИЗНАЧЕННЯ ТРУДОМІСТКОСТІ.....	46
3.4.6. МЕТОДИ ВИКОНАННЯ ОКРЕМИХ БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ.....	47
3.4.7. РОЗРАХУНОК ТИМЧАСОВИХ АПБ.....	48
<b>РОЗДІЛ 4 ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТИ.....</b>	<b>51</b>
4.1. ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНІ УМОВИ.....	51
4.1.1. АНАЛІЗ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНИХ УМОВ.....	51

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.1.2. ФІЗИКО-МЕХАНЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТІВ.....	57
4.1.3. ВИСНОВКИ ПРО ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНІ УМОВИ.....	58
4.2. ВИЗНАЧЕНЬ НАВАНТАЖЕНЬ НА ФУНДАМЕНТ.....	58
4.2.1 СНІГОВЕ НАВАНТАЖЕННЯ.....	59
4.2.2. ПОСТІЙНЕ НАВАНТАЖЕННЯ ВІД ПОКРІВЛІ.....	60
4.2.3. ПОСТІЙНЕ НАВАНТАЖЕННЯ ВІД ПІДШИВНОЇ СТЕЛІ.....	60
4.2.4. НАВАНТАЖЕННЯ ВІД СТІНОВИХ ПАНЕЛЕЙ.....	60
4.2.5 НАВАНТАЖЕННЯ ВІД ЦОКОЛЬНИХ ПАНЕЛЕЙ.....	60
4.2.6. ВІТРОВЕ НАВАНТАЖЕННЯ.....	61
4.3. НАВАНТАЖЕННЯ НА ФУНДАМЕНТИ.....	63
4.3.1. ОБГРУНТУВАННЯ ПРИЙНЯТОГО ФУНДАМЕНТУ.....	64
4.4. ВИЗНАЧЕННЯ ГЛИБИНИ ЗАКЛАДАННЯ ФУНДАМЕНТІВ.....	63
4.4.1. ВИЗНАЧЕННЯ РОЗМІРІВ ПІДОШВИ ФУНДАМЕНТІВ.....	65
4.4.2. ВИЗНАЧЕННЯ РОЗМІРІВ ПІДОШВИ ФУНДАМЕНТІВ К-1.....	65
4.4.3 ВИЗНАЧЕННЯ РОЗМІРІВ ПІДОШВИ ФУНДАМЕНТІВ К-2.....	66
4.5. ВИЗНАЧЕННЯ ДЕФОРМАЦІЙ ФУНДАМЕНТІВ.....	68
<b>РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ.....</b>	<b>69</b>
5.1 ОРГАНІЗАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ.....	69
5.1.1. СЛУЖБА ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ЇЇ ФУНКЦІЇ.....	69
5.1.2. ПРАВА ТА ОБОВ'ЯЗКИ КЕРІВНИКА ТА ПРАЦІВНИКА.....	71
5.1.3. ВИДИ ІНСТРУКТАЖІВ.....	74
5.1.4. ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ РОБОТОДАВЦЯ ТА ПРАЦІВНИКА ЩОДО ПОРУШЕННЯ ВИМОГ З ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	75
5.1.5. СОЦІАЛЬНЕ СТРАХУВАННЯ ПРАЦІВНИКІВ.....	76
5.1.6. РОБОТИ З ПІДВИЩЕНОЮ НЕБЕЗПЕКОЮ ТА ЇХ ВИКОНАННЯ.....	77
5.2.ВИРОБНИЧА САНІТАРІЯ.....	80
5.3. БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПРИ ВИКОНАННІ ОСНОВНИХ ВИДІВ РОБІТ.....	83
ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА.....	88

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Вступ

За останні роки в сфері товарного обігу відбулися суттєві перетворення. У господарській практиці стали використовуватися нові методи і технології доставки товарів. Вони базуються на концепції логістики.

Інтерес до проблем розвитку логістики в промислово розвинених країнах пов'язаний насамперед з причинами економічного характеру. В умовах, коли зростання обсягів виробництва і розширення внутрішньонаціональних зв'язків призвели до збільшення витрат сфери обігу, увагу підприємців сконцентрувалося на пошуку нових форм оптимізації ринкової діяльності та скорочення витрат у цій сфері.

Сучасний великий склад - це складне технічне спорудження, що складається з численних взаємопов'язаних елементів, що має певну структуру і виконує ряд функцій з перетворення матеріальних потоків, а також накопиченню, переробці і розподілу вантажів між споживачами.

Враховуючи це, склад можна представити як складну систему. У той же час сам склад є лише елементом системи більш високого рівня - логістичного ланцюга, яка і формує основні вимоги до складської системі, встановлює цілі та критерії її оптимального функціонування.

Основне призначення складу - концентрація запасів, їх зберігання та забезпечення безперебійного і ритмічного виконання замовлень споживачів.

Основні функції складу:

- перетворення виробничого асортименту в споживчий відповідно до попиту. Особливе значення ця функція стоїть у розподільній логістиці, де торговий асортимент включає великий перелік товарів різних виробників;
- складування і зберігання, що дозволяють вирівнювати тимчасову різницю між випуском продукції та її споживанням, а також здійснювати безупинне виробництво і постачання. Зберігання товарів також необхідно у зв'язку з сезонним споживанням деяких з них;

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- консолідація та транспортування вантажів. Багато споживачів замовляють зі складів партії «менше, ніж вагон» або «менше, ніж контейнер», що збільшує витрати з доставки таких вантажів. Для скорочення транспортних витрат склад може здійснювати функцію об'єднання невеликих партій вантажів для декількох клієнтів до повного завантаження транспортного засобу;

- надання різних послуг: підготовка товарів для продажу; перевірка кількості та якості товарів; транспортно-експедиційні послуги та ін. Надання клієнтам додаткових послуг забезпечує високий рівень обслуговування складу.

Дипломний проект розроблено у відповідності до вимог екологічних, санітарно-гігієнічних, протипожежних та інших діючих норм та правил; передбачені заходи, що забезпечують безпеку для життя і здоров'я людей в процесі будівництва, а також експлуатації об'єкта.

Будівництво передбачено з використанням новітніх досягнень науки та техніки з використанням типових уніфікованих конструкцій.

Вихідними даними для проектування є :

- завдання для виконання дипломної роботи;
- функціональна схема будівлі;
- ситуаційний план;
- план будівельного майданчика;
- інженерно-геологічний розріз;
- фізико-механічні характеристики ґрунтів будівельного майданчика.

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 1.1. Загальна характеристика ділянки

### 1.1.1. Географічне положення ділянки

Ділянка під будівництво промислово-складського комплексу розташована в м. Буча Київської області. Сам склад розташований на західних околицях міста.

Будівля цеху обладнується водопроводом, каналізацією, опаленням від існуючих міських мереж вентиляцією, електропостачанням, пожежною сигналізацією.

Клас відповідальності будівлі - II.

Ступінь довговічності - III.

Ступінь вогнестійкості - IV.

Ступінь вогнестійкості виробничо - допоміжного блоку - II.

### 1.1.2 Кліматичні умови

Температурний режим забудови характеризується :

- середньорічна температура зовнішнього повітря:  $t_{сер.р} = +6.8^0 c$  ;
- середня температура повітря найбільш холодного місяця (січня):  
 $t_{сер.х} = -5.7^0 c$  ;
- середня температура повітря найбільш теплого місяця:  $t_{сер.т} = +18.9^0 c$  ;
- абсолютна мінімальна температура за останні 50 років спостережень:  
 $t_{min} = -35^0 c$  ;
- абсолютна максимальна температура за останні 50 років спостережень:  
 $t_{max} = +38^0 c$  ;
- Глибина промерзання ґрунту – 0,8 м ;
- Вітрове навантаження  $W_0 = 520$  Па ;
- Снігове навантаження  $S_0 = 1550$  Па ;

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### ***1.1.3. Транспортні зв'язки***

Поблизу промислово-складського комплексу проходить транспортна та залізнична магістраль. Таким чином, склад має транспортні зв'язки з усіма регіонами України.

Обрана площадка для будівництва вигідна тим, що поряд з нею розташовані всі необхідні мережі зв'язку. Забезпечення робочою силою - з м. Буча та з інших близько розташованих населених пунктів.

### ***1.1.4. Інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови будівництва***

Склад і об'єм інженерно-геологічних вишукувань виконано у відповідності з видом споруди та категорії складності природних умов. Рельєф місцевості рівнинний з невеликим перепадом по висоті. Найбільша відмітка горизонталі 261,5 м, а найменша 260,0 м.

Аналіз інженерно-геологічних умов проведено з урахуванням даних, які отримані в результаті інженерно-геологічних та гідрогеологічних вишукувань.

Виділяють такі основні прошарки :

1. Грунтово-рослинний шар, товщиною -0,3 м;
2. Глина тверда – 5,7-6,2 м;
3. Супісок пластичний – 4,9 м;
4. Пісок середньої крупності, щільний, насичений водою – 0,8м;
5. Глина тугопластична – 2,8-3,3м;

Склад і об'єм інженерно-геологічних вишукувань виконано у відповідності з видом споруди та категорії складності природних умов II категорія.

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



## 1.2. Розбивочний план

### 1.2.1. Обґрунтування прийнятого рішення

Для забудови відведена ділянка площею 8000 м<sup>2</sup>. Заїзд на майданчик запроектований із існуючої дороги з асфальтним покриттям. На розбивочному плані показаний запроектований складський комплекс, альтанка, місце для відпочинку, автостоянка, господарський двір.

На ділянку відведену під будівництво є в'їзд ззовні, далі проїжджа дорога йде по круговій схемі і існує другий в'їзд. Вздовж проїзних доріг передбачені пішохідні доріжки. Креслення розбивочного плану частину, аркуш 1.

При проектуванні розбивочного плану використаний метод проектних горизонталей, який дозволяє раціонально використовувати особливості рельєфу, що має ухил в північно-східному напрямку. Ухили автошляхів поперек осі прийняти  $i=0,003$ .

### 1.2.2. ТЕП розбивочного плану

Таблиця 1.1

Назва	Одиниця виміру	Кількість
Площа ділянки	м <sup>2</sup>	8000
Площа забудови	м <sup>2</sup>	5118
Площа замощення	м <sup>2</sup>	1623,62
Площа озеленення	м <sup>2</sup>	1257,52

### 1.3. Об'ємно-планувальне рішення

Промислово-складський комплекс має в плані розміри 96 x 54 м одноповерховий, двопрогонової, довжина прольоту - 24 метрів, висота складу до низу конструкцій 5,4 м. Праворуч від головного входу в торці виробничої будівлі прибудований

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

адміністративно - побутовий блок з розмірами в плані 6 х 42 м, в якому передбачені адміністративні, побутові приміщення, санвузли, душові, їдальня гардеробні. Висота цих приміщень - 3 м.

### **1.3.1. Характеристика функціонального процесу**

Промислово-складський комплекс призначений для сезонного та тривалого зберігання товарів. Оскільки він забезпечує накопичення та відносно тривале зберігання товарів, великого значення набуває також контроль за якістю зберігання товарів. Склад зосереджений здебільшого в оптовій ланці. Разом з основними функціями накопичення та зберігання товарів ці склади виконують допоміжні технологічні операції, пов'язані з прийманням та відпуском товарів оптовим покупцям (перепакування, сортування тощо).

### **1.3.2. Опис прийнятого рішення та його обґрунтування**

В залежності від об'єму продукції, що підлягає зберіганню та складуванню приймаємо розміри в плані 54х96 м, висоту до низу крокв'яних конструкцій 5,4 м. Крок колон 6 м. Всі прольоти розділені протипожежними перегородками, товщиною 120 мм на окремі склади. Між складами передбачено встановлення воріт 3,75 х 3,75 м, а також з кожного складу назовні передбачено відсувні ворота 3,75 х 3,75м . На випадок евакуації використовуються ворота, рівномірно розміщені по периметру.

Будівля відноситься до II класу відповідальності і відповідає ступеню вогнестійкості IV. Детальнішу інформацію про приміщення дивись табл.1.2.

### **Експлікація приміщень**

Таблиця 1.2

№	Назва приміщення	Площа м <sup>2</sup>	Примітки
1	2	3	4
1	Рампа для вивантаження продукції	366	

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2	Зона зберігання і зарядки електрокарів	32,29	
3	Зона складування	1431,36	
4	Зона складування	724,8	
5	Зона складування	724,8	
6	Зона складування	1431,36	
7	Тамбур	2,43	
8	Туалет	2,96	
9	Кімната персоналу столової	10,93	
10	Коридор	8,77	
11	Кладова	5,76	
12	Столова	90,07	
13	Туалет чоловічий	10,16	
14	Туалет жіночий	8,08	
15	Кладова	14,58	
16	Гардероб	17,32	
17	Душова	7,80	
18	Адміністративне приміщення	17,21	
19	Бухгалтерія	30,06	
20	Коридор	35,71	

#### ***1.4. Конструктивні рішення***

##### ***1.4.1. Несучі конструкції. Обґрунтування їх вибору***

При проектуванні каркасу будівлі були обрані металеві конструкції, в зв'язку з перевагами, які вони мають: легкість, менші розміри в порівнянні з залізобетонними конструкціями, менші транспортні витрати при доставці елементів каркасу на будівельний майданчик, менший час монтажу, можливість демонтажу каркасу після закінчення експлуатації будівлі. Для основних несучих елементів каркасу будівлі застосовані традиційні рішення: колони-суцільного перерізу; ферми-з парних

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кутиків. Просторова жорсткість будівлі забезпечується системою вертикальних і горизонтальних в'язей. Панелі огороження кріпляться до ригелів, які розміщують через 2,7 м по висоті колони. Прогони представляють собою швелери. Покрівля виконується із сталюого оцинкованого листа. Рама каркасу детально розраховується і конструюється в розділі 2.

#### **1.4.2. Огороджуючі конструкції. Обґрунтування прийнятих конструкцій**

Враховуючи підвищені вимоги до теплотехнічних якостей огороджуючи конструкцій доцільно використовувати в якості стін легкі трьохшарові металеві панелі заводу «Металлпласт» Республіки Польща типу «Сендвіч», які відрізняються від традиційних залізобетонних стінових панелей істотно меншою власною вагою при можливості досягнення більших термічних опорів при використанні ефективних утеплювачів (пінополістиролу тощо). Конструкція таких панелей передбачає використання сталюого оцинкованого листа в зовнішній і у внутрішній обшивках. Цегляні ділянки виконуються із силікатної цегли марки 75 на пластифікованому розчині марки 50, кладку вести під наступне тинькування.

Всі дерев'яні елементи, які стикаються з цегляною кладкою чи бетоном, повинні бути антисептовані і ізольовані прокладкою шару толю.

Для зменшення тепловитрат у віконних і зовнішніх дверних заповненнях повинно бути забезпечене ущільнення отворів пінополіуретановими прокладками. Стики заповнити герметизуючою мастикою.

Підлоги по периметру утеплити в зоні приєднання до зовнішніх стін на ширину 0,8 м шляхом вкладання на ґрунт, втрамбований щебенем, шару керамзиту товщиною 120 мм з об'ємною вагою не більше 600 кг/м<sup>3</sup>.

#### **1.4.3. Теплотехнічний розрахунок**

ВИХІДНІ ДАНІ:

1. Район будівництва: *м. Буча Київської обл.*
2. Призначення будівлі: *промислова будівля.*

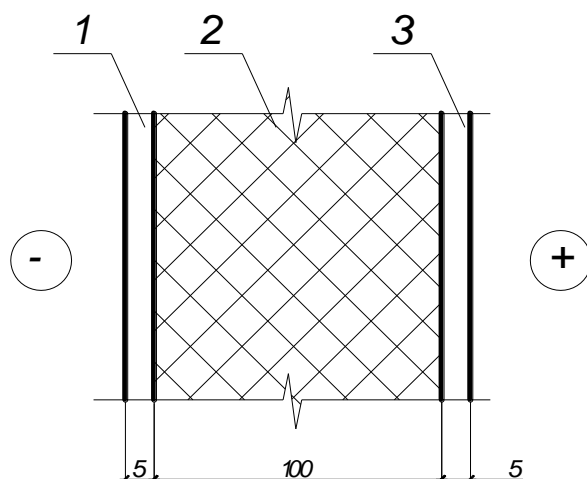
					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Конструкція стіни: *тришарова стінова панель* .

Розрахунок:

1. Район будівництва знаходиться в I-й температурній зоні (більше 3501 градусо-діб). [1, додаток В].
2. Мінімально допустиме значення опору теплопередачі зовнішньої стіни будівлі для першої температурної зони становить  $R_{gmin}=1,7m^2 K/Вт$ . (додаток Б, табл. Б.1) [1, табл.1].
3. Розрахункові значення температури й вологості повітря в приміщенні дорівнюють  $t_a = 16^\circ\tilde{N}$  та  $\varphi_a = 55\%$  відповідно (додаток В, табл. В.1) [1, додаток Г, табл. Г.2].
4. Вологісний режим – *нормальний*. Визначається за додатком В, табл. В.2 [1, додаток Г, табл. Г.1].
5. Конструкція зовнішньої стіни експлуатується в умовах *Б*, (додаток В, табл. В.3) [1, додаток К].
6. Коефіцієнти теплообміну внутрішньої та зовнішньої поверхонь стіни (додаток Е  $\alpha_B=8,7 Вт/мК$   $\alpha_3=23 Вт/мК$ ).

**Розрахункова схема зовнішньої стіни (сендвіч панелі 3-шарові)**



*Рис.1 Розрахункова схема зовнішньої стіни*

1 – профільований лист;

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 – утеплювач (пінополістирол);

3 - профільований лист;

Розрахункові теплофізичні характеристики матеріалів зовнішньої стіни

Таблиця 1.3

Номер шару	Матеріал шару (ДБН)	Густина, $\delta_i$ кг/м <sup>3</sup>	Товщина шару, $\delta_i$ м	Розрахунковий коефіцієнт тепло провідності, $\lambda_i$ (тип Б)	Коефіцієнт теплозасвоєння $s$ , Вт/(м <sup>2</sup> ·К)	Термічний опір матеріалу
1	Профільований лист	7850	0,0005	58	126,5	0,00001
2	Пінополістирол	50	0,1	0,043	0,54	2,32
3	Профільований лист	7850	0,0005	58	126,5	0,00001

Конструкцію приймаємо як термічно однорідну, тоді її опір теплопередачі  $R_{\Sigma}$  розраховується за формулою:

$$R_{\Sigma} = 1/8,7 + 0,00001 + 2.32 + 0.00001 + 1/23 = 2.47 \left( i^2 \cdot \hat{E} / \hat{A} \delta \right)$$

де  $\alpha_6 = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ ,  $\alpha_3 = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$

Отже, умова  $R_{\Sigma} = 2.47 \frac{i^2 \cdot \hat{E}}{\hat{A} \delta} > R_{q \min} = 1.7 \frac{i^2 \cdot \hat{E}}{\hat{A} \delta}$  виконується, тобто опір

теплопередачі зовнішньої стіни промислової будівлі більший за мінімально допустиме значення опору теплопередачі конструкції.

Обчислимо теплову інерцію огорожувальної конструкції

$$D = R_1 s_1 + R_2 s_2 + R_3 s_3 = 0,00001 \cdot 126.5 + 2.32 \cdot 0.54 + 0,00001 \cdot 126.5 = 2.3 > 2.2.$$

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

#### **1.4.4. Матеріали для зведення будівлі. Обґрунтування їх вибору.**

Для зведення будівлі використовуються металеві колони та ферми, що виготовляються за індивідуальними кресленнями і розрахунок яких наведений в подальших розділах. Конструкція підлог визначається особливостями технологічних процесів, які відбуваються в складі. Оскільки на підлогу діють великі навантаження від механізмів та готової продукції то потрібна посилена конструкція підлоги з високоміцних матеріалів.

Тому в складі доцільно використати підлогу, яка має такий склад : асвальтобетон – 100мм, підстилаючий шар із бетону М200 – 100мм, щебінь, втрамбований в ґрунт, та піщану підготовку. Вікна використані металопластикові, з метою енергозбереження в приміщеннях. Двері дерев'яні, ворота металеві. Специфікацію вікон дверей, воріт дивись табл. 1.4,1.5,1.6.

#### **Специфікація вікон**

*Таблиця.1.4.*

<b>Поз.</b>	<b>Найменування</b>	<b>Розміри(мм)</b>	<b>Примітки</b>
1.	В-1	37500x1100	Металопластикові
2.	В-2	1500x1100	Металопластикові
3.	В-3	800x1100	Металопластикові

#### **Специфікація дверей**

*Таблиця.1.5.*

<b>Поз.</b>	<b>Найменування</b>	<b>Розміри(мм)</b>	<b>Примітки</b>
1	Д-1	900x2100	Металопластикові
2	Д-2	1000x2100	Металопластикові
3	Д-3	1500x2100	Металопластикові

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Специфікація воріт

Таблиця.1.6.

Поз.	Найменування	Розміри(мм)	Примітки
1	ВР-1	3750x3750	Металеві

### 1.5. Архітектурно-художнє рішення будівлі

Принцип пропорційності при моно блочній структурі будівлі знаходить вираз у пропорційному відношенні довжини будівлі до її ширини ( $\approx 2:1$ ), а також відношенні ширини будівлі до її висоти ( $\approx 5:1$ ).

Тектоніка будівлі утворюється вертикальними швами між стіновими панелями. Наявність ребер і западин в зовнішній обшивці панелей підсилює загальний вигляд легкості панельних стін.

Внутрішні стіни , перегородки і стелі, виконані з панелей «Сендвіч» не вимагають додаткової обробки . Стіни в приміщенні виробничої прибудови штукатуряться і всі поверхні покриваються емульсійної фарбою , в санвузлах і душовою стіни облицьовуються керамічною плиткою.

Підлоги в більшості приміщень бетонні монолітні типу « Корадур » , в побутових приміщеннях з керамічної плитки . Зовнішня обробка для стінових панелей типу « Сендвіч» не потрібна.

### 1.6. Санітарно-технічне обладнання

В проектує мій будівлі передбачена система водяного опалення, яка забезпечує зниження тепловіддачі в приміщенні в неробочий час. Водовідведення внутрішнє. Електропостачання забезпечується від заводської системи 10 кВ, через трансформаторну підстанцію, розташовану поблизу складського комплексу.

#### 1.6.1. Вентиляція

У складському-комплексі загальнообмінна припливно-витяжна система вентиляція зі штучним спонуканням, автоматичним регулюванням витрати повітря в залежності від зміни надлишків тепла і вологості, що надходять у приміщення під час виробничих процесів.

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



### **1.6.2. Каналізація**

Побутові стічні води від скидаються скидаються у місцеву каналізацію.

Дана система передбачена з поліетиленових безнапірних труб Ø50-160 мм.

### **1.6.3 Господарсько - питне , протипожежне водопостачання**

Джерелом водопостачання є водопровід , підключений до міського водопроводу від двох існуючих ліній водопроводу Ø100 мм і 400 мм , що проходять по вул.Пилипа Орлика.. У місцях підключення проекрованої мережі передбачені колодязі. Проектом запроєктовані два введення водопроводу Ø110 мм , які за кільцьовані всередині будівлі в цілях безперебійної подачі води при виникненні вогнища пожежі.

Для обліку витрати споживаної води на кожному ввіді водопроводу передбачений водовимірювальних вузол з водоміром Ø65 мм. На обвідних лініях кожного водовимірювальних вузла запроєктована засувка Ø100 мм з електроприводом. Магістральні мережі водопроводу та мережі , що транспортують воду до пожежних кранів передбачені із сталевих електрозварювальних труб Ø100 - 70 мм. Мережі , що подають воду на госп - питні потреби передбачені із сталевих водогазопровідних труб Ø 15-50 мм або з поліетиленових труб. Для пожежогасіння будівлі додатково передбачені стояки - сухотруби Ø80 мм , обладнані пожежними з'єднувальними головками на верхньому і нижньому кінцях стояка . Зовнішнє пожежогасіння підприємства передбачено пожежними гідрантами.

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2.1 Компанування поперечної рами

### 2.1.1 Розбивка сітки колон будівлі

Розміщення колон в плані повинно відповідати вимогам технології економічності і уніфікації об'ємно-планувальних і конструктивних рішень промислових будівель. Каркас промислово-складського комплексу являє собою просторову конструкцію, основою якої є поперечні рами, зв'язані між собою у горизонтальних площинах в одну геометрично незмінну систему. Рама складається із металевих колон суцільного перерізу жорстко зацемлених і ригеля (ферми) шарнірно з'єднаного з колонами. Оскільки крок поперечних рам становить 6 метрів, між колонами монтуються кроквяні ферми з кроком 6 м. безпосередньо на ферми влаштовується покриття із сталевого профнастилу. Стіни виконуються з використанням панелей типу "сендвіч". По середині будівлі влаштовуємо поздовжній температурний шов, при цьому приймаємо вставку між осями колон 500 мм.

### 2.1.2 Обґрунтування вибору системи в'язей

В каркасах виробничих будівель використовують в'язі в площині верхніх і нижніх поясів ферми, а також вертикальні – між фермами і між колонами.

Горизонтальні в'язі в площині верхніх поясів ферм, які служать для забезпечення їх стійкості, встановлюють посередині та біля торців температурного блоку. Горизонтальні в'язі в площині нижніх поясів ферм, розташовують по периметру температурного блоку.

Вертикальні в'язі між фермами використовують для збільшення їх бокової жорсткості та зручності монтажу. В'язі влаштовують біля опор ферми та по довжині ферм через 9...12 м. Вздовж будівлі ці в'язі розміщують в площині поперечних в'язей і в проміжку через 3...4 кроки ферм.

Вертикальні в'язі між колонами забезпечують загальну стійкість та геометричну незмінність будівлі, а також сприймають зусилля від тиску вітру

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

на торець будівлі. В'язі між колонами розміщують посередині температурного блоку.

Всі в'язі представлені і замарковані на аркуші №5 графічної частини.

## 2.2 Розрахунок конструкцій покриття

### 2.2.1 Розрахунок металевого профільованого настилу

Визначаємо розрахункові згинаючі моменти при прольоті настилу  $l=3$  м від рівномірно-розподіленого навантаження на профнастил. На настил діють постійні (власна вага настилу) та тимчасові (снігове) навантаження.

#### *Снігове навантаження*

Граничне розрахункове значення снігового навантаження на горизонтальну проекцію покриття обчислюється за формулою:

$$S_m = \gamma_{fm} S_0 C,$$

де  $\gamma_{fm}$  – коефіцієнт надійності за граничним значенням снігового навантаження, визначається залежно від заданого середнього періоду повторюваності  $T$ .

Для об'єктів масового будівництва допускається середній період повторюваності  $T$  приймати таким, що дорівнює встановленому строку експлуатації конструкції  $T_{ef}$ . За додатком В [3] приблизний термін експлуатації будівлі становить 60 років. За табл. 8.1 [3]:  $\gamma_{fm} = 1,04$ ;

$S_0$  – характеристичне значення снігового навантаження, яке дорівнює вазі снігового покриву на 1 квадратний метр поверхні ґрунту, яке може бути перевищене у середньому один раз за 50 років. Характеристичне значення снігового навантаження  $S_0$  визначається залежно від снігового району.

Для м. Стаханова Луганської області  $S_0$  задане у вихідних даних:

$$S_0 = 1,4 \hat{e} \hat{l} / \hat{i}^2 ;$$

$C$  – коефіцієнт, що визначається за формулою (п. 8.6 [3]):

$$C = \mu C_e C_{alt} = 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1$$

де  $\mu$  – коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву на поверхні ґрунту до

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

снігового навантаження на покрівлю, який визначається залежно від форми покрівлі і схеми розподілу снігового навантаження.  $\mu = 1$

$C_e$  – коефіцієнт, що враховує вплив особливостей режиму експлуатації на накопичення снігу на покрівлі (очищення, танення тощо) і встановлюється завданням на проектування. При відсутності даних про режим експлуатації покрівлі коефіцієнт  $C_e$  допускається приймати таким, що дорівнює одиниці;

$C_{alt}$  – коефіцієнт географічної висоти, що враховує висоту  $H$  (у кілометрах) розміщення будівельного об'єкта над рівнем моря і при  $H < 0,5$  км  $C_{alt} = 1$ .

Тоді, граничне розрахункове значення снігового навантаження на горизонтальну проекцію покриття буде рівне:

$$S_m = \gamma_{fm} \cdot S_0 \cdot C = 1,04 \cdot 1,4 \cdot 1 = 1,456 \text{ кН/м}^2.$$

Експлуатаційно розрахункове значення снігового навантаження на горизонтальну проекцію покриття обчислюється за формулою:

$$S_e = \gamma_{fe} \cdot S_0 \cdot C = 0,49 \cdot 1,4 \cdot 1 = 0,686 \text{ кН/м}^2,$$

де  $\gamma_{fm} = 0,49$  – коефіцієнт надійності за експлуатаційним значенням снігового навантаження (табл. 8.3 [3])

Збір навантажень на профільований настил виконуємо в табличній формі.

Збір навантажень на профільований настил

Таблиця 2.1.

№ з/п	Вид навантаження	Характеристичне значення, кПа	Розрахункове			
			Експлуатаційні значення		Граничні значення	
			Коеф. $\gamma_{fe}$	значення	Коеф. $\gamma_{fm}$	значення
1	Власна вага настилу (орієнтовно)	0,096	1,0	0,096	1,05	0,101

2	Тимчасове (снігове) навантаження	1,4	0,49	0,686	1,04	1,456
	Повне навантаження	<b>1,496</b>		<b>0,782</b>		<b>1,557</b>

Для подальшого розрахунку вирізаємо смугу шириною 1 м, тоді погоне навантаження становить:

- від повних розрахунково граничних навантажень  $p = 1,557$  кН/м,
- від тимчасових розрахунково граничних навантажень  $s_m = 1,456$  кН/м,
- від постійних розрахунково граничних навантажень  $g = 0,101$  кН/м,

Розрахунок проводимо для двох випадків навантаження:

- повне навантаження по всьому прольоті,
- постійне навантаження на всьому прольоті та зосереджене навантаження величиною 1,2 кН (вага робітника з інструментом) посередині прольоту.

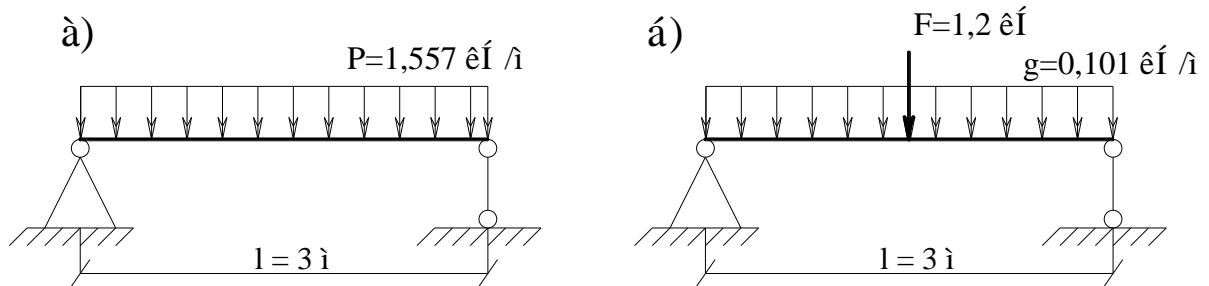


Рис.2.1. Розрахункові схеми настилу (одно пролітна схема)

Максимальні моменти:

$$а) M_{max} = \frac{p \cdot l^2}{8} = \frac{1,557 \cdot 3^2}{8} = 1,75 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

$$б) M_{max} = \frac{g \cdot l^2}{8} + \frac{F \cdot l}{4} = \frac{0,101 \cdot 3^2}{8} + \frac{1,2 \cdot 3}{4} = 1,01 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

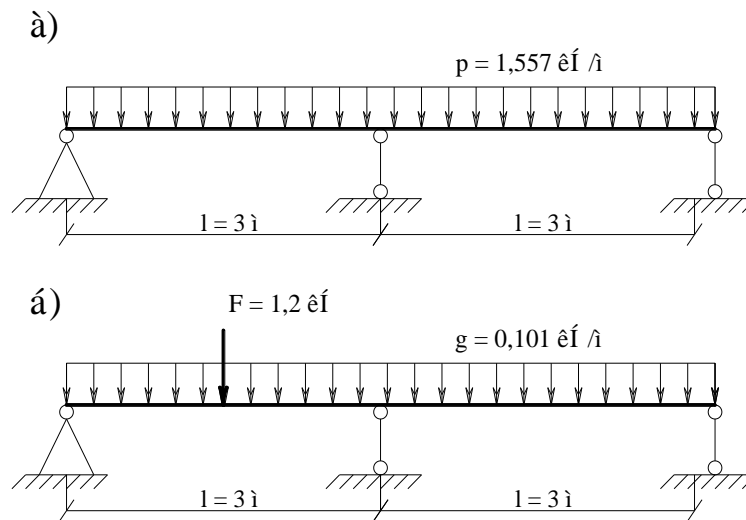


Рис 2.2 Розрахункові схеми настилу (двох пролітна схема)

Максимальні моменти:

а)

$$M_{max} = 0,07 \cdot p \cdot l^2 = 0,07 \cdot 1,557 \cdot 3^2 = 0,98 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

б)

$$M_{max} = 0,07 \cdot g \cdot l^2 + 0,206 \cdot F \cdot l = 0,07 \cdot 0,101 \cdot 3^2 + 0,206 \cdot 1,2 \cdot 3 = 0,80 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Необхідний момент опору настилу при максимальному моменті

$$M_{max} = 1,75 \text{ кН} \cdot \text{м} = 175 \text{ кН} \cdot \text{см}:$$

$$W_a = \frac{\gamma_n \cdot M_{max}}{R_y \cdot \gamma_c} = \frac{175 \cdot 10}{220} = 7,95 \text{ см}^3,$$

де  $\gamma_c = 1$ ,  $\gamma_n = 1$ ;  $R_y = 220 \text{ МПа}$  по табл. 13 дод. 7 для сталі марки Ст 3кП.

Приймаємо НС 60-845-07 із  $W_{min} = 14,6 \text{ см}^3$   $I_x = 62,1 \text{ см}^4$ . Маса  $1 \text{ м}^2$  складає 8,8 кг.

Перевіряємо прогин настилу по формулі:

$$f = \frac{5 \cdot q_e \cdot l^4}{384 \cdot EI_x} = \frac{5 \cdot 0,782 \cdot 300^4}{384 \cdot 2,06 \cdot 10^5} = 1,86 \text{ см};$$

де  $q_e = 0,782 \text{ кН/м}$  – експлуатаційне розрахункове значення повних навантажень;

$$E = 2,06 \cdot 10^5 \text{ МПа}.$$

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\frac{f}{l} = \frac{1,86}{300} = 0,0062 = \frac{1}{161} < \frac{1}{150}.$$

Умова виконується.

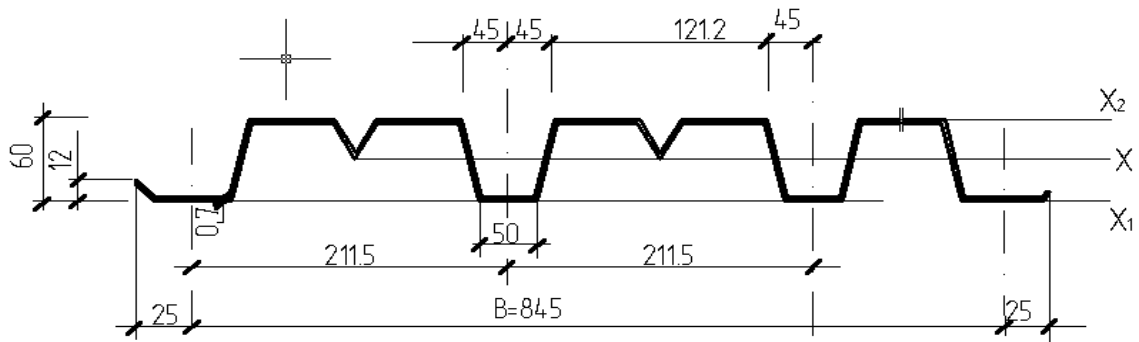


Рис.2.3 Настил НС 60-845-06

### 2.2.2 Розрахунок прогонів покриття

При кроці кроквяних ферм 6 м прогони виконуються із прокатних профілів, найчастіше всього із швелерів. Прогони кріпляться до поясів за допомогою коротишів із кутиків. Прогони працюють на згин в площині своєї найбільшої жорсткості.

Підрахунок навантажень на прогон зведений в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2.

Підрахунок навантажень на прогон

№ з/п	Вид навантаження	Характеристичне значення, кПа	Розрахункове			
			Експлуатаційні значення		Граничні значення	
			Коеф. $\gamma_{fe}$	значення	Коеф. $\gamma_{fm}$	значення
1	Власна вага настилу Н60-845-07	0,096	1,0	0,096	1,05	0,101
2	Власна вага прогону із прокатного швелера (попередньо)	0,06	1,0	0,06	1,05	0,063
	<b>Всього постійні, g</b>	<b>0,148</b>		<b>0,148</b>		<b>0,983</b>

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

3	Тимчасове (снігове) навантаження, s	1,4	0,49	0,686	1,04	1,456
	Повне навантаження, p	<b>1,548</b>		<b>0,834</b>		<b>2,439</b>

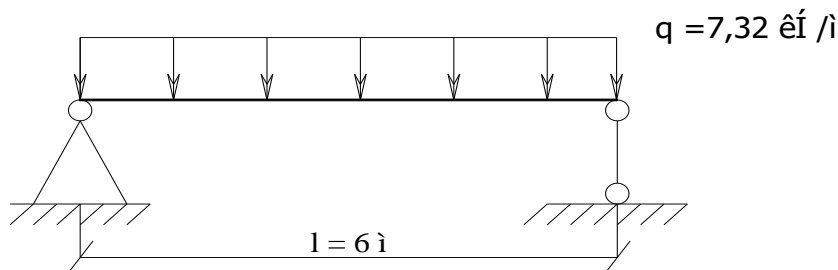


Рис.2.4. Розрахункова схема прогону.

Рівномірно розподілене навантаження на прогони:

$$q = p \cdot b_m = 2,439 \cdot 3 = 7,32 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

де  $b_m = 3 \text{ м}$  – ширина панелі ферми по верхньому поясу-відстань між прогонами;

$$\text{Згинаючий момент: } M = \frac{p \cdot l^2}{8} = \frac{7,317 \cdot 6^2}{8} = 32,92 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

$$\text{Поперечна сила: } Q = \frac{p \cdot l}{2} = \frac{7,317 \cdot 6}{2} = 21,95 \text{ кН}.$$

$$\text{Необхідний момент опору: } W_{\text{нес}} = \frac{M}{R_y \cdot \gamma_c} = \frac{32,92 \cdot 10^2}{24 \cdot 1,1} = 124,69 \text{ нї}^3.$$

Згідно сортаменту приймаємо **швелер №20** для якого  $W_x = 152 \text{ см}^3$ ,  $S_x = 87,8 \text{ см}^3$ ,  $I_x = 1520 \text{ см}^4$ ,  $t_w = 5,2 \text{ мм}$ .

Оскільки  $W_x = 152 \text{ см}^3 > W_{\text{нес}} = 124,69 \text{ см}^3$ , то міцність за нормальними напруженнями забезпечена.

Дотичні напруження:

$$\tau = \frac{Q \cdot S_x}{I_x \cdot t_w} = \frac{21,95 \cdot 87,8}{1520 \cdot 0,52} = 2,43 \text{ ї} / \text{нї}^2 = 24,3 \text{ МПа} < R_s \cdot \gamma_c = 0,58 \cdot R_y \cdot \gamma_c =$$

$$= 0,58 \cdot 240 \cdot 1,1 = 153,12 \text{ Мпа}.$$

Відносний прогин:

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



$$\frac{f}{l} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_e \cdot l^3}{I_x \cdot E} = \frac{5}{384} \cdot \frac{2,5 \cdot 10^{-2} \cdot 600^3}{1520 \cdot 2,06 \cdot 10^4} = \frac{1}{738} < \frac{f_u}{l} = \frac{1}{250},$$

де  $q^e = p_e \cdot b_m = 0,834 \cdot 3 = 2,5 \text{ кН/м}$ ,  $E = 2,06 \cdot 10^5 \text{ МПа} = 2,06 \cdot 10^4 \text{ кН/см}^2$ .

Отже умови міцності та жорсткості забезпечені.

## 2.3. Статичний розрахунок поперечної рами

### 2.3.1. Розрахункова схема рами

Розрахунок рами виконується за допомогою програми «Ліра 9.6», тому розрахункову схему komponуємо з врахуванням особливостей комп'ютерного розрахунку. Розрахункову схему рами встановлюють за конструктивною схемою. У розрахунковій схемі викреслюють схематичне креслення по геометричних осях стержнів. За геометричну вісь елемента приймають лінію, що проходить через центр ваги перерізу. Защемлення колон у фундаменті вважають жорстким.

Отже, створюємо розрахункову схему.

У діалоговому вікні *Признак схеми* задаємо схему №2 (*Три степені свободи в узлі (два перемещення и поворот) X0Z*).

Задаємо по координатам вузли рами та защемлення в опорах:

Таблиця 2.3

Координати вузлів

№ вузла	Координати			В'язі					
	X (м)	Y (м)	Z (м)	X	Y	Z	UX	UY	UZ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0,000	0,000	-0,150	+	-	+	-	+	-
2	0,000	0,000	5,400	-	-	-	-	-	-

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	24,000	0,000	-0,150	+	-	+	-	+	-
4	24,000	0,000	5,400	-	-	-	-	-	-
5	48,000	0,000	-0,150	+	-	+	-	+	-
6	48,000	0,000	5,400	-	-	-	-	-	-
7	54,000	0,000	-0,150	+	-	+	-	+	-
8	54,000	0,000	5,775	-	-	-	-	-	-
9	3,000	0,000	5,400	-	-	-	-	-	-
10	6,000	0,000	5,400	-	-	-	-	-	-
11	9,000	0,000	5,400	-	-	-	-	-	-
12	12,000	0,000	5,400	-	-	-	-	-	-
13	15,000	0,000	5,400	-	-	-	-	-	-
14	18,000	0,000	5,400	-	-	-	-	-	-
15	21,000	0,000	5,400	-	-	-	-	-	-
16	27,000	0,000	5,400	-	-	-	-	-	-
17	30,000	0,000	5,400	-	-	-	-	-	-
18	33,000	0,000	5,400	-	-	-	-	-	-
19	36,000	0,000	5,400	-	-	-	-	-	-
20	39,000	0,000	5,400	-	-	-	-	-	-
21	42,000	0,000	5,400	-	-	-	-	-	-
22	45,000	0,000	5,400	-	-	-	-	-	-
23	0,000	0,000	6,330	-	-	-	-	-	-
24	48,000	0,000	6,330	-	-	-	-	-	-
25	24,000	0,000	8,550	-	-	-	-	-	-
26	21,000	0,000	8,272	-	-	-	-	-	-
27	27,000	0,000	8,272	-	-	-	-	-	-
28	18,000	0,000	7,995	-	-	-	-	-	-
29	30,000	0,000	7,995	-	-	-	-	-	-
30	33,000	0,000	7,717	-	-	-	-	-	-

Зем.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

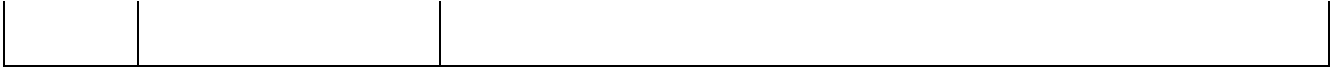
**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

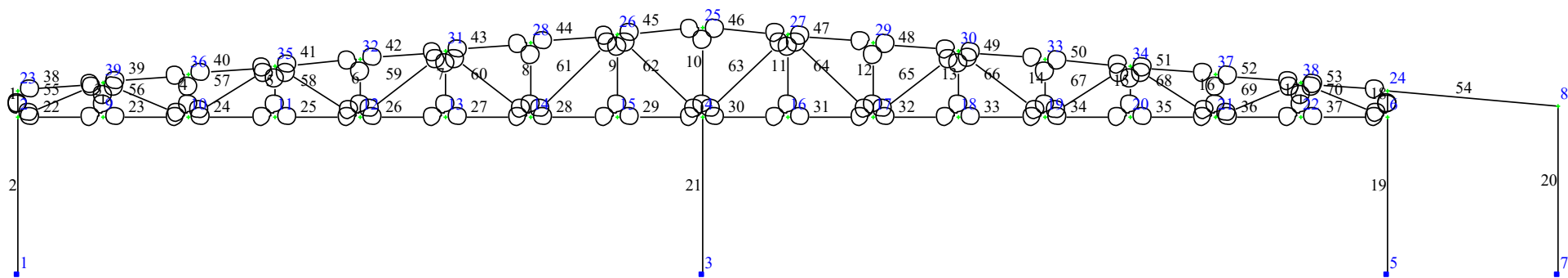
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
31	15,000	0,000	7,717	-	-	-	-	-	-
32	12,000	0,000	7,440	-	-	-	-	-	-
33	36,000	0,000	7,440	-	-	-	-	-	-
34	39,000	0,000	7,162	-	-	-	-	-	-
35	9,000	0,000	7,162	-	-	-	-	-	-
36	6,000	0,000	6,885	-	-	-	-	-	-
37	42,000	0,000	6,885	-	-	-	-	-	-
38	45,000	0,000	6,608	-	-	-	-	-	-
39	3,000	0,000	6,608	-	-	-	-	-	-

Таблиця 2.3

Жорсткості елементів

Тип жорстості	Назва	Параметри переріз-(см) жорсткість -(кН,м) вага-(кН,м)
1	Двутавр 36	q=0.476326 EF=1.27514e+006,EI <sub>y</sub> =2.76e+004 EI <sub>z</sub> =1.06e+003,GI <sub>k</sub> =24.5 Y <sub>1</sub> =1.15,Y <sub>2</sub> =1.15,Z <sub>1</sub> =12,Z <sub>2</sub> =12,RU <sub>Y</sub> =0,RU <sub>Z</sub> =0
2	Два уголка 125 x 125 x 10	q=0.374443 EF=1.0024e+006,EI <sub>y</sub> =1.48e+003 EI <sub>z</sub> =3.05e+003,GI <sub>k</sub> =14.2 Y <sub>1</sub> =2.34,Y <sub>2</sub> =2.34,Z <sub>1</sub> =4.29,Z <sub>2</sub> =1.63,RU <sub>Y</sub> =0,RU <sub>Z</sub> =0
3	Два уголка 100 x 100 x 10	EF=792688,EI <sub>y</sub> =737 EI <sub>z</sub> =1.62e+003,GI <sub>k</sub> =11.1 Y <sub>1</sub> =1.94,Y <sub>2</sub> =1.94,Z <sub>1</sub> =3.29,Z <sub>2</sub> =1.3,RU <sub>Y</sub> =0,RU <sub>Z</sub> =0



*Рис. 2.5. Геометрична схема поперечної рами у середовищі ПК «Ліра»*

### 2.3.2. Визначення навантажень на раму

#### Снігове навантаження

Навантаження від ваги снігу, що діє на крайній вузол ферми становить:

$$Q_s = 0,5 \cdot b_m \cdot B \cdot S_m \cdot \gamma_n = 0,5 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 1,456 \cdot 0,95 = 12,44 \text{ кН/м,}$$

де  $b_m = 3 \text{ м}$  – ширина панелі ферми по верхньому поясу,

$B = 6 \text{ м}$  – крок ферм.

Навантаження від ваги снігу, що діє на вузли ферми становить:

$$2 \cdot Q_s = 2 \cdot 12,44 = 24,88 \text{ кН/м;}$$

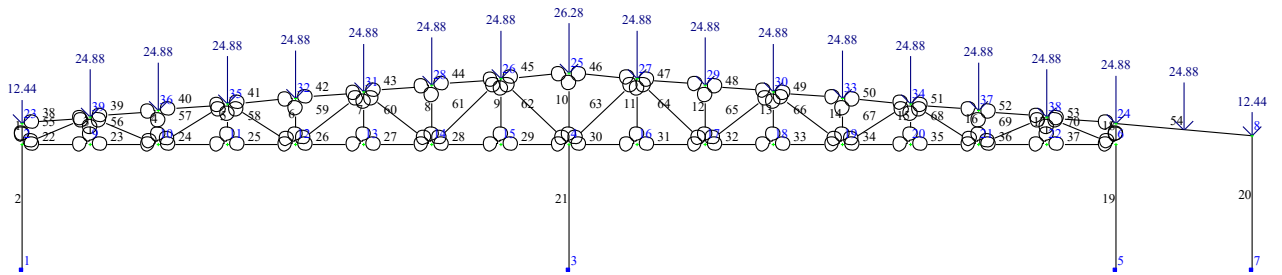


Рис. 2.6. Завантаження №1 (снігове навантаження)

#### Постійні навантаження

Таблиця 2.5

Збір навантажень на кроквяну ферму

№ з/п	Вид навантаження	Характеристичне значення, кПа	Розрахункове			
			Експлуатаційні значення		Граничні значення	
			Коеф. $\gamma_{fe}$	значення	Коеф. $\gamma_{fm}$	значення
1	Власна вага настилу Н60-845-07	0,096	1,0	0,096	1,05	0,101
2	Власна вага прогону із прокатного швелера	0,06	1,0	0,06	1,05	0,063
3	Власна вага ферм і в'язей	0,16	1,0	0,16	1,05	0,163
Всього постійних навантажень		0,316		0,316		0,327

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

від покрівлі						
4	Підшивна стеля	0,126	1,0	0,126	1,05	0,132
Всього постійних навантажень		<b>0,442</b>		<b>0,442</b>		<b>0,459</b>

Зосереджене навантаження від дії постійного навантаження від покрівлі на верхні вузли ферми:  $F_1 = 0,327 \cdot 3 \cdot 6 = 5,89кН$

Те саме на крайні верхні вузли ферми:  $F_2 = (0,327 \cdot 3 \cdot 6) \cdot 0,5 = 2,95кН$

Зосереджене навантаження від підшивної стелі прикладене до нижніх вузлів ферми:  $F_3 = 0,132 \cdot 3 \cdot 6 = 2,376кН$

Те саме до крайніх нижніх вузлів ферми:  $F_4 = 0,5 \cdot 0,132 \cdot 3 \cdot 6 = 1,188кН$

Навантаження від стінових сандвіч панелей

$$F_5 = h_{cm} \cdot B \cdot \gamma_{cm} \cdot t_{cm} \cdot \gamma_{fm} = 5,4 \cdot 6 \cdot 2,5 \cdot 0,2 \cdot 1,2 = 19,44кН$$

де  $h_{cm}$ ,  $\gamma_{cm}$ ,  $t_{cm}$  – висота, питома вага, товщина стіни,

$\gamma_{fm}$  – коефіцієнт надійності за розрахунково граничним навантаженням.

Вагу металевих колон задаємо в ПК «Ліра» автоматично

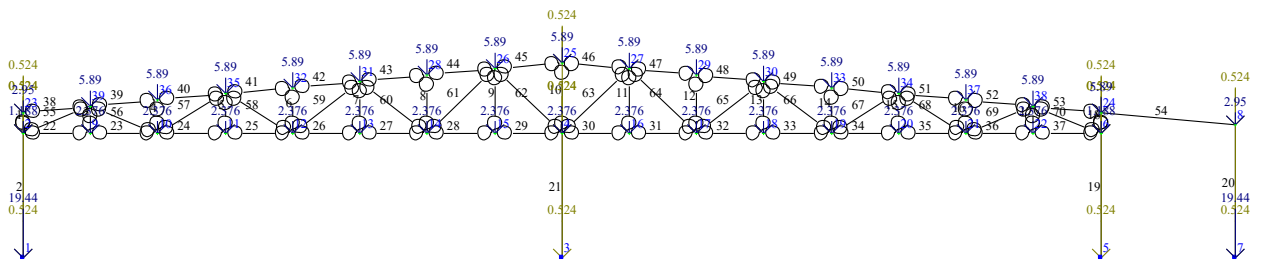


Рис. 2.7. Завантаження №2 (постійні навантаження)

### Вітрове навантаження

Граничне розрахункове значення вітрового навантаження на раму визначається за формулою

$$W_m = \gamma_{fm} W_0 C,$$

де  $\gamma_{fm}$  — коефіцієнт надійності за граничним розрахунковим значенням вітрового навантаження, визначається залежно від заданого середнього періоду повторюваності  $T$ . Для об'єктів масового будівництва допускається

середній період повторюваності  $T$  приймати таким, що дорівнює встановленому терміну експлуатації конструкції  $T_{ef}$ . За додатком В [3] приблизний термін експлуатації будівлі становить 60 років. За табл. 9.1 [3]:  
 $\gamma_{fm} = 1,035$ ;

$W_0$  — характеристичне значення вітрового тиску, яке дорівнює середній (статичній) складовій тиску вітру на висоті 10 м над поверхнею землі, що може бути перевищений у середньому один раз за 50 років. Характеристичне значення вітрового тиску  $W_0$  визначається залежно від вітрового району по карті районування території України. Для міста Стаханова:  $W_0 = 0,48 \text{ kN/m}^2$ ;

$C$  — коефіцієнт, який визначається за формулою (п. 9.7 [3]):

$$C = C_{aer} C_h C_{alt} C_{rel} C_{dir} C_d,$$

де  $C_h$  — коефіцієнт висоти споруди, що враховує збільшення вітрового навантаження залежно від висоти споруди або її частини, що розглядається, над поверхнею землі ( $Z$ ), типу навколишньої місцевості і визначається за рис. 9.2 [3]. Тип місцевості за п.9.9 [3] — III (приміські і промислові зони). Значення  $C_h$  залежно від висоти.  $C_h = 0,52$ ;

$C_{alt}$  — коефіцієнт географічної висоти, що враховує висоту  $H$  (в кілометрах) розміщення будівельного об'єкта над рівнем моря, і за п. 9.10 [3] рівний

$$C_{alt} = 1 \text{ (при } H < 0,5 \text{ км)};$$

$C_{rel}$  — коефіцієнт рельєфу, що визначається за 9.11 [3]; він враховує мікрорельєф місцевості поблизу площадки розташування будівельного об'єкта і приймається таким, що дорівнює одиниці, за винятком випадків, коли об'єкт будівництва розташований на пагорбі або схилі;

$C_{dir}$  — коефіцієнт напрямку, що визначається за 9.12 [3]; він враховує нерівномірність вітрового навантаження за напрямками вітру і, як правило,



приймається таким, що дорівнює одиниці. Значення  $C_{dir}$ , що відрізняється від одиниці, допускається враховувати при спеціальному обґрунтуванні тільки для відкритої рівнинної місцевості та при наявності достатніх статистичних даних;

$C_d$  — коефіцієнт динамічності, що визначається за 9.13 [3]. Він враховує вплив пульсаційної складової вітрового навантаження і просторову кореляцію вітрового тиску на споруду.  $C_d=1,0$ ;

$C_{aer}$  — аеродинамічний коефіцієнт, що визначається за додатком І [3] залежно від форми споруди або конструктивного елемента. За схемою І додатку І [3] аеродинамічний коефіцієнт рівний

$$C_{aer} = 0,8 \quad (\text{для навітряного боку}),$$

$$C_{aer} = 0,6 \quad (\text{для завітряного боку}).$$

Визначаємо тиск вітру з навітряної сторони:

$$C_1 = 0,8 \cdot 0,4 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 0,288,$$

$$W_{m1} = 1,035 \cdot 0,48 \cdot 0,288 \cdot 6 \cdot 0,95 = 0,815 \text{ кН/м};$$

$$C_2 = 0,8 \cdot 0,45 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 0,288,$$

$$W_{m2} = 1,035 \cdot 0,48 \cdot 0,288 \cdot 6 \cdot 0,95 = 0,917 \text{ кН/м};$$

Визначаємо тиск вітру із завітряної сторони:

$$C_1 = 0,6 \cdot 0,4 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 0,24,$$

$$W_{m1} = 1,035 \cdot 0,48 \cdot 0,24 \cdot 6 \cdot 1,0 = 0,51 \text{ кН/м};$$

$$C_2 = 0,6 \cdot 0,45 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 0,27,$$

$$W_{m2} = 1,035 \cdot 0,48 \cdot 0,27 \cdot 12 \cdot 1,0 = 0,56 \text{ кН/м};$$

Тиск вітру, замінуємо на еквівалентну зосереджену силу, що прикладена на рівні верху колони.

-з навітряної сторони:

$$W = \frac{W_{m1} + W_{m2}}{2} \cdot H_1 = \frac{0,815 + 0,917}{2} \cdot 0,93 = 0,81 \text{ кН},$$

-із завітряної сторони:

$$W = \frac{W_{m1} + W_{m2}}{2} \cdot H_1 = \frac{0,51 + 0,56}{2} \cdot 0,93 = 0,49 \text{ кН}.$$

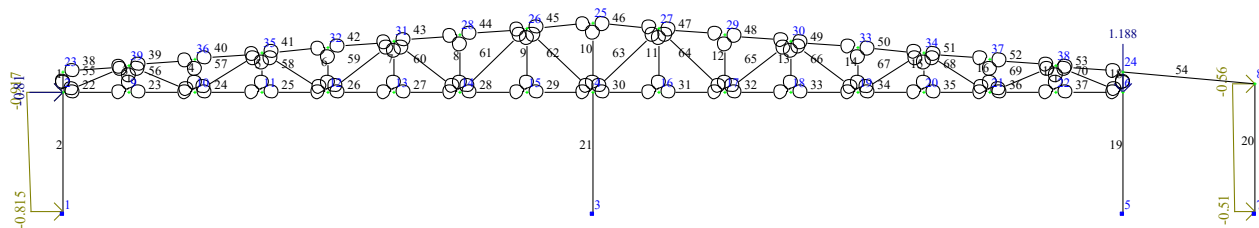


Рис. 2.8. Завантаження №3 (вітер зліва)

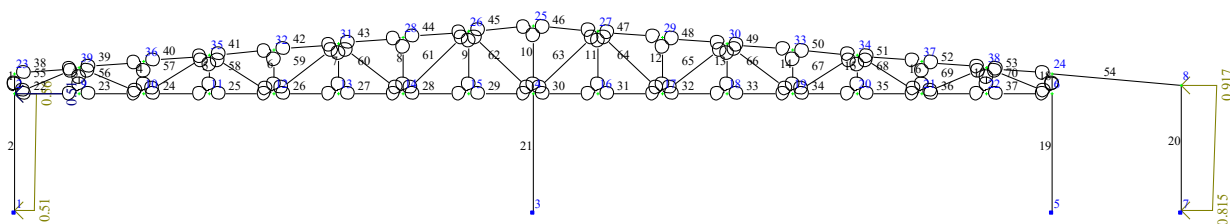


Рис. 2.9. Завантаження №4 (вітер справа)

### 2.3.3. Генерація таблиці розрахункових сполучень зусиль

Для розрахунку конструкцій використовують сполучення навантажень, які враховують ймовірність одночасної дії декількох навантажень (враховується коефіцієнт сполучення навантажень  $\psi$ ) та вагомість їх впливу. При виборі найневигодніших сполучень навантажень і впливів необхідно керуватись вимогами [3]. ПК «Ліра» дозволяє автоматично знайти найбільші зусилля в елементах при різних можливих комбінаціях навантажень, які формуються згідно нормативів. Для цього необхідно виконати розрахунок на «РПЗ» (Розрахункові поєднання зусиль).

Таблиця 2.6

Параметри РПЗ

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк. Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№ навантаж	Назва завантаження	Вид	Знакозмін	Взаємоя
1	снігове	Короткочасне (К)	+	
2	постійні навантаження	Постійне (П)	+	
3	вітер зліва	Короткочасне (К)	+	1
4	вітер справа	Короткочасне (К)	+	1

### ***3.1 Область застосування та технологічні вимоги***

Технологічна карта призначена для проектування, організації і виробництва робіт по монтажу колон промислової будівлі, а також для організації монтажників, машиніста крану і інших робітників.

Технологічна карта розроблена на монтаж металевих колон промислово-складського комплексу розмірами в плані 54х96м, будівля одноповерхова, висота до низу несучих конструкцій покриття 5,4м. крок колон 6м.

#### ***3.1.1 Склад основних видів робіт***

При монтажі металевих колон виконують ряд операцій:

- доставка і розкладка біля місць встановлення;
- підготовка (перевірка параметрів і якості колони, облаштування пристосуваннями);
- стропування колони;
- підйом і подача колони до місця установки;
- установка колони в проектне положення;
- тимчасове закріплення, вивірка колони;
- розстропування і повернення вантажного гака у вихідне положення.

### 3.1.2 Характеристика умов

Монтаж колон ведеться на підставі робочих креслень, та правилами техніки безпеки в будівництві. Роботи ведуться весняно-літній період при середній температурі зовнішнього повітря +26,7 °.

### 3.2 Вказівки, щодо підготовки об'єкту

До початку монтажу колон будівлі необхідно виконати наступні підготовчі роботи:

- Виконати огороження будівельного майданчика, облаштувати майданчики під складування конструкцій і матеріалів, підготувати майданчики для робіт машин.

- Виконати монтаж зовнішнього та внутрішнього освітлення;

- Виконати влаштування внутрішньо-майданчикових тимчасових і постійних доріг, під'їзних шляхів;

- Виконати детальну геодезичну розбивку з виносом головних осей і осей встановлюваних елементів на обноску, а також закріплення вертикальних відміток на тимчасових реперах;

- Доставити конструкції на будівельний майданчик з заводів-постачальників, а також перевезти в межах будівельного майданчика від складів до місць їх встановлення;

- Підготувати конструкції та з'єднувальні деталі, необхідні для монтажу будівлі, що пройшли вхідний контроль;

- Доставити в зону монтажу конструкцій необхідні монтажні пристосування, оснащення та інструменти.

- Підготувати знаки для огороження небезпечної зони при виробництві робіт.

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### **3.2.1 Роботи, що повинні бути виконані до початку основних робіт**

До початку монтажу колон повинні бути повністю закінчені і прийняті замовником наступні роботи:

- Влаштування фундаментів під монтаж колон;
- Проведена зворотна засипка пазух траншей і ям;
- Влаштовані тимчасові під'їзні дороги для автотранспорту;
- Підготовлені майданчики для складування конструкцій і роботи крана;
- Повинна бути організована робоча зона будівельного майданчика.

### **3.2.2 Методи та послідовність виконання робіт**

**Огляд.** При підготовці до монтажу сталевих конструкцій перевіряють їх геометричні розміри . У конструкціях з ушкодженнями ( погнутість елементів , випинання стінок балок , перекошені полиці елементів таврового і двотаврового перетину , грибоподібних полиць , гвинтоподібними елементів) виявляють розміри і кількість дефектів . Якщо відхилення елементів конструкцій від проектних форм і геометричних розмірів перевищують норми допустимі конструкції монтувати забороняється.

Перед монтажем конструкції споряджають пристроями , які забезпечують безпеку праці . Наприклад , колони обладнують сходами і риштуванням - люльками , щоб монтажник міг піднятися наверх встановленої колони і наводити і закріплювати на ній кроквяну ферму (балку ) або зварювати закладні деталі вузлів з'єднання конструкцій.

Нанесення рисок . На складі наносять на конструкції риси , необхідні для установки осей елементів , місць стропування , центру ваги і т.п. . Риски намічають масляною фарбою , прокреслюють.

**Очищення .** Очищення конструкцій обов'язкова операція перед монтажем.

Особливо ретельно очищаються місця примикання конструкцій , так як від цього залежить якість збірки , зварювання та замонолічування . У сталевих конструкціях очищають від іржі дотичні поверхні і місця зварювання , щоб щільно стягувався пакет. Інакше може з'явитися корозія і з'єднання послабшає.

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Стропування** . Захватні пристрої закріплюють , щоб повністю виключити саморозстропування і падіння конструкції при підйомі. Стропи й захватні пристрої вибирають виходячи з форми і маси конструкцій. Інакше при підйомі конструкцій в них можуть виникнути зусилля , не передбачені розрахунком , що призведе до деформацій ( пошкоджень ) конструкцій , висмикування монтажних петель , їх обриву і аварії. Не дозволяється застосовувати випадкові , що не перевірені стропувальні пристрої потрібно користуватися тільки вантажозахоплювальними пристроями, що мають клеймо , відповідними масі і виду конструкцій , передбаченими проектом робіт (ПВР). Стропи кріплять до конструкцій у місцях , передбачених для цієї мети або зазначених у проекті. Якщо це виконати неможливо , зміна місць стропування узгодять з проектною організацією. Стропування повинна забезпечувати стійку рівновагу конструкції у підвішеному стані, тому точки підвісу повинні бути розташовані вище центру її тяжкості. При стропуванні конструкцій в обхват універсальним канатним стропом попередньо на гострі кути конструкцій встановлюють під строп підкладки , що оберігають канат від зламу і пошкодження пасом.

**Підйом.** Підготовлені до монтажу та застропованої конструкції піднімають монтажним краном по сигналу стропувальника .При монтажі дотримуються правило: конструкції піднімають у два прийоми: спочатку на висоту 20 - 30 см (у такому положенні перевіряють стропування , надійність закріплення захоплень і т.п.) , а потім подальший підйом . До місця установки конструкції піднімають і переміщують плавно , без ривків , розгойдування , обертання , поштовхів і ударів за раніше встановленими конструкціям. Елементи підводять до місця установки із зовнішнього боку і так , щоб стріла крана не проходила над робочим місцем монтажників .

Підготовка місць установки. Місце для установки конструкцій у проектне положення готують до її підйому. Підготовка полягає в уточненні , а при необхідності , розмітці осьових , висотних та інших настановних рисок ,

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

очищенню місць установки , а для більшості залізобетонних конструкцій також і в пристрої розчинної постелі .

Установка конструкцій. Подавану краном конструкцію зупиняють над проектним місцем на висоті 20 ... 30 см від нього , розгортають в проектне положення і плавно опускають на місце. Поки конструкція знаходиться на гаку крана , її встановлюють у плані в проектне положення .

**Вивірка** Конструкції вивіряють різними прийомами залежно від конструкцій і способів монтажу. Насамперед , вивіряють положення в плані.Після вивірки в плані і по висоті уточнюють і вивіряють положення конструкцій по вертикалі за допомогою теодолітів чи нівелірів. Остаточо конструкції закріплюють після того , як буде повністю завершена вивірка їх положення.

### ***3.2.3 Чисельно кваліфікаційний склад бригад та ланок***

Роботи з монтажу металевих колон виконує ланка монтажників загальною чисельністю п'ять осіб: кранівник бр-1; монтажник 4р-2; 5р-1; **бр-1**.

### ***3.2.4. Вказівки щодо контролю якості виконання робіт***

Правильне положення колони визначають теодолітом і нівеліром . Вертикальність колон добре вивіряти двома теодолітами , за допомогою яких одночасно перевіряють , положення двох взаємно перпендикулярних граней колони.

### ***3.2.5. Допуски***

Відхилення від проектного положення встановлених сталевих колон не повинні перевищувати таких величин:

- відхилення позначки опорної поверхні колон , що встановлюються на задалегідь встановлені і виведені опорні плити з верхньої поверхнею -  $\pm 1,5$  мм
- - відхилення осі колони від вертикалі у верхньому перетині при висоті колони : до15м - 15 мм

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### ***3.2.6. Рішення щодо охорони праці***

1. При виробництві монтажних робіт слід керуватися чинними нормативними документами:

2. Охорона праці робітників повинна забезпечуватися видачею адміністрацією необхідних засобів індивідуального захисту (спеціального одягу, взуття та ін. Робочим повинні бути створені необхідні умови праці, харчування та відпочинку. Роботи виконуються в спецвзуття та спецодягу. Всі особи, що знаходяться на будівельному майданчику, зобов'язані носити захисні каски.

3. Рішення по техніці безпеки повинні враховуватися і знаходити відображення в організаційно-технологічних картах і схемах на виробництво робіт.

4. Монтаж конструкцій повинні проводити монтажники, які пройшли спеціальне навчання і ознайомлені зі специфікою монтажу металевих конструкцій.

5. Роботи з монтажу металевих конструкцій дозволяється проводити тільки справним інструментом, при дотриманні умов його експлуатації.

6. Перед допуском до роботи по монтажу металоконструкцій керівники організацій зобов'язані забезпечити навчання та проведення інструктажу з техніки безпеки на робочому місці. Відповідальність за правильну організацію безпечного ведення робіт на об'єкті покладається на майстра і прораба.

7. Робітники, які виконують монтажні роботи, зобов'язані знати:

- виробничі фактори виконуваних робіт;
- інструкції по технології виробництва монтажних робіт, змісту робочого місця, з техніки безпеки, виробничої санітарії, протипожежної безпеки;
- правила надання першої медичної допомоги.

8. В цілях безпеки ведення робіт на об'єкті бригадир зобов'язаний:  
перед початком зміни особисто перевірити стан техніки безпеки на всіх робочих місцях керованої ним бригади і негайно усунути виявлені порушення. Якщо порушення не можуть бути усунені силами бригади або загрожують

ЗМІН.	АРК.	№ ДОКУМ.	ПІДПИС	ДАТА	<b>ПОЯСНОВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	АРК.
						АРК.



здоров'ю або життю працюючих, бригадир повинен доповісти про це майстру або прорабу, та не приступати до роботи;

9. Не допускати до роботи членів бригади без засобів індивідуального захисту, спецодягу і спецвзуття;

Стежити за чистотою робочих місць, огорожею небезпечних місць і дотриманням необхідних габаритів;

10. Не допускати перебування в небезпечних зонах членів бригади або сторонніх осіб. Не допускати до роботи осіб з ознаками захворювання або в нетверезому стані, видаляти їх з території будівельного майданчика.

11. Перед початком робіт машиніст вантажопідіймального крана повинен перевірити:

- механізм крана, його гальмо та кріплення, а також ходову частину і тяговий пристрій;

- справність приладів і пристроїв безпеки на крані (кінцевих вимикачів, вказівника вантажопідйомності залежно від вильоту стріли, сигнального пристрою, аварійного рубильника, обмежника вантажності та ін.);

- стрілу і її підвіску;

- стан канатів та вантажозахоплювальних пристроїв (траверс, крюков).

- на холостому ходу всі механізми крана, електроустаткування, звуковий сигнал, кінцеві вимикачі, прилади безпеки і блокуючі пристрої, гальма. При виявленні несправностей і неможливості їх усунення своїми силами кранівник повинен доповісти механіку або майстру. Працювати на несправному крані забороняється.

### **3.2.7 Екологія**

Будівництво має вкрай негативний вплив на навколишнє середовище. Ступінь впливу залежить від виду матеріалів, які використовуються, від технології виконання будівництва, технологічного оснащення будівельного виробництва, типу і якості машин, механізмів і транспортних засобів, типів і потужностей двигунів, організації технологічних процесів.

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Проектні рішення по охороні навколишнього середовища містять заходи по локалізації несприятливої дії будівельного виробництва на земельні, водні та повітряні ресурси навколишньо-майданчикової території. Їх мета полягає в максимальному зменшенні несприятливих наслідків такої дії та відновлення, порушеної будівельними роботами, екологічної рівноваги. Будівельні машини і обладнання – основа будь-якого технологічного процесу будівництва. Вони виконують роботи, взаємодіють з навколишнім середовищем і негативно впливають на повітряне середовище, ґрунт, біосферу, поверхню, ґрунтові води і т.д.

До таких заходів відносяться вибір способів ведення робіт, що забезпечують мінімальне порушення стану навколишнього середовища. Після закінчення будівництва в цілому, необхідно максимально відтворити природну рівновагу.

Даним проектом передбачені наступні заходи:

- раціональне використання земель, розміщення будівельних майданчиків за межами смуг охоронних зон, рекультивація земель;
- зрізання, зберігання, відновлення ґрунту;
- опорядження навколишньої території з обов'язковим її озелененням;
- заборона забруднення ґрунту аерозольними, рідкими, твердими токсичними речовинами ( паливно – мастильними матеріалами, робочими водами, будсміттям ).

### **3.3 Техніко-економічні показники**

- Тривалість зведення об'єкту – 23 днів;
- трудомісткість будівельного процесу – 146,35 люд. дні;
- машиністкість – 67,27 маш.зм.;
- сума заробітної плати – 32489-06 грн.коп.;
- коефіцієнт нерівномірності – 1,66 .

#### **3.3.1 Матеріально-технічні ресурси**

Таблиця 4.2

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№ п/п	Найменування	Тип	Марка	К-ть	Техніч. Характ.
1	Монтажний кран	-	КС-3575А	1	
2	Інвентарний строп для строповки колон	-	-	1	
3	Гвинтовий домкрат	-	-	1	
4	Теодоліт	-	ЗТ2КП	1	
5	Відвіс	-	-	1	
6	Рівень	-	-	1	
7	Нівелір	-	Н10	1	
8	Нівелірна рейка	-	-	1	
9	Метр сталевий складний	-	-	1	
10	Лопати	-	-	1	
11	Лом	-	-	2	
12	Щітка металічна	-	-	1	
13	Ковш	-	-	2	
14	Кілки	-	-	2	
15	Гаєчні ключі	-	-	набір	

### 3.3.2. Вибір монтажних кранів

Вибір монтажного крана здійснюється за такими монтажними характеристиками:

- необхідна вантажопід'ємність  $Q_m$  :

$$Q_m = Q_k + Q_{мп} + Q_{eo},$$

$Q_{мп}$  – маса монтажних пристроїв, т;

$Q_k$  – маса конструкції, т;

$Q_{eo}$  – маса елементів оббудови, т;

$$Q_i = 0,25 + 0,45 + 0,2 = 0,9 \text{ т} \text{ для монтажу колон};$$

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$Q_i = 1.48 + 0.45 + 0.2 = 2.13\delta$  для монтажу ферми;

$Q_i = 1.3 + 0.45 + 0.2 = 1.95\delta$  для монтажу цокольних панелей.

Монтажна висота  $H_m$  :

$$H_m = H_0 + H_e + H_z + H_c,$$

$H_m$  – відстань від рівня стоянки крана до низу крюка при максимально стягнутому поліспасті, м;

$H_0$  – перевищення опори елемента, який монтується над рівнем монтажного крану, м;

$H_e$  – висота елемента в монтажному положенні, м;

$H_z$  – запас по висоті за умовами монтажу для заведення конструкції до місця монтажу або перенесення через раніше змонтовані конструкції (0,5-0,5м);

$H_c$  – висота строповки в робочому положенні від верху монтую чого елемента до крану, м.

$H_i = 0.9 + 0.5 + 2 = 3.4i$  при мотажі панелей;

$H_i = 5.4 + 0.6 + 0.5 + 2 = 8.8i$  при монтажі колон;

$H_i = 5.4 + 1.2 + 0.5 + 2 = 9.1i$  при монтажі ферм;

Виходячи із одержаних характеристик вибираємо кран КС-3575А:

### 3.3.3 Характеристика вантажних механізмів

*Автомобільний кран КС-3575А*

-Вантажопідйомність, т, -10

-Максимальна висота підйому (з гуськом), м -15,3

-Довжина стріли, м- 9,0 - 21,

-Мінмальний та максимальний виліт стріли,м-2,85-14,6

-Швидкість підйому (опускання) вантажу м / хв-0,4....10

-Частота обертання, хв-1 – 0,6-1,4

-Швидкість пересування, км / год – 77.

-Вага механізму т-17,173

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3.4 Визначення об'ємів загальнобудівельних робіт

Об'єми загальнобудівельних робіт визначаємо на основі вихідних даних, тобто робочих креслень та специфікацій до них і заносимо у відомість згідно з технологічною послідовністю їх виконання (табл.4.3; 4.4).

Відомість підрахунку об'ємів робіт

Таблиця 4.3.

№ п/п	Назва робіт, конструкцій та матеріалів	Один. вимір.	Перехідний коеф.	К – ть
1	2	3		4
1	Підготовчий період	-	-	-
2	Розробка ґрунту бульдозерами потужність 79кВт при переміщенні ґрунтів до 10м, група ґрунтів 2	1000м <sup>3</sup>	1,22	3,899
3	Додавати на кожні наступні 10м переміщення ґрунту бульдозерами потужність 79кВт при переміщенні ґрунтів до 10м, група ґрунтів 2 к=3,7	1000м <sup>3</sup>	1,22	14,426
4	Розробка ґрунту у відвал екскаватором драглайн із ковшом місткістю 1,25-2,5м <sup>3</sup>	1000м <sup>3</sup>	1,2	2,6
5	Розробка ґрунту вручну в траншеях глибиною більше 2м	100м <sup>3</sup>	1,2	0,65
6	Влаштування під фундамент піщаної основи	1м <sup>3</sup>	-	20,91
7	Влаштування металодерев'яної щитової опалубки під фундамент	100м <sup>3</sup>	188	1,88
	об'ємом до 10м <sup>3</sup>			
8	Вкладання арматурних сіток зі зваркою у вузлах	1т	-	2,4

9	Укладка бетонної суміші в конструкції	100м <sup>3</sup>	188	1,88
10	Демонтаж металодерев'яної щитової опалубки під фундамент об'ємом до 10м <sup>3</sup>	100м <sup>3</sup>	188	1,88
11	Влаштування гідроізоляції фундаменту	100м <sup>2</sup>	216	2,16
12	Зворотня засипка ґрунту бульдозерами потужністю 79кВт при переміщенні ґрунту до 5м	1000м <sup>3</sup>	1,22	2,412
13	Ущільнення ґрунту присипними кулачковими котками масою 8 т, за перший прохід по одному сліду при товщині шару 20 см	1000м <sup>3</sup>	1,22	2,412
14	Розрівнювання кавальєрів бульдозерами потужність 79 кВт ,група ґрунтів 2	1000м <sup>3</sup>	1,22	2,97
15	Укладання фундаментних балок довжиною до 6м	100шт	50	0,5
16	Монтаж опорних плит	1т	-	8,75
17	Монтаж металевих колон суцільного перерізу при висоті будівлі до 25м, і масі колон до 1т	1т	-	15,39
18	Монтаж фахверкових колон	1т	-	3,04
19	Монтаж в'язей і розпірок між колонами	1т	-	3,2
20	Постановка постійних болтів	100шт	186	1,86
21	Монтаж металевих ферм на висоті до 25м,прогоном до 24м, масою до 3т	1т	-	50,32

22	Монтаж металевих балок на висоті до 25м, масою до 3т	1т	-	6,12
23	Монтаж прогонів із кроком ферм до 12м, висота будівлі до 25м	1т	-	34,22
24	Монтаж в'язей між фермами	1т	-	12,34
25	Монтаж покрівельного покриття із профільованого листа при висоті будівлі до 25м	100м <sup>2</sup>	-	50,31
26	Монтаж цокольних панелей площею до 8м <sup>2</sup> При масі монтажних елементів до 5т	100шт	50	0,5
27	Монтаж сандвіч панелей в одноповерхових будівлях довжиною до 7м площею до 10м <sup>2</sup> при висоті будівлі до 25м	100шт	300	3
28	Заповнення віконних прорізів готовими одинарними блоками із металопластику площею прорізу більше 3м <sup>2</sup>	100м <sup>2</sup>	97,6	0,976
29	Встановлення метало пластикових вікон площею прорізу більше 2м <sup>2</sup>	100м <sup>2</sup>	11,6	0,116
30	Влаштування піщаної підготовки	1м <sup>3</sup>	-	255.9
31	Ущільнення щебенем ґрунту	100м <sup>2</sup>	5118	51,18
32	Влаштування підлоги бетонної товщиною 100мм	100м <sup>2</sup>	5118	51,18
33	Влаштування бетонного покриття товщиною 30мм	100м <sup>2</sup>	5118	51,18

									Арк.
<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>									
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

34	Мурування перегородок неармованих товщиною в ½ цеглини при висоті поверху більше 4м	100м <sup>2</sup>	599	5,99
35	Мурування перегородок неармованих товщиною в ½ цеглини при висоті поверху до 4м	100м <sup>2</sup>	205	2,05
36	Оштукатурення стін	100м <sup>2</sup>	1676	16,76
37	Монтаж металевих воріт	1т	-	6
38	Влаштування дверей	100м <sup>2</sup>	29,4	0,294
39	Влаштування утепленої підшивної стелі	100шт	762	7,62
40	Влаштуванні підлоги із керамічної плитки	100м <sup>2</sup>	253	2,53
41	Оштукатурення стін	100м <sup>2</sup>	1676	16,76
42	Влаштуванні дверей металопластикових площею прорізу більше 3м <sup>2</sup>	100м <sup>2</sup>	3,1	0,031
43	Влаштуванні дверей металопластикових площею прорізу до 3м <sup>2</sup>	100м <sup>2</sup>	4,2	0,042
44	Фарбування стін	100м <sup>2</sup>	1676	16,76
45	Фарбування дверей	100м <sup>2</sup>	2,4	0,71

### 3.4.5. Визначення трудомісткості загальнобудівельних робіт

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Трудомісткість загально – будівельних робіт визначаються на основі роботи, що виконуються безпосередньо на об'єкті. Дрібні роботи, що не впливають на загальну організацію виконання робіт до списку робіт не включено. Підрахунок трудомісткості робіт, заробітної плати, кількості машино-змін роботи механізмів виконаний у таблиці 4.4

### ***3.4.6. Методи виконання окремих будівельних робіт***

#### **-Земляні роботи.**

Зрізка рослинного шару ґрунту виконується механізованим методом бульдозером ДЗ 18.Розробка ґрунту в траншеях виконується екскаватором з оберненою лопатою ЭО-5122 з погрузкою на транспортні засоби і у відвал. Перевезення ґрунту прводиться автосамоскидами ЗиЛ ММЗ – 555.Доробка ґрунту в траншеях виконується вручну. Ущільнення ґрунту після зворотної засипки виконується пошарово.

#### **-Влаштування фундаментів.**

Влаштування монолітних залізобетонних фундаментів виконується у металевій опалубці. Встановлення фундаментних сіток та каркасів передбачені за допомогою крану та вручну. Вкладання бетонної суміші в фундаменти передбачен з бункерів. При пониженій відносній вологості та при бетонуванні фундаментів влітку обов'язковим є догляд за бетоном.

Після влаштування фундаментів влаштовуємо вертикальну гідроізоляцію шляхом обмазування гарячим бітумом за два шари.

#### **-Монтаж конструкцій.**

Для монтажу конструкцій (крім покриття) використовують кран типу КС-3575А. Виробництво робіт під час монтажу колон та стійок розглянуто в розробленій технологічній карті на монтаж колон та стійок.

#### **-Монтаж профнастилу.**

Монтаж настилу необхідно проводити після кінцевого влаштування і закріплення кроквяних ферм. Профнастил опирається на ригелі і

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

прикріплюється до них за допомогою самонарізних гвинтів. Шви профнастилу з'єднуються за допомогою заклепок.

**- Монтаж стінових панелей.**

Панелі заводу металеві – тришарові, їх монтують після монтажу каркасу.

Панелі монтують краном КС-3575А.

**-Влаштування підлоги.**

Підлога влаштовується безпосередньо по ущільненому ґрунті. Влаштовується бетонна підготовка товщиною 100 мм. З бетону класу В10. Після цього влаштовується шар бетону класу В15 товщиною 30мм.

**-Заповнення прорізів.**

Віконні прорізи заповнюють метало пластиковими віконними блоками.

Краном монтують рами воріт, після чого проводиться навішування воріт.

**-Опоряджувальні роботи.**

Всі металеві конструкції фарбуються масляною фарбою ПФ – 133 (два шари) по шару ґрунтовки ГФ – 021. фарбування виконують з допомогою фарбопульту. Поверхні цегляної кладки оштукатурюють і проводять вапняне фарбування.

**3.4.7. Розрахунок тимчасових адміністративно-побутових будинків**

Для розрахунку тимчасових будівель адміністративно-господарського і санітарно-побутового призначення приймається такий перелік:

- будинки адміністративно-господарського призначення:
- контора виконроба (при чисельності робітників до - 200 ч.);
- контора майстра (при чисельності робітників до - 50 ч.);
- табельна;
- прохідна;
- диспетчерська;
- будинки санітарно-побутового призначення:
- гардеробні (чоловічі і жіночі);
- вмивальні (чоловічі і жіночі);
- душові (чоловічі і жіночі);

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- приміщення для обігріву робітників;
- приміщення для сушіння робочого одягу;
- вбиральні (чоловічі і жіночі).

Назва і кількість тимчасових будинків залежить від кількості працюючих. Розрахункова кількість працюючих визначається за календарним графіком і залежить від максимальної кількості працюючих в зміну (див. графік руху трудових ресурсів) з врахуванням норм на одного працівника). При цьому умовно приймається, що в найбільш завантажену зміну працюють 70 % робітників і 80 % ІТР, службовців і МОП. Кількість чоловіків і жінок приймається відповідно 60% і 40% від загальної чисельності працюючих. Методика розрахунку наведена в таблиці 4.5.

### ***Розрахункова чисельність працюючих***

*Таблиця 4.5*

Чисельність працюючих в максимальній або завантажену зміну, R	Робітники неосновного виробництва, R <sub>1</sub>	ІТР, R <sub>2</sub>	Службовці, R <sub>3</sub>	МОП і охорона, R <sub>4</sub>	Розрахункова кількість робітників, R <sub>роз</sub>
1	2	3	4	5	6
$R=R_{\max}$	$R_1=0,1R$	$R_2=0,12 \times (R_1+R)$	$R_3=0,02 \times (R_1+R_2)$	$R_4=0,1 \times (R+R_1+R_2+R_3)$	$R_{\text{роз}}=R+R_1+R_2+R_3+R_4$
$R=22$	$R_1=0,1 \times 22=2$	$R_2=0,12 \times (2+22)=3$	$R_3=0,02 \times (2+3)=1$	$R_4=0,1 \times (22+2+3+1)=3$	$R_{\text{роз}}=22+2+3+1+3=31$

### ***Розрахунок тимчасових будинків і споруд***

*Таблиця 4.6*

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№ п/п	Назва тимчасових будинків	R <sub>p</sub>	Норма на одного працюючого	Розрахунок площі	Тип прийнятого будинку і шифр типового проекту	Розміри будинку	Кількість будинків, шт	Прийнята площа, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9

**Будівлі адміністративно-господарського призначення**

1	Контора виконроба	1	4	4	Збірно-розбірні	2,7x6,0	1	14,5
2	Контора майстра	1	4	4		2,7x6,0	1	14,5
3	Прохідна	1	10	10		3x4	1	12
4	Диспетчерська	2	7	14	Пересувні	2,7x9,0	1	22,0

**Будівлі санітарно-побутового призначення**

5	Гардеробні з душем: $\frac{чол.60\%}{жін.40\%}$	$\frac{15}{9}$	0,6	$\frac{9,0}{5,4}$	Пересувні	<u>2,7x9,0</u>	<u>1</u>	<u>44,0</u>
						2,7x9,0	1	22,0
6	Вбиральні $\frac{чол.60\%}{жін.40\%}$	$\frac{19}{11}$	$\frac{7}{1,5}$	$\frac{15,2}{10,3}$	Пересувні	<u>2,8x8,2</u>	<u>1</u>	<u>22,96</u>
						2,8x8,2	1	22,96
7	Приміщення для обігріву робітників	31	1,0	31	Пересувні	2,7x9,0	2	48,6
8	Приміщення для сушіння одягу	31	0,25	7,75	Пересувні	2,7x7,9	1	19,8
9	Кімната для прийому їжі	31	1,0	31	Пересувні	12,1x6,3	1	76,23
10	Медичний кабінет	1	12	12	-	3x4	1	12

**4.1. Інженерно – геологічні умови будівельного майданчика**

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для будівництва виділено вільний від забудов майданчик прямокутної форми в плані з розмірами  $b=80\text{м}$ ,  $l=180\text{м}$ . Рельєф місцевості спокійний зі схилом поверхні від абсолютної позначки в центральній частині, до позначки в південно-східній частині майданчика і позначки в північно-західній частині. На майданчику пробурено три свердловини, глибиною  $15\text{м}$ . Бурінням свердловин та аналізом результатів лабораторних досліджень зразків ґрунту встановлено, що геолого-літологічна будова майданчика має такий вигляд:

#### 4.1.1 Аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчика

**ІГЕ - 1** - ґрунтово-рослинний шар, товщиною  $0,3\text{м}$ .

**ІГЕ - 2** - зв'язний ґрунт, товщиною  $5,7\text{--}6,2\text{м}$ . Результати лабораторних визначень фізико-механічних характеристик цього ґрунту наведені в табл.3.1.

#### **Результати лабораторних визначень фізико-механічних характеристик ґрунту**

Таблиця 3.1

Фізико-механічні характеристики ґрунту										
$\rho_s$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	$W$ , %	$W_L$ , %	$W_P$ , %	$E$ , МПа	$\phi$ , град.	$c$ , кПа	Відносне просідання $\varepsilon_{sl}$ при тиску $p$ , кПа		
								100	200	300
2,76	1,88	20,0	27,0	22,0	20	19	52	-----	-----	-----

Вираховуємо число пластичності:

$I_p = W_L - W_P = 47,0 - 22,0 = 25\%$ . Згідно з табл. Б11 ДСТУ Б В.2.1-2-96 визначаємо, що ґрунт – **глина** ( $I_p = 25\% > 17\%$ ).

Вираховуємо показник текучості:

$$I_L = \frac{W - W_P}{W_L - W_P} = \frac{20,0 - 22,0}{47,0 - 22,0} = -0,08.$$

Згідно з табл. Б14 ДСТУ Б В.2.1-2-96 визначаємо, що **глина** називається

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**твердою** ( $I_L = -0,08 < 0$ ).

Вираховуємо коефіцієнт пористості  $e$ :

$$e = \frac{\rho_s}{\rho} (1 + W) - 1 = \frac{2,76}{1,88} (1 + 0,20) - 1 = 0,76.$$

Вираховуємо коефіцієнт водонасичення  $S_r$ :

$$S_r = \frac{\rho_s \cdot W}{e \cdot \rho_w} = \frac{2,76 \cdot 0,20}{0,76 \cdot 1,00} = 0,726.$$

**Остаточна назва ґрунту: глина тверда.**

Визначаємо розрахункові характеристики ґрунту:

$$\gamma_I = \frac{\rho_n \cdot g}{\gamma_g} = \frac{1,88 \cdot 10}{1,05} = 17,9 \text{ кН/м}^3; \quad \gamma_{II} = \frac{\rho_n \cdot g}{\gamma_g} = \frac{1,88 \cdot 10}{1,0} = 18,8 \text{ кН/м}^3;$$

$$\varphi_I = \arctg \frac{tg \varphi_n}{\gamma_g} = \arctg \frac{tg 19}{1,15} = 17^\circ; \quad \varphi_{II} = \arctg \frac{tg \varphi_n}{\gamma_g} = \arctg \frac{tg 19}{1,0} = 19^\circ;$$

$$c_I = \frac{c_n}{\gamma_g} = \frac{52,0}{1,5} = 34,66 \text{ кПа}; \quad c_{II} = \frac{c_n}{\gamma_g} = \frac{52,0}{1,0} = 52,0 \text{ кПа}.$$

**ПЕ - 3** - зв'язний ґрунт, товщиною 4,9м. Результати лабораторних визначень фізико-механічних характеристик цього ґрунту наведені в табл. 3.2

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Результати лабораторних визначень фізико-механічних характеристик  
грунту**

Таблиця 3.2

Фізико-механічні характеристики ґрунту										
$\rho_s$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	W, %	W <sub>L</sub> , %	W <sub>P</sub> , %	E, МПа	$\varphi$ , гра д.	c, кПа	Відносне просідання $\varepsilon_{st}$ при тиску p, кПа		
								100	200	300
2,70	2,10	20,0	21,0	15,0	25	29	17	-----	-----	-----

Вираховуємо число пластичності:  $I_p = 21,0 - 15,0 = 6,0\%$ . Згідно з табл. Б11 ДСТУ Б В.2.1-2-96 визначаємо, що ґрунт - **супісок** ( $1 < I_p = 6,0 \leq 7$ ).

Вираховуємо показник текучості:  $I_L = \frac{20,0 - 15,0}{21,0 - 15,0} = 0,83$ . Згідно з табл. Б14

ДСТУ Б В.2.1-2-96 визначаємо, що **супісок** називається **пластичний** ( $0,00 < I_L = 0,83 < 1,00$ ).

Вираховуємо коефіцієнт пористості  $e$ :

$$e = \frac{2,70}{2,10}(1 + 0,20) - 1 = 0,54.$$

Вираховуємо коефіцієнт водонасичення  $S_r$ :

$$S_r = \frac{2,70 \cdot 0,20}{0,54 \cdot 1,00} = 1,0.$$

**Остаточна назва ґрунту: супісок пластичний.**

Визначаємо розрахункові характеристики ґрунту для розрахунків за I-ю і II-ю групами граничних станів:

$$\gamma_I = \frac{2,10 \cdot 10}{1,05} = 20 \text{ кН/м}^3;$$

$$\gamma_{II} = \frac{2,10 \cdot 10}{1,0} = 21,0 \text{ кН/м}^3;$$

$$\varphi_I = \arctg \frac{\text{tg}29}{1,15} = 20^\circ;$$

$$\varphi_{II} = \arctg \frac{\text{tg}29}{1,0} = 29^\circ;$$

$$c_I = \frac{17,0}{1,5} = 11,33 \text{ кПа};$$

$$c_{II} = \frac{17,0}{1,0} = 17,0 \text{ кПа}.$$

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**ПГЕ - 4** - незв'язний ґрунт, товщиною 0,8м. . Результати лабораторних визначень фізико-механічних характеристик цього ґрунту наведені в табл.3.3

**Результати лабораторних визначень фізико-механічних характеристик ґрунту**

Таблиця 3.3

Гранулометричний склад - вміст частинок в % крупністю										Фізико-механічні характеристики					
≥	10	2÷1	1	0,5	0,25	0,1	0,05	0,01	<	$\rho_s$ ,	$\rho_{..}$ ,	W,	E,	$\varphi$ ,	c,
10	÷2		÷	÷	÷	÷	÷	÷	0,005	г/см <sup>3</sup>	г/см <sup>3</sup>	%	МПа	град	кПа
--	5,0	7,0	12,0	27,0	25,0	12,0	7,0	3,4	---	2,64	2,06	20,7	40	38	2

Це незв'язний ґрунт, в складі якого є 51% частинок крупніших 0,25мм (5,0+7,0+12,0+27,0=51,0%>50%). Згідно з табл. Б10 ДСТУ Б В.2.1-2-96 визначаємо, що ґрунт - **пісок середньої крупності**.

Вираховуємо коефіцієнт пористості  $e$ :

$$e = \frac{2,64}{2,06}(1 + 0,207) - 1 = 0,546. \text{ Згідно з табл. Б18 ДСТУ Б В.2.1-2-96 визначаємо,}$$

що **пісок середньої крупності буде щільний** ( $e = 0,546 < 0,55$ ).

Вираховуємо коефіцієнт водонасичення  $S_r$ :

$$S_r = \frac{2,64 \cdot 0,207}{0,546 \cdot 1,00} = 1,00.$$

Згідно з табл. Б17 ДСТУ Б В.2.1-2-96 визначаємо, що **пісок є насичений водою** ( $S_r = 1 > 0,80$ ).

Остаточна назва ґрунту що **пісок середньої крупності, щільний, насичений водою**.

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						



Визначаємо *розрахункові характеристики* ґрунту для розрахунків за I-ю і II-ю групами граничних станів:

$$\gamma_I = \frac{2,06 \cdot 10}{1,05} = 19,61 \text{ кН/м}^3;$$

$$\gamma_{II} = \frac{2,06 \cdot 10}{1,0} = 20,6 \text{ кН/м}^3;$$

$$\varphi_I = \arctg \frac{\text{tg}38}{1,1} = 35^\circ;$$

$$\varphi_{II} = \arctg \frac{\text{tg}38}{1,0} = 38^\circ;$$

$$c_I = \frac{2,0}{1,5} = 1,33 \text{ кПа};$$

$$c_{II} = \frac{2,0}{1,0} = 2,0 \text{ кПа}.$$

**ІГЕ - 5** - зв'язний ґрунт, товщиною 2,8-3,3 м. Результати лабораторних визначень фізико-механічних характеристик цього ґрунту наведені в табл.3.4.

*Результати лабораторних визначень фізико-механічних характеристик ґрунту*

Таблиця 3.4

Фізико-механічні характеристики ґрунту										
$\rho_s,$ г/см <sup>3</sup>	$\rho,$ г/см <sup>3</sup>	W, %	W <sub>L</sub> , %	W <sub>P</sub> , %	E, МПа	$\varphi,$ гра д.	c, кПа	Відносне просідання $\varepsilon_{st}$ при тиску p, кПа		
								100	200	300
2,75	1,96	27,5	44,0	21,0	10,0	16	42	---	---	---

Вираховуємо *число пластичності*:  $I_p = 44,0 - 21 = 23,0\%$ . Згідно з табл. Б11 ДСТУ Б В.2.1-2-96 визначаємо, що ґрунт - **глина** ( $I_p = 23 > 17$ ).

Вираховуємо *показник текучості*:  $I_L = \frac{21,0 - 16,0}{22,0 - 16,0} = 0,84$ . Згідно з табл. Б14

ДСТУ

БВ.2.1-2-96 визначаємо, що глина називається **текучопластична**

( $0,25 < I_L = 0,28 < 0,5$ ).

Вираховуємо *коефіцієнт пористості e*:

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$e = \frac{2,75}{1,90} (1 + 0,275) - 1 = 0,788.$$

Вираховуємо коефіцієнт водонасичення  $S_r$ :

$$S_r = \frac{2,75 \cdot 0,275}{0,788 \cdot 1,00} = 0,95..$$

**Остаточна назва ґрунту: глина текучопластична.**

Визначаємо *розрахункові характеристики* ґрунту для розрахунків за I-ю і

II-ю групами граничних станів:

$$\gamma_I = \frac{1,96 \cdot 10}{1,05} = 18,66 \text{ кН/м}^3;$$

$$\gamma_{II} = \frac{1,96 \cdot 10}{1,0} = 19,6 \text{ кН/м}^3;$$

$$\varphi_I = \arctg \frac{\text{tg}16}{1,15} = 15^\circ;$$

$$\varphi_{II} = \arctg \frac{\text{tg}16}{1,0} = 16^\circ;$$

$$c_I = \frac{42,0}{1,5} = 28 \text{ кПа};$$

$$c_{II} = \frac{42,0}{1,0} = 42,0 \text{ кПа}.$$

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 4.1.1 Фізико-механічні характеристики ґрунтів будівельного майданчика

Таблиця 3,5

№ ІГЕ	Назва ґрунту	Товщина ІГЕ, м	Основні фізичні характеристики					Похідні фізичні характеристики							Міцнісні характеристики				Деформативні характеристики				
			$\rho_s$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	W, %	W <sub>L</sub> , %	W <sub>P</sub> , %	I <sub>P</sub> , %	I <sub>L</sub> , д.о.	e, д.о.	S <sub>r</sub> , д.о.	$\gamma_I$ , кН/м <sup>3</sup>	$\gamma_{II}$ , кН/м <sup>3</sup>	$\varphi_I$ , град	$\varphi_{II}$ , град	c <sub>I</sub> , кПа	c <sub>II</sub> , кПа	Відносне просідання $\epsilon_{sl}$ при тиску p, кПа			E, МПа		
			100	200	300																		
ІГЕ-1	Ґрунтово-рослинний шар	0,3																					
ІГЕ-2	Глина тверда	5,7-6,2	2,76	1,88	20,0	47,0	22,0	25	-0,08	0,76	0,72	17,9	18,8	17	19	34,66	52,0	-----	-----	-----	20		
ІГЕ-3	Супісок пластичний	4,9	2,70	2,10	20,0	21,0	15,0	6,0	0,83	0,54	1	20	21	20	29	11,33	17,0	-----	-----	-----	25		
ІГЕ-4	Пісок середньої круності, щільний,	0,8	2,64	2,06	20,7	-----	-----	-----	-----	0,546	1	19,61	20,6	35	38	1,33	2	---	---	---	40		
ІГЕ-5	Глина текучопла-	2,8-3,3	2,75	1,96	27,5	44,0	21,0	23	0,28	0,78	0,95	18,66	19,6	15	16	28	42	---	---	---	10,0		

#### 4.1.2 Висновки про інженерно-геологічні умови будівельного майданчика

ІГЕ - 1 - ґрунтово-рослинний шар, товщиною 0,3м;

ІГЕ - 2 –глина тверда, товщиною 5,7–6,2м;

ІГЕ - 3 –супісок пластичний, товщиною 4,9м;

ІГЕ - 4 –пісок середньої крупності ,щільний,насичений водою,товщиною 0,8м;

ІГЕ - 5 –глина тугопластична товщиною 2,8–3,3м.

Ґрунтові води знайдено на глибині 5,5–6,0м.

Основою для фундаментів слугуватиме ґрунт ІГЕ-2 глина тверда.

#### 4.2 Визначення навантажень на фундамент

Збір навантажень виконуємо в табличній формі (табл. 3.6)

Таблиця 3.6

№ /п	Вид навантаження	Характеристичне значення, кПа	Експлуатаційні значення	
			Коеф. γ <sub>fe</sub>	Значення
	Власна вага настилу Н60-845-07 (п 2.4.3)	0,096	1.0	0,096
2	Власна вага прогону із прокатного швелера (п 2.4.3)	0,06	1,0	0,06
	Всього постійних навантажень від покрівлі	0,156		0,156
4	Підшивна стеля: Стальна обшивка	0,128	1,0	0,128

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	$\delta=(0,0005)\times 2=0,01\text{м};$ $\gamma=78\text{кН/м}^3;$ $0,01\times 78=0,078$ утеплювач $\delta=,0,1\text{м};$ $\gamma=0,5\text{кН/м}^3;$ $0,01\times 0,5=0,05$			
Всього постійних навантажень		<b>0,282</b>		<b>0,282</b>
5	Квазіпостійне снігове значення	1,4	$\bar{s}=0,16$	0,4
Повне навантаження		<b>1,682</b>		<b>0,682</b>

#### 4.2.1 Снігове навантаження

Квазіпостійне розрахункове значення:

$$S_p=(0,4S_0-\bar{s})C=(0,4\times 1,4-0,16)\times 1=0,4;$$

$S_0$  – характеристичне значення снігового навантаження, яке дорівнює вазі снігового покриву на 1 квадратний метр поверхні ґрунту, яке може бути перевищене у середньому один раз за 50 років. Характеристичне значення снігового навантаження  $S_0$  визначається залежно від снігового району. Для м. Стаханова Луганської області :  $S_0 = 1,4 \text{ т/м}^2$  ;

$C$  – коефіцієнт, що визначається за формулою (п. 8.6 [3]):

$$C = \mu C_e C_{alt} = 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1$$

де  $\mu$  – коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву на поверхні ґрунту до снігового навантаження на покрівлю, який визначається залежно від форми покрівлі і схеми розподілу снігового навантаження.  $\mu = 1$  згідно додатку Ж [3];

$C_e$  – коефіцієнт, що враховує вплив особливостей режиму експлуатації

на накопичення снігу на покрівлі (очищення, танення тощо) і встановлюється

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

Арк.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	
<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

завданням на проектування. При відсутності даних про режим експлуатації покрівлі коефіцієнт  $C_e$  допускається приймати таким, що дорівнює одиниці;

$C_{alt}$  – коефіцієнт географічної висоти, що враховує висоту  $H$

(у кілометрах) розміщення будівельного об'єкта над рівнем моря і при  $H < 0,5$  км  $C_{alt} = 1$ .

Навантаження від ваги снігу, що діє на крайній вузол ферми становить:

$$Q_s = 0,5 \cdot L \cdot B \cdot S_p = 0,5 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 0,4 = 3,6 \text{ кН};$$

Навантаження від ваги снігу, що діє на вузли ферми становить:

$$2 \cdot Q_s = 0,4 \cdot 3 \cdot 6 = 7,2 \text{ кН};$$

#### **4.2.2 Постійне навантаження від покрівлі**

Зосереджене навантаження від дії постійного навантаження від покрівлі на вузли ферми:

$$F1 = 0,156 \cdot 3 \cdot 6 = 2,808 \text{ кН};$$

Зосереджене навантаження від дії постійного навантаження від покрівлі на крайній вузол ферми  $F_2$ :

$$F2 = (0,156 \cdot 3 \cdot 6) \cdot 0,5 = 1,404 \text{ кН};$$

#### **4.2.3 Постійне навантаження від підшивної стелі**

Зосереджене навантаження від підшивної стелі:

$$F3 = 0,128 \cdot 3 \cdot 6 = 2,268 \text{ кН};$$

Зосереджене навантаження від підшивної на крайній вузол:

$$F3 = 0,128 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 0,5 = 1,152 \text{ кН};$$

#### **4.2.4 Навантаження від стінових сендвіч панелей**

Зосереджене навантаження від стінових сендвіч панелей:

$$F4 = 0,128 \cdot 4,5 \cdot 6 = 4,15 \text{ кН};$$

#### **4.2.5 Навантаження від цокольних панелей**

Зосереджене навантаження від цокольних панелей:

$$F5 = 0,2 \cdot 18 \cdot 6 \cdot 0,9 = 19,44 \text{ кН};$$

#### **4.2.6 Вітрове навантаження**

Граничне розрахункове значення вітрового навантаження на раму визначається за формулою

$$W_e = \gamma_e W_0 C,$$

де  $\gamma_e$  — коефіцієнт надійності за експлуатаційним розрахунковим значенням вітрового навантаження

За табл. 9.1 [3]:  $\gamma_{fe} = 0.21$ ; згідно табл. 9.3

$W_0$  — характеристичне значення вітрового тиску, яке дорівнює середній (статичній) складовій тиску вітру на висоті 10 м над поверхнею землі, що може бути перевищений у середньому один раз за 50 років. Характеристичне значення вітрового тиску  $W_0$  визначається залежно від вітрового району по карті районування території України. Для міста Стаханова:  $W_0 = 0,48 \text{ kN/m}^2$ ;

$C$  — коефіцієнт, який визначається за формулою (п. 9.7 [3]):

$$C = C_{aer} C_h C_{alt} C_{rel} C_{dir} C_d,$$

де  $C_h$  — коефіцієнт висоти споруди, що враховує збільшення вітрового навантаження залежно від висоти споруди або її частини, що розглядається, над поверхнею землі ( $Z$ ), типу навколишньої місцевості і визначається за рис. 9.2 [3]. Тип місцевості за п.9.9 [3] – III (приміські і промислові зони). Значення  $C_h$

залежно від висоти.

$C_{alt}$  — коефіцієнт географічної висоти, що враховує висоту  $H$  (в кілометрах) розміщення будівельного об'єкта над рівнем моря, і за п. 9.10 [3] рівний

$$C_{alt} = 1 \text{ (при } H < 0,5 \text{ км);}$$

$C_{rel}$  — коефіцієнт рельєфу, що визначається за 9.11 [3]; він враховує мікрорельєф місцевості поблизу площадки розташування будівельного об'єкта і приймається таким, що дорівнює одиниці, за винятком випадків, коли об'єкт будівництва розташований на пагорбі або схилі;

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$C_{dir}$  — коефіцієнт напрямку, що визначається за 9.12 [3]; він враховує нерівномірність вітрового навантаження за напрямками вітру і, як правило, приймається таким, що дорівнює одиниці. Значення  $C_{dir}$ , що відрізняється від одиниці, допускається враховувати при спеціальному обґрунтуванні тільки для відкритої рівнинної місцевості та при наявності достатніх статистичних даних;

$C_d$  — коефіцієнт динамічності, що визначається за 9.13 [3]. Він враховує вплив пульсаційної складової вітрового навантаження і просторову кореляцію вітрового тиску на споруду.  $C_d=1,0$ ;

$C_{aer}$  — аеродинамічний коефіцієнт, що визначається за додатком І [3] залежно від форми споруди або конструктивного елемента. За схемою 1 додатку І [3] аеродинамічний коефіцієнт рівний

$$C_{aer} = 0,8 \quad (\text{для навітряного боку}),$$

$$C_{aer} = 0,6 \quad (\text{для завітряного боку}).$$

Визначаємо тиск вітру з навітряної сторони:

$$C_1 = 0,8 \cdot 0,4 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 0,288,$$

$$\text{де } C_h \text{-при висоті } h_1 = 5 \text{ м} - C_h = 0,4$$

$$W_{e1} = 0,21 \cdot 0,48 \cdot 0,288 \cdot 6 = 0,174 \text{ кН};$$

$$C_2 = 0,8 \cdot 0,45 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 0,36$$

$$\text{де } C_h \text{-при висоті } h_1 = 6,33 \text{ м} - C_h = 0,45$$

$$W_{m2} = 0,21 \cdot 0,48 \cdot 0,36 \cdot 6 = 0,217 \text{ кН};$$

Визначаємо тиск вітру із завітряної сторони:

$$C_1 = 0,6 \cdot 0,4 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 0,24,$$

$$W_{m1} = 0,21 \cdot 0,48 \cdot 0,24 \cdot 6 = 0,145 \text{ кН};$$

$$C_2 = 0,6 \cdot 0,45 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 0,27,$$

$$W_{m2} = 0,21 \cdot 0,48 \cdot 0,27 \cdot 6 = 0,163 \text{ кН};$$

Тиск вітру, замінуємо на еквівалентну зосереджену силу, що прикладена на рівні верху колони.

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



-з навітряної сторони:

$$W = \frac{W_{m1} + W_{m2}}{2} \cdot H_1 = \frac{0,174 + 0,217}{2} \cdot 0,93 = 0,181 \text{ кН},$$

-із завітреної сторони:

$$W^{\wedge} = \frac{W^{\wedge}_{m1} + W^{\wedge}_{m2}}{2} \cdot H_1 = \frac{0,145 + 0,163}{2} \cdot 0,93 = 0,143 \text{ кН}.$$

#### 4.3. Навантаження на фундаменти

За результатом розрахунку на ЕОМ, були отримані наступні розрахункові значення для розрахунку фундаментів під колону крайнього та середнього ряду для II-ї групи граничних станів:

Таблиця 3.7

№ еле м	№ сеч ен	№ столб ца	Кра н/се йсм	Группа РСУ	Крите рий	Усилия			№№ загруз
						N (кН)	My (кН*м)	Qz (кН)	
2	1	2	-	A	2	-32.461	-3.710	1.025	1 2 3 5
2	1	1	-	A	5	-15.355	-2.432	0.835	2 3 5
2	1	1	-	A	6	-15.394	1.187	-0.709	2 3 4
2	1	1	-	A	18	-34.375	-2.322	0.418	1 2 3
2	2	1	-	A	2	-32.659	0.000	0.418	1 2 3
2	2	2	-	A	13	-30.779	0.000	0.586	1 2 3 4
21	1	2	-	A	2	-124.338	-2.705	0.487	1 2 3 5
21	1	2	-	A	6	-124.263	-0.655	0.118	1 2 3 4
21	1	1	-	A	14	-55.483	0.645	-0.116	2 3 4
21	1	1	-	A	18	-131.948	-1.821	0.328	1 2 3
21	2	1	-	A	2	-130.231	0.000	0.328	1 2 3
21	2	2	-	A	13	-122.622	0.000	0.487	1 2 3 5
21	2	1	-	A	14	-53.766	0.000	-0.116	2 3 4

-для колони крайнього ряду:

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$-N_{II} = -34,375 \text{ кН};$$

$$-Q_{II} = 0,418 \text{ кН};$$

$$-M_{II} = -2,322 \text{ кНм}.$$

-для колони середнього ряду:

$$-N_{II} = -131,948 \text{ кН};$$

$$-Q_{II} = 0,328 \text{ кН};$$

$$-M_{II} = 1,821 \text{ кНм}.$$

#### **4.3.1 Обґрунтування прийнятого фундаменту**

Враховуючі конструктивні особливості будівлі та інженерно-геологічні умови проектуємо фундаменти мілкового закладання.

#### **4.4. Визначення глибини закладання фундаментів**

В нашому випадку глибина закладання фундаменту, залежать від глибини сезонного промерзання ґрунтів та конструктивних особливостей будівлі.

Глибина закладання фундаменту, виходячи з глибини сезонного промерзання ґрунтів. Розрахункову глибину промерзання ґрунту визначаємо за формулою:  $d_f = k_h \cdot d_{fn}$ , де

$k_h = 1,1$  - враховуємо ймовірність припинення будівництва на зимовий період;

$d_{fn}$  - нормативна глибина промерзання ґрунту, яку визначаємо за формулою

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t}, \text{ де}$$

$d_0 = 0,23 \text{ м}$  – прийнято як для глини.

Згідно з табл.1 СНиП 2.01.01-82 для м. Стаханов сума абсолютних значень середньомісячних від'ємних температур за зиму становить:  $M_t = 3,8 + 6,6 + 6,0 = 16,4$ .

$$\text{Отже } d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t} = 0,23 \sqrt{16,4} = 0,93 \text{ м}.$$

Розрахункова глибина промерзання ґрунту становитиме  $d_f = 1,1 \cdot 0,93 = 1,023 \text{ м}$ .

Глибина закладання фундаменту, виходячи з конструктивних особливостей будівлі становить  $d = 2,05 \text{ м}$ .

#### **4.4.1 Визначення розмірів підшви фундаментів**

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\text{Наближена площа підшви: } A = \frac{N_{II}}{R_0 - \bar{\gamma}d};$$

де:  $R_0=340$  кПа розрахунковий опір для глин;

$\bar{\gamma}=20$ кН/м<sup>3</sup> - усереднене значення питомої ваги матеріалу фундаменту і ґрунту на його обрізах;

$d=2,05$  м – глибина закладання фундаменту;

$N_{II}$  - вертикальне навантаження.

#### 4.4.2 Визначення розмірів підшви фундаментів для крайньої колони К-1

За умовну позначку приймаємо 0,000 приймаємо рівень чистої підлоги першого поверху, що відповідає абсолютній відмітці =261,05 .В першому наближенні визначаємо площу підшви фундаменту:

$$A = \frac{N_{II}}{R_0 - \bar{\gamma}d} = \frac{34,375}{340 - 20 \cdot 2,05} = 0,11 \text{ м}^2$$

З конструктивних міркувань приймаємо розмір підшви фундаменту 1,5х1,5 м, для якого  $A = 1,5 \cdot 1,5 = 2,25 \text{ м}^2$ , з моментом опору  $W = 0,563 \text{ м}^3$

Уточнюємо розрахунковий опір ґрунту:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} (M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II}' + M_c \cdot c_{II})$$

Визначаємо складові, які входять в цю формулу:  $\gamma_{c1}=1,25$ ,  $\gamma_{c2}=1,0$  (табл. Е.7 ДБН В.2.1-10-2009);  $k=1$  (характеристики ґрунту основи визначались безпосереднім випробуванням).  $k_z=1$  ( $b=1,5 < 10$ м).

Оскільки обчислена ширина підшви фундаменту  $b=1,5 < 10$ м, то усереднене значення міцнісних характеристик ( $\phi$ ,  $c$ ) і питомої ваги  $\gamma$  ґрунту, який залягає нижче підшви фундаменту, визначаємо в межах глибини  $z=b/2=1,5/2=0,75$ м. Для подальших розрахунків приймаємо:  $\phi_{II}=19^\circ$ ,  $c_{II}=52$ кПа,  $\gamma_{II}=18,8$ кН/м<sup>3</sup>.

$M_{\gamma}=0,47$ ,  $M_q=2,89$ ,  $M_c=5,48$  (з табл. 5 при  $\phi_{II}=19^\circ$ );  $\gamma_{II}' = 18,8$ кН/м<sup>3</sup>. Отже,

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma}k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + M_c c_{II}] =$$

$$\frac{1,25 \cdot 1,0}{1,0} \times [0,47 \cdot 1,0 \cdot 1,5 \cdot 18,8 + 2,89 \cdot 2,05 \cdot 18,8 + 5,48 \cdot 52] = 511,99 \text{êĭ à}$$

Перевіряємо виконання умов:

$$P = \frac{N_{II}}{A} + \bar{\gamma} \cdot d = \frac{34,375}{2,25} + 20 \cdot 2,05 = 54,94 \text{êĭ à} < R = 511,99 \text{êĭ à}$$

$$P_{\max} = \frac{N_{II}}{A} + \bar{\gamma} \cdot d + \frac{M_{II} + Q_{II} \cdot h}{W} = \frac{34,375}{2,25} + 20 \cdot 2,05 + \frac{2,322 + 0,418 \cdot 1,5}{0,563} = 60,18 < 1,2 \cdot R = 614,39 \text{êĭ à}$$

$$P_{\min} = \frac{N_{II}}{A} + \bar{\gamma} \cdot d - \frac{M_{II} + Q_{II} \cdot h}{W} = \frac{34,375}{2,25} + 20 \cdot 2,05 - \frac{2,322 + 0,418 \cdot 1,5}{0,563} = 49,71 \text{êĭ à} > 0$$

Ексцентриситет:

$$e \leq \frac{M_{II} + Q_{II} \cdot h}{N_{II} \cdot \bar{\gamma} \cdot d \cdot A} = \frac{2,322 + 0,418 \cdot 1,5}{34,375 + 20 \cdot 2,05 \cdot 2,25} = 0,023 \text{ì} < \frac{1}{4} = 0,25 \text{ì} .$$

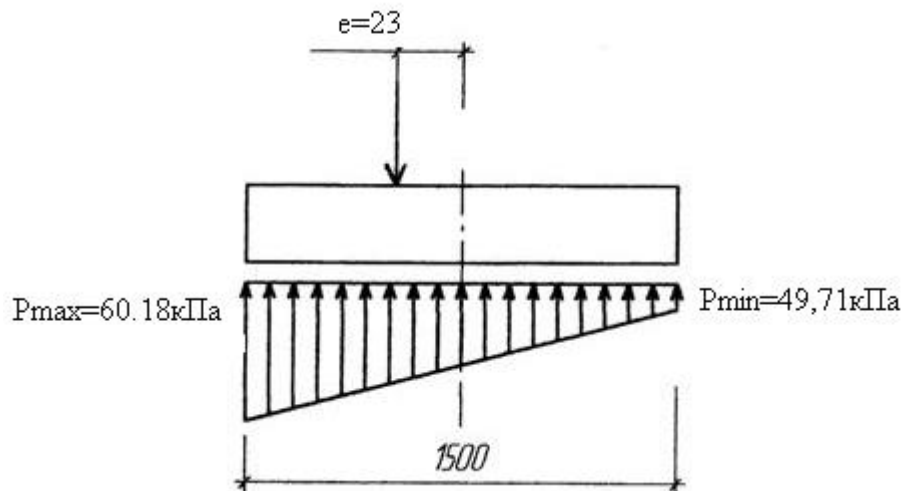


Рис 3.1. Еюра тиску під подошвою фундаменту під колону  
крайнього ряду

Оскільки всі умови виконуються, то фундамент задовольняє вимоги щодо

обмеження крайового тиску.

Отже, остаточно приймаємо фундамент серії 1,412-1/77 марки ФА1-1 з розмірами:

- підколонника: 0,9x0,9x1,2 м;
- плитної частини: 1,5x1,5x0,3 м.

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

#### 4.4.3 Визначення розмірів підшви фундаментів для середньої колони К-2

В першому наближенні визначаємо площу підшви фундаменту:

$$A = \frac{N_{II}}{R_0 - \bar{\gamma}d} = \frac{131,948}{340 - 20 \cdot 2,05} = 0,44 \text{ м}^2$$

З конструктивних міркувань приймаємо розмір підшви фундаменту 1,5х1,5 м, для якого  $A = 1,5 \cdot 1,5 = 2,25 \text{ м}^2$ , з моментом опору  $W = 0,563 \text{ м}^3$

Уточнюємо розрахунковий опір ґрунту:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} (M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II}' + M_c \cdot c_{II})$$

Визначаємо складові, які входять в цю формулу:  $\gamma_{c1} = 1,25$ ,  $\gamma_{c2} = 1,0$  (табл. Е.7 ДБН

В.2.1-10-2009);  $k = 1$  (характеристики ґрунту основи визначались безпосереднім випробуванням).  $k_z = 1$  ( $b = 1,5 < 10 \text{ м}$ ).

Оскільки обчислена ширина підшви фундаменту  $b = 1,5 < 10 \text{ м}$ , то усереднене значення міцнісних характеристик ( $\varphi$ ,  $c$ ) і питомої ваги  $\gamma$  ґрунту, який залягає нижче підшви фундаменту, визначаємо в межах глибини  $z = b/2 = 1,5/2 = 0,75 \text{ м}$ . Для подальших розрахунків приймаємо:  $\varphi_{II} = 19^\circ$ ,  $c_{II} = 52 \text{ кПа}$ ,  $\gamma_{II} = 18,8 \text{ кН/м}^3$ .

$M_{\gamma} = 0,47$ ,  $M_q = 2,89$ ,  $M_c = 5,48$  (з табл. 5 при  $\varphi_{II} = 19^\circ$ );  $\gamma_{II}' = 18,8 \text{ кН/м}^3$ . Отже,

$$R = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma_{II}' + M_c c_{II}] = \frac{1,25 \cdot 1,0}{1,0} \times [0,47 \cdot 1,0 \cdot 1,5 \cdot 18,8 + 2,89 \cdot 2,05 \cdot 18,8 + 5,48 \cdot 52] = 511,99 \text{ кН/м}^2$$

Перевіряємо виконання умов:

$$P = \frac{N_{II}}{A} + \bar{\gamma} \cdot d = \frac{131,948}{2,25} + 20 \cdot 2,05 = 99,64 \text{ кН/м}^2 < R = 511,99 \text{ кН/м}^2$$

$$P_{\max} = \frac{N_{II}}{A} + \bar{\gamma} \cdot d + \frac{M_{II} + Q_{II} \cdot h}{W} = \frac{131,948}{2,25} + 20 \cdot 2,05 + \frac{1,821 + 0,328 \cdot 1,5}{0,563} = 103,74 < 1,2 \cdot R = 614,39 \text{ кН/м}^2$$

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{\min} = \frac{N_{II}}{A} + \gamma \cdot d - \frac{M_{II} + Q_{II} \cdot h}{W} = \frac{131,948}{2,25} + 20 \cdot 2,05 - \frac{1,821 + 0,328 \cdot 1,5}{0,563} = 95,53 \text{ кПа} > 0$$

Ексцентриситет:

$$e \leq \frac{M_{II} + Q_{II} \cdot h}{N_{II} + \gamma \cdot d \cdot A} = \frac{1,821 + 0,328 \cdot 1,5}{131,948 + 20 \cdot 2,05 \cdot 2,25} = 0,01 \text{ м} < \frac{1}{4} = 0,25 \text{ м}$$

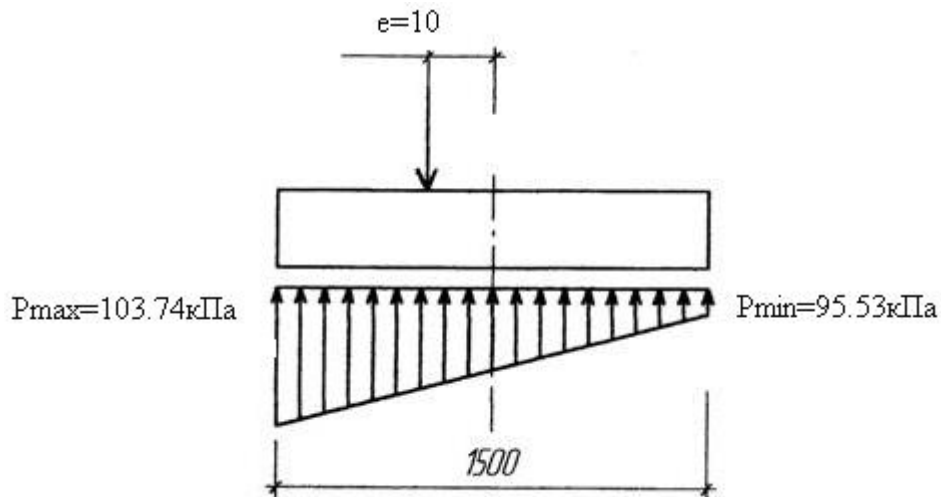


Рис 3.2. Етюра тиску під подошвою фундаменту під колону середнього ряду

Оскільки всі умови виконуються, то фундамент задовольняє вимоги щодо обмеження крайового тиску.

Отже, остаточно приймаємо фундамент серії 1,412-1/77 марки ФА1-1 з розмірами:

- підколонника: 0,9x0,9x1,2 м;
- плитної частини: 1,5x1,5x0,3 м.

#### 4.5 Визначення деформацій фундаментів

Розрахунки осідань фундаментів будемо вести методом пошарового підсумовування.

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### **Стовпчастий фундамент по осі Л-4**

Визначаємо вихідні дані: тиск на рівні підшви фундаменту

$$p=54,94\text{кПа}<R=511,99\text{кПа};$$

додаткові напруження в ґрунті на рівні підшви фундаменту

$$p_0=p-\sigma_{zg0}=54,94-18,8\times 2,05=16,4\text{кПа};$$

товщина розрахункового шару  $h_i=0,4b=0,4\times 1,5=0,6\text{м};$

Подальші розрахунки ведемо в табличній формі (див. табл. 3,8).

### **Стовпчастий фундамент по осі Е-4**

Визначаємо вихідні дані: тиск на рівні підшви фундаменту

$$p=99,64\text{кПа}<R=511,99\text{кПа};$$

додаткові напруження в ґрунті на рівні підшви фундаменту

$$p_0=p-\sigma_{zg0}=99,64-18,8\times 2,05=61,1\text{кПа};$$

товщина розрахункового шару  $h_i=0,4b=0,4\times 1,5=0,6\text{м};$

Подальші розрахунки ведемо в табличній формі (див. табл. 3,9).

## **5.1 Організація та управління охороною праці на підприємстві**

### **5.1.1. Служба охорони праці та її функції**

Згідно з Законом України „Про охорону праці” служба охорони праці створюється власником або уповноваженим ним органом на підприємствах, в установках, організаціях незалежно від форм власності та видів їх діяльності для організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів спрямованих на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням і аваріям в процесі праці.

Служба охорони праці входить до структури підприємства, установи, організації, як одна з основних виробничо-технічних служб.

Ліквідація служби охорони праці допускається тільки в разі ліквідації підприємства.

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Працівники служби охорони праці мають право видавати керівникам установ, підприємств, організацій та їх структурних підрозділів обов'язкові для виконання приписи щодо усунення наявних недоліків.

Припис спеціаліста з охорони праці, у тому числі про зупинення робіт, може скасувати в письмовій формі лише посадова особа, якій підпорядкована служба охорони праці.

Служба охорони праці створюється на підприємствах, у виробничих і науково-виробничих об'єднаннях, корпоративних, колективних та інших організаціях виробничої сфери з числом працюючих 50 і більше чоловік.

В інших випадках функції цієї служби можуть виконувати в порядку сумісництва особи, які пройшли перевірку знань з охорони праці.

Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо керівникові підприємства.

Служба охорони праці виконує такі основні функції:

- опрацьовує ефективну цілісну систему управління охороною праці, сприяє удосконаленню діяльності у цьому напрямку кожного структурного підрозділу і кожної посадової особи;

- проводить оперативно-методичне керівництво роботою з охорони праці;
- складає разом зі структурними підрозділами підприємства комплексні заходи щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці та виробничого середовища (підвищення існуючого рівня охорони праці, якщо встановлені норми досягнуті), а також розділ „Охорона праці” у колективному договорі, проводить для працівників увідний інструктаж з питань охорони праці, організовує:

- забезпечення працівників правилами, стандартами, нормами, положеннями, інструкціями та іншими нормативними актами з охорони праці;

- паспортизацію цехів, дільниць, робочих місць щодо відповідності їх вимогам охорони праці;

- облік, аналіз нещасних випадків, професійних захворювань і аварій, а також шкоди від цих подій;

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



- підготовку статистичних звітів підприємства з питань охорони праці;
- розробку перспективних та поточних планів роботи підприємства щодо створення безпечних та нешкідливих умов праці;
- роботу методичного кабінету охорони праці, пропаганду безпечних та нешкідливих умов праці шляхом проведення консультацій, оглядів, конкурсів, бесід, лекцій, розповсюдження засобів наочної агітації, оформлення інформаційних стендів тощо;
- допомогу комісії з питань охорони праці підприємства спрацюванні необхідних матеріалів та реалізації її рекомендацій;
- підвищення кваліфікації і перевірку знань посадових осіб з питань охорони праці.

### ***5.1.2. Права та обов'язки керівника та працівника щодо охорони праці***

Усі прийняті на роботу працівники повинні бути ознайомлені із умовами роботи, правами й обов'язками, що вони повинні виконувати, пройти вступний інструктаж. Власник або уповноважений ним орган (роботодавець) зобов'язані приділяти увагу умовам праці працівника, полегшувати їх оздоровлювати навколишнє середовище і т.д. забезпечувати контроль за здоров'ям працівників зі шкідливими умовами праці, забезпечувати спецодягом і засобами захисту працюючих від шкідливого впливу речовин, які використовуються у процесі роботи. Стежити за дотриманням трудового законодавства, створювати умови для здійснення контролю за умовами праці, піклуватися про відпочинок працюючих.

Права громадян, у тому числі працівників, закріплені у відповідних нормативно-правових актах, можуть бути реалізовані тільки за умови, якщо в нормативному порядку будуть встановлені для цього необхідні гарантії.

Основи законодавства України про охорону здоров'я розглядають охорону здоров'я як загальний обов'язок усіх підприємств, установ, організацій, посадових осіб та громадян, які зобов'язані забезпечити пріоритетність

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

охорони здоров'я у власній діяльності. З метою забезпечення сприятливих для здоров'я умов праці, високого рівня працездатності встановлюються єдині санітарно-гігієнічні вимоги до організації виробничих процесів, пов'язаних з діяльністю людей. Власники і керівники підприємств, установ і організацій зобов'язані забезпечити виконання техніки безпеки, виробничої санітарії, інших вимог охорони праці, не допускати шкідливого впливу на здоров'я людей . При укладенні трудового договору громадянин повинен бути проінформований власником під розписку про умови праці на підприємстві, наявність на робочому місці небезпечних і шкідливих виробничих чинників, про можливі наслідки їх впливу на здоров'я і про його права на пільги і компенсації за роботу в таких умовах. Забороняється укладення трудового договору з громадянином, якому згідно з медичним висновком протипоказана запропонована робота за станом здоров'я.

Працівник має право розірвати трудовий договір за власним бажанням, якщо власник не виконує законодавство про охорону праці, умови колективного договору з цих питань. У цьому випадку працівникові виплачується вихідна допомога в розмірі, передбаченому колективним договором, але не менш 3- місячного заробітку (ч. 3 ст. 38, ст. 44 КЗпП).

На час припинення експлуатації підприємства, цеху, дільниці, окремого виробництва або обладнання органом державного нагляду або службою охорони праці працівникам гарантується збереження місця роботи.

Працівникам, зайнятим на роботах з важкими і шкідливими умовами праці, надається право на додаткові пільги і компенсації. Вони безкоштовно забезпечуються лікувально-профілактичним харчуванням, молоком або рівноцінними харчовими продуктами, газованою соленою водою, мають право на оплачувані перерви санітарно-оздоровчого призначення, скорочення тривалості робочого часу, додаткову оплачувану відпустку, пільгову пенсію, оплату праці в підвищеному розмірі та інші пільги і компенсації, що надаються у передбаченому законодавством порядку. Власник також може за свої кошти додатково встановлювати працівникам за колективним договором (угодою,

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

трудоим договором) пільги і компенсації, не передбачені чинним законодавством.

Охорона здоров'я робітників, забезпечення безпечних умов праці, попередження професійних захворювань і усунення виробничого травматизму складають постійну турботу держави.

Усі працівники, яких приймають на роботу і які в процесі роботи проходять на підприємстві навчання й інструктаж з питань охорони праці, вивчають правила надання першої і швидкої допомоги потерпілим від нещасного випадку, а також правила поведінки при виникненні аварії чи пожежі на підприємстві.

Працівники, що виконують роботи підвищеної небезпеки, а також де є необхідність у професійному доборі, проходять попереднє спеціальне навчання і перевірку знань з питань охорони праці в термін, установлений відповідними галузевими нормативними актами, але не рідше одного разу в рік.

Допуск до роботи осіб до початку виконання своїх обов'язків періодично проходять навчання і перевірку знань з питань охорони праці.

Навчання керівників підприємств і заснувань і їхніх заступників, що безпосередньо відповідають за організацію охорони праці на підприємстві чи в установі, проводиться в навчальних установах, що мають дозвіл Комітету з нагляду за охороною праці України на проведення такого навчання.

На підприємствах навчання з питань охорони праці організовує відділ охорони праці підприємства, залучає до цього працівників відділу охорони праці і фахівців, що пройшли навчання і перевірку знань у навчальних установах або установах Держнагляду по охороні праці.

Посадові особи і фахівці невеликих підприємств, де неможливо провести навчання і створити комісію по перевірці знань, проходять навчання у відповідних місцевих навчальних установах або у близьких до їх профілю виробництва підприємствах, а перевірку знань - комісіях при місцевих органах Держнагляду по охороні праці.

### 5.1.3. Види інструктажів

В будівельних організаціях проводять такі інструктажі:

- вступний інструктаж проводиться з усіма робітниками, працівниками, які поступають на роботу незалежно від освіти, стажу роботи, професії. Інструктаж проводить спеціаліст з охорони праці. Про інструктаж робиться запис в спецжурналі з підписами особи, якій проводять інструктаж та спеціаліста з охорони праці. Програма вступного інструктажу розробляється з врахуванням місцевих умов і специфіки роботи на будівництві і затверджується головним інженером будівельної організації;

- первинний (на робочому місці) - інструктаж проводить керівник підрозділу на робочому місці за інструкцією розробленою для окремих професій або видів робіт. Після такого інструктажу робітник, який приймається на роботу працює протягом 2-15 змін під наглядом бригадира або майстра;

- повторний інструктаж - проводиться з усіма працівниками незалежно від професії не рідше ніж один раз в 6 місяців або 1 раз в три місяці для робітників, робота яких пов'язана з підвищеною небезпекою. Даний інструктаж проводиться за програмою первинного на робочому місці;

- позаплановий інструктаж - проводиться при зміні нормативних актів, зміні інструменту, обладнання, сировини, технологічного процесу, при порушенні робітниками правил з безпеки праці, при аваріях, нещасних випадках, коли у роботі працівника була перерва більше 6 днів, а для небезпечних робіт більше 30 днів. В журналі вказується причина його проведення;

- цільовий інструктаж - проводиться при виконанні разових робіт, не пов'язаних з трудовими обов'язками робітника, при ліквідації аварій та стихійних лих, при проведенні робіт на які дається наряд-допуск. Запис про цільовий інструктаж робиться в нарядах-допусках, або інших документах, які дають право на проведення робіт.

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

#### **5.1.4. Відповідальність роботодавця та працівника щодо порушення вимог з охорони праці**

Основним нормативно-правовим актом у сфері охорони праці, який встановлює відповідальність за порушення встановлених вимог щодо охорони праці є Закон України "Про охорону праці". Відповідно до даного Закону за порушення законодавчих та інших нормативних актів про охорону праці встановлені різні види відповідальності: дисциплінарна, адміністративна, матеріальна, кримінальна. Передбачена відповідальність як підприємств, так і самих працівників. Дисциплінарна відповідальність регулюється Кодексом законів про працю і передбачає такі види покарання, як догана та звільнення.

Адміністративна відповідальність встановлюється Кодексом про адміністративні правопорушення і передбачає накладення на службових осіб, громадян-власників штрафів.

Матеріальною відповідальністю передбачено відшкодування збитків, завданих підприємствами працівникам (або членам їх сімей), які постраждали від нещасного випадку або профзахворювання.

В разі порушення законодавства про охорону праці та невиконання приписів (розпоряджень) посадових осіб органів виконавчої влади з нагляду за охороною праці юридичні та фізичні особи, які відповідно до законодавства використовують найману працю, притягаються органами виконавчої влади з нагляду за охороною праці до сплати штрафу. Сплата штрафу не звільняє юридичну або фізичну особу, яка відповідно до законодавства використовує найману працю, від усунення виявлених порушень у визначені строки. В свою чергу, максимальний розмір штрафу не може перевищувати п'яти відсотків середньомісячного фонду заробітної плати за попередній рік юридичної чи фізичної особи, яка відповідно до законодавства використовує найману працю.

Державний нагляд за дотриманням законів та інших нормативно-правових актів про охорону праці здійснюють служби охорони праці, державні органи з

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

нагляду за охороною праці, з питань радіаційної безпеки, з питань пожежної безпеки, з питань гігієни праці.

Роботодавець зобов'язаний безплатно створювати необхідні умови для роботи посадових осіб державних органів з нагляду за охороною праці.

### ***5.1.5. Соціальне страхування працівників***

Прийняття Закону України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, що спричинили втрату працездатності» повинно посилити практичну роботу щодо профілактики нещасних випадків на виробництві.

Закон визначає такі завдання страхування від нещасного випадку (ст. 1):

- вжиття профілактичних заходів, спрямованих на усунення шкідливих і небезпечних виробничих факторів, запобігання нещасним випадкам на виробництві, професійним захворюванням та іншим випадкам загрози здоров'ю застрахованих, викликаним умовами праці;
- відновлення здоров'я та працездатності потерпілих на виробництві від нещасних випадків або професійних захворювань;
- відшкодування матеріальної й моральної шкоди застрахованим і членам їх сімей.

Для страхування працівника від нещасного випадку не потрібні його згода або заява. Страхування здійснюється в безособовій формі. Сам факт вступу на роботу або до навчального закладу людини свідчить про те, що вона застрахована незалежно від фактичного виконання роботодавцем своїх зобов'язань щодо сплати страхових внесків. Застрахованій особі видається свідоцтво встановленого зразка.

Страхування від нещасного випадку здійснює Фонд соціального страхування (ст. 15). Управління ним здійснюється на паритетній основі державою, представниками застрахованих осіб і роботодавців (ст. 16).

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основна мета Фонду соціального страхування — сприяння керівництву підприємств у проведенні роботи щодо профілактики травматизму. Якщо ж керівництво нехтуватиме його порадами, рекомендаціями, вимогами, то Фонд (страхові експерти), наділений контрольними функціями (тобто маючи право перевіряти стан охорони праці на свій розсуд), має можливість застосувати до підприємства санкції у вигляді зміни страхового тарифу, притягнення до відповідальності посадових осіб, заборони експлуатувати устаткування тощо. Першочергове, пріоритетне завдання Фонду соціального страхування — адресне і вчасне розрахування з потерпілими.

Фонд соціального страхування від нещасних випадків виплачує застрахованому страхові виплати (ст. 28). Грошові суми цих виплат складаються із:

- страхової виплати втраченого заробітку (або його відповідної частини) залежно від ступеня втрати потерпілим професійної працездатності;
- страхової виплати в установлених випадках одноразової допомоги потерпілому (членам його сім'ї та особам, які перебували на утриманні потерпілого);
- страхової виплати пенсії по інвалідності потерпілому;
- страхової виплати пенсії у зв'язку з утратою годувальника;
- страхової виплати дитині, яка народилася інвалідом унаслідок травмування на виробництві та професійного захворювання її матері під час вагітності;
- страхових виплат на медичну й соціальну допомогу.

За наявністю факту заподіяння моральної шкоди потерпілому проводиться страхова виплата за моральну шкоду.

Класифікація підприємств за класами страхових внесків здійснюється з урахуванням характеру травмо небезпечності підприємства, можливості нещасного випадку, умов праці та стану техніки безпеки.

До класу тарифу страхових внесків на соціальне страхування від нещасних випадків і професійних захворювань підприємства відносяться на підставі

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

висновку органу державного нагляду за охороною праці за участю інших заінтересованих сторін.

Відповідно до класів професійного ризику виробництва встановлені страхові тарифи на загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності.

Для бюджетних установ та організацій, які фінансуються або дотуються з бюджету, страхові тарифи встановлюються в розмірі 0,2 відсотка від сум фактичних витрат на оплату праці найманих працівників, що включають витрати на виплату основної й додаткової заробітної плати, на інші заохочувальні і компенсаційні виплати, у тому числі в натуральній формі. Вони визначаються Законом України «Про оплату праці» та підлягають обкладенню прибутковим податком з громадян.

#### ***5.1.6. Роботи з підвищеною небезпекою та їх виконання***

При зведенні спортивного комплексу виконуватимуться роботи з підвищеною небезпекою:, монтажні роботи, вантажно-розвантажувальні роботи.

**Монтажні роботи.** На ділянці, де ведуться монтажні роботи, не допускається виконання інших робіт і знаходження сторонніх осіб. Для монтажу колон, ферм покриття, балок покриття та перекриття, металевого профільованого настилу та металевих прогонів використовується автомобільний стріловий кран КС – 3475А.

Способи стропування елементів конструкцій і устаткування повинні забезпечувати їх подачу до місця установки в положенні, близькому до проектного.

Забороняється підйом збірних конструкцій, що не мають монтажних петель або міток, що забезпечують їх правильну стропування і монтаж.

Очищення підлягають монтажу елементів конструкцій від бруду слід проводити до їх підйому.

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арж.
Змін.	Арж.	№ докум.	Підпис	Дата		



Елементи монтованих конструкцій або обладнання під час переміщення повинні утримуватися від розгойдування і обертання гнучкими відтяжками.

Не допускається перебування людей на елементах конструкцій і устаткування під час їх підйому або переміщення.

Під час перерв у роботі не допускається залишати підняті елементи конструкцій і устаткування на вазі.

Встановлені в проектне положення елементи конструкцій або обладнання повинні бути закріплені так, щоб забезпечувалася їхня стійкість і геометрична незмінність. Розстропування елементів конструкцій та обладнання, встановлених в проектне положення, слід проводити після постійного або тимчасового надійного їх закріплення.

Переміщати встановлені елементи конструкцій або обладнання після їх розстропування, за винятком випадків, обгрунтованих ППР, не допускається.

**Вантажно-розвантажувальні роботи.** Навантажувальні і розвантажувальні роботи досі залишаються найбільш травмонебезпечними і трудомісткими процесами предметної діяльності.

Незадовільна організація праці на цих видах робіт, не дотримання вимог безпеки при укладанні, ув'язуванні і штабелюванні вантажів, неправильне використання вантажопідйомних машин, пристроїв і транспортних засобів можуть призводити до аварійних ситуацій з тяжкими наслідками. Важливу роль у забезпеченні безпеки навантажувально-розвантажувальних робіт відіграє підготовка території (зони складування) для їх виконання. Майданчики поділяють на базові (постійні) і зони складування на будівельному об'єкті (тимчасові).

У межах фронту робіт можна використовувати бокову, торцеву косокутну схеми розташування транспортних засобів під навантаження або розвантаження. Для безпечного руху транспортних засобів на території майданчиків встановлюють знаки: "В'їзд", "Виїзд", "Розворот" та ін..

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для забезпечення вимог техніки безпеки на цих видах робіт необхідно знати фізико-хімічні і механічні властивості вантажів, їх розміри, способи упаковки, ув'язки і їх транспортабельність.

Кожен вантаж має своє маркування, що дозволяє вибирати способи складування, зберігання і переміщення, а також безпечні прийоми при виконанні вказаних операцій. Безпека вантажно-розвантажувальних і транспортних робіт залежить від того, наскільки правильно розміщені вантажі на транспортних засобах. Для перевезення вибухових, радіоактивних, легкозаймистих і отруйних речовин існують відповідні правила та інструкції. На перевезення великогабаритних вантажів потрібно отримати дозвіл від ДАІ.

При влаштуванні зон складування встановлюють відповідні проходи між штабелями, але вони мають бути не меншими за шириною як 1 м.

Підвищені вимоги безпеки стосуються зберігання отруйних, легкозаймистих і вибухонебезпечних речовин. Дозволяється їх зберігання тільки в окремих приміщеннях, віддалених від житла.

Працівники, зайняті на вантажно-розвантажувальних роботах зобов'язані проходити попередні і періодичні медичні огляди у відповідності з чинним законодавством.

Особи, допущені до навантаження і розвантаження небезпечних і особливо небезпечних вантажів, проходять спеціальне навчання з наступною атестацією.

## **5.2. Виробнича санітарія**

На підприємствах на самопочуття, стан здоров'я людини впливає мікроклімат виробничих приміщень, який визначається дією на організм людини температури, вологості, рухомості повітря і теплового випромінювання. Виробничий мікроклімат, як правило, відрізняється значною

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мінливістю, нерівномірністю по горизонталі та вертикалі, різноманітністю сполучень температури, вологості, рухомості повітря, інтенсивності випромінювання залежно від особливостей технології виробництва, кліматичних особливостей місцевості, конструкцій споруд, організації повітрообміну із зовнішнім середовищем.

Для вимірювання параметрів мікроклімату використовуються різні прилади: ртутні та спиртові термометри (для вимірювання температури), психрометри (для визначення відносної вологості повітря), анемометри й кататермометри (для встановлення швидкості руху повітря). Одним із способів оцінки сумарного впливу метеорологічних факторів є спосіб обліку ефектних і еквівалентно-ефективних температур. Показник ефективної температури включає вплив температури і вологості повітря на людину на робочому місці.

Розрізняють оптимальні, допустимі та шкідливі мікрокліматичні умови. Оптимальні, допустимі й шкідливі норми температури, відносної вологості і швидкості руху повітря для виробничих приміщень та відкритих територій у спекотну і холодну пору року наведені в ДСН 3.3.6 042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».

Відомо, що надлишкова вологість повітря негативно впливає на механізм терморегуляції організму. Особливо шкідливою є вологість повітря, яка перевищує 70—75 % за температури 30 °С і більше. За даними М. Є. Маршакова і В. Г. Давидова (1985), верхньою межею термальної рівноваги людини, що перебуває у стані спокою, є температура повітря 30—31 °С за відносної вологості 85 % або 40 °С градусів за відносної вологості 30 %. Ці межі змінюються при виконанні фізичної роботи.

Фізична робота в умовах підвищеної температури призводить до прискорення серцебиття, зниження артеріального тиску. За низької температури може статися переохолодження організму, що спричинить простудне захворювання.

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Згідно з результатами досліджень людина є працездатною і нормально себе почуває, якщо температура навколишнього повітря не виходить за межі 18—20 °С, відносна вологість — 40—60 %, швидкість руху повітря — 0,1—0,2 м/с.

Висока температура послаблює організм, викликає млявість, а низька — сковує рухи, що при обслуговуванні машин спричиняє підвищену небезпеку травмування. За високої температури та вологості може статися перегрів тіла, навіть тепловий удар. Він може бути викликаний також інфрачервоним випромінюванням.

Зниження негативного впливу мікроклімату можна досягти за рахунок вжиття таких заходів:

- впровадження раціональних технологічних процесів (наприклад, заміни гарячого способу обробки металу холодним);
- механізації та автоматизації виробничих процесів;
- дистанційного управління, що дозволяє вивести людину в більшості випадках з несприятливих умов;
- захисту працівників різними видами екранів;
- раціональної теплової ізоляції устаткування;
- раціонального розміщення устаткування;
- ефективного планування і конструкторського рішення виробничих приміщень (гарячі цеха розміщуються в одноповерхових приміщеннях);
- раціональної вентиляції та опалювання;
- раціоналізації режимів праці й відпочинку, перерви;
- спеціального питного режиму;
- застосування спецодягу.

Захист від інфрачервоного випромінювання забезпечують пристрої: огорожувальні, герметизуючі, теплоізолюючі, знаки безпеки, дистанційне управління.

Зниження інтенсивності теплового випромінювання досягається застосуванням різних екранів (водяних завісів, скла, сітки), теплоізоляційних

матеріалів (азбесту, скловати), а також індивідуальними засобами; збільшенням відстані між джерелом випромінювання та робочим місцем.

Заходи захисту працівників від переохолодження у виробничих умовах передбачають: створення захисних споруд від вітру на відкритих майданчиках, застосування пристроїв місцевого опалення на постійних робочих місцях, установлення періодичних перерв у роботі, обладнання спеціальних приміщень для обігріву, використання спецодягу з достатнім тепловим опором. Надійним захистом від холодного повітря є також повітряна завіса.

### ***5.3. Безпека праці при виконанні основних видів робіт***

При провадженні електрозварювальних робіт на зварника діють промені зварної дуги, на очі й частини тіла можуть попасти бризки розплавленого металу й шлаку; йому загрожує небезпека враження електрострумом.

Кожен електрозварник може бути допущений до роботи тільки після проходження ним ввідного (загального) інструктажу з техніки безпеки, виробничої санітарії та пожежобезпеки, інструктажу на робочому місці, який слід проводити при кожному переході на іншу роботу або при зміні умов праці.

Повторний інструктаж провадиться не рідше одного разу на три місяці. Проведення інструктажу реєструється у спеціальному журналі. Знання зварниками правил техніки безпеки перевіряються щорічно.

Електрозварювальна установка (трансформатор, агрегат, перетворювач) повинні мати паспорт, інструкцію по експлуатації та інвентарний номер.

Оглядають і чистять установки пускової апаратури не рідше як один раз на місяць. Ізоляцію струмоведучих частин зварного ланцюга перевіряють не рідше як один раз на три місяці (при автоматичному зварюванні під шаром флюса — один раз на місяць). При цьому витримується напруга 2 кВ протягом 5 хв. Результати перевірки реєструються в журналі.

Користуватися саморобними електродотримачами забороняється.

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	АРК.
ЗМН.	АРК.	№ ДОКУМ.	ПІДПИС	ДАТА		

Держак електродотримача повинен бути з теплоізоляційного діелектричного матеріалу.

Працюючи на висоті, зварник повинен мати пенал для недогарків електродів.

Роботу в закритих місткостях слід вести не менше як двом особам, причому одна повинна мати кваліфікаційну групу не нижче II і знаходитися зовні зварювальної місткості для контролю за безпечним веденням роботи зварником. Електрозварник, який працює всередині місткості, забезпечується запобіжним поясом з прив'язаною до нього вірьовкою, кінець якої повинна тримати особа, що знаходиться за місткістю.

Електрозварник повинен бути забезпечений необхідними засобами індивідуального захисту — брезентовим костюмом, черевиками, щитками-масками з світлофільтрами. При зварюванні сталі, крім спецодягу, взуття та рукавиць, зварнику слід користуватися шлемом, азбестовими або брезентовими нарукавниками, а при зварюванні кольорових металів і сплавів з вмістом цинку, міді, свинцю — респіраторами і хімічним фільтром.

З'єднують зварювальні проводи методом гарячого паяння, зварювання або за допомогою з'єднувальних муфт з ізолюючою оболонкою. Над зварювальними установками, які знаходяться на відкритому повітрі, повинні бути навіси, у противному разі роботи під час дощу, снігопаду слід припиняти. Місця електрозварювальних робіт треба огороджувати від дії електричної дуги на оточуючих не менше, як з трьох боків.

На будівельних майданчиках, робочих місцях необхідно вивішувати плакати, попереджувальні написи про небезпеку опромінення очей і шкіри працюючих. Усі обертові частини зварних агрегатів повинні бути огороджені.

Електрозварювальні установки, що знаходяться над землею або перекриттям на висоті більше 2 м обладнуються освітленими робочими майданчиками з настилом, драбинами і поручнями.

При провадженні зварювальних робіт **забороняється**:

1. працювати з несправною апаратурою, зварювати свіжопофарбовані конструкції та вироби до повного висихання фарби, користуватися одягом і рукавицями зі слідом на них масел, жирів, бензину, гасу та інших горючих рідин;

2. зберігати в зварювальних кабінах одяг, горючу рідину та інші легкозаймисті предмети або матеріали, допускати стикання електричних проводів з балонами зі стиснутими газами.

#### **Техніка безпеки при штукатурних і малярних робіт:**

- до штукатурних і малярних робіт допущені особи, які пройшли інструктаж по техніці безпеки на робочому місці;
- робочі місця, де виконуються штукатурні і малярні роботи звільнити від зайвих предметів, сміття і бруду;
- перед початком роботи перевіряється стан інструментів та інвентаря;
- всі робітники, що мають справу з механізмами, забезпечені захисними окулярами, респіраторами і рукавицями;
- у випадку несправності механізмів роботи призупиняються;
- біля кожної машини або механізму вивішені таблиці–інструкції по безпечній роботі з ними.

#### **Техніка безпеки при монтажних роботах:**

При виконанні монтажних робіт необхідно дотримуватись вимог розділу 14 “Монтажні роботи”. Особливу увагу необхідно звернути на наступне:

- Роботу під час монтажу металевих конструкцій будівлі слід виконувати під керівництвом осіб, що мають необхідну технічну підготовку і право на виконання монтажних і зварювальних робіт.
- Поданий елемент опускають над місцем його установки не більше, ніж на 30 см вище проектного положення, після чого монтажники наводять його на місце установки (спирання).

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	АРК.
ЗМН.	АРК.	№ ДОКУМ.	ПІДПИС	Дата		

- При підйомі конструкцій, їх переміщення в горизонтальному напрямленні слід виконувати на висоті не менше 0,5 м над іншими предметами і утримувати від розкачування відтяжками із пенькового канату.

- Забороняється залишати підняті елементи на вазі.

- Зона, небезпечна для знаходження людей під час переміщення установки і закріплення елементів і конструкцій, повинна бути позначена добре видимими попереджувальними знаками, а в необхідних випадках слід подавати сигнали.

- Забороняється використовувати стропи для монтажу конструкцій, в яких на гаках відсутні замки, які запобігають самовідчепленню.

- Забороняється зачіплювати, піднімати, переміщати конструкції, в яких не вказані місця зачеплення або не вказана її вага.

- Забороняється піднімання металевих конструкцій, які не мають маркування і міток, що забезпечують їх вірну стропування і монтаж.

- Очищення елементів і конструкцій від бруду, іржі слід виконувати на землі перед їх підніманням.

- Стропування елементів і конструкцій повинна виконуватись по схемам, складеним з врахуванням міцності і стійкості конструкцій, що піднімаються при монтажних навантаженнях.

- Стропування елементів і конструкцій слід виконувати інвентарними стропами, а в необхідних випадках спеціально розробленими вантажзахоплюючими пристроями.

**Улаштування електричних мереж на будівельному майданчику**  
Тимчасові електромережі.

При виконанні робіт по зведенню об'єкта на будівельний майданчик проектується підвід електроенергії для живлення основних будівельних машин і механізмів (штукатурна станція, електрозварювальний апарат, малярна станція, освітлення та ін.) Підведення електроенергії проектується по кабелю повітряним шляхом. Електропостачання будівельних робіт

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



здійснюється з використанням комплексу інвентарних переносних електропристроїв, що включають: пересувну комплектну трансформаторну підстанцію зовнішньої установки КТП-100-10 потужністю 100 кВт і напругою 380 В, комплектні розподільчі пристрої, пункт установки лічильників.

Захисне заземлення.

Захисне заземлення - навмисне з'єднання з землею металевих частин обладнання для усунення небезпеки ураження людей електричним струмом.

На будівельному майданчику заземлюються:

- Пересувна трансформаторна підстанція;
- Штукатурна станція;
- Зварювальний апарат;
- Рубильники;
- Розподільні щити.

Прокладку заземлюючих провідників виробляють, відкрито, так як вони повинні бути доступні для огляду.

Захисне відключення.

Захисне відключення забезпечується пристроєм, який швидко (не більше 0.2 с.) Відключає несправний ділянку мережі при виникненні напруги, небезпечного для людини.

Така небезпека може виникнути при:

- Замиканні фази на корпус електрообладнання;
- При зниженні опору ізоляції фаз відносно землі нижче певної межі;
- При появі в мережі більш високої напруги;
- При дотику людини до струмоведучих частин, що знаходиться під напругою.

Основними частинами пристрою захисного відключення є прилад захисного відключення і автоматичний вимикач.

Ізолюючі засоби ділять на основні і допоміжні. До основних відносять ізолюючі засоби, які здатні тривалий час витримувати робочу напругу електроустановки. До них відносяться: в електричних установках напругою до

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1000 В діелектричні гумові рукавички, інструмент з ізолюючими рукоятками і струмошукачі.

Додаткові ізолюючі захисні засоби мають недостатню електричної міцністю і тому не можуть самостійно захищати людину від ураження струмом. Їх призначення - посилити захисну дію основних ізолюючих коштів, разом з якими вони повинні застосовуватися. До додаткових ізолюючим захисним засобів відносять: в електричних установках напругою до 1000 В - діелектричні калоші, килимки та ізолюючі підставки

### ***Використана література***

1. А.П. Снежко, Г.М. Батура. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: Учеб. пособие. - К.: Вища школа, 1991. – 200 с.: ил.
2. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Учебник для вузов. В 5-ти т. Шубин Л.Ф. Промышленные здания. Изд. 2-е. – М.: Стройиздат, 1977. – 304 с.: ил.
3. Бабич В.І., Огородник В.І., Романюк В.В. Таблиці для проектування будівельних конструкцій. Довідник. – Рівне: Видавництво РДТУ, 1999 – 506 с., 394 табл., бібліогр.: 35 назв.
4. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. – К.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2012. – 203 с.

5. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. – К.: Мінбуд України, 2006. – 78 с.
6. ДБН В.2.1-10-2009. Об'єкти будівництва та промислова продукція будівельного призначення. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування. – К.: Мінбуд України, 2009. – 78 с.
7. ДБН В.2.5-28-2006. Природне і штучне освітлення. – К.: Мінбуд України, 2006. – 76 с.
8. ДБН В.2.6-14-97. Покриття будинків і споруд. Том. 1, 2, 3. – К.: Держкоммістобудування України, 1998. – 150 с.
9. ДБН В.2.6-31:2006. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель. – К.: Мінбуд України, 2006. – 66 с.
10. ДБН Д.2.2-11-99. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Зб.11. Підлоги. / Держбуд України. – Дніпропетровськ: ЦМДБ НВО “Созидатель”, 2000. – 26 с.
11. Державні будівельні норми України . Вказівки щодо застосування ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи : ДБН Д.1.1-2-99 . -Вид. офіц. – К., 2000. –18с.
12. Державні будівельні норми України . Вказівки щодо застосування ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи : ДБН Д.1.1-2-99 . -Вид. офіц. – К., 2000. –18с.
13. Державні будівельні норми України . Збірник єдиних середніх кошторисних цін на матеріали , вироби і конструкції ( ЗЕКЦ-97) ДБН IV-4-97 . Частина I. Будівельні матеріали . -Вид. офіц. –К.: Держкоммістобудування України , 1997. –342с.
14. Державні будівельні норми України . Збірник єдиних середніх кошторисних цін на матеріали , вироби і конструкції ( ЗЕКЦ-97) ДБН IV-4-97 . Частина II. Будівельні конструкції та вироби . -Вид. офіц. –К.: Держкоммістобудування України , 1997. – 169с.
15. Державні будівельні норми України . Збірник єдиних середніх кошторисних цін на матеріали , вироби і конструкції ( ЗЕКЦ-97) ДБН IV-4-97 . Частина IV. Місцеві матеріали . -Вид. офіц. –К.: Держкоммістобудування України , 1997. –360с.
16. Державні будівельні норми України . Збірник норм та розцінок для визначення кошторисної вартості експлуатації будівельних машин та механізмів (ЗНІРЕМ-93/97) ДБН IV-3-97 . –Вид. офіц. –К.: Держкоммістобудування України , 1997. –125с.
17. Державні будівельні норми України . Правила визначення вартості будівництва : ДБН Д.1.1-1-2000. -Вид. офіц. –К., 2000. –185с.
18. Державні будівельні норми України . Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи : Збірник 1. Земляні роботи : ДБН Д.2.2-1-99. -Вид. офіц. –К., 2000. –184с.
19. Державні будівельні норми України . Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи : Збірник 5. Пальові роботи. Опускні колодязі. Закріплення ґрунтів : ДБН Д.2.2-5-99. -Вид. офіц. –К., 2000. –184с.
20. Державні будівельні норми України . Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи : Збірник 6 . Бетонні та залізобетонні конструкції монолітні : ДБН Д.2.2-6-99. -Вид. офіц. –К., 2000. –66с.

21. Державні будівельні норми України . Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи : Збірник 15 . Оздоблювальні роботи : ДБН Д.2.2-15-99. -Вид. офіц. –К., 2000. –102с.
22. Державні будівельні норми України . Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин та механізмів : ДБН Д.2.7-2000. -Вид. офіц. –К.: “Інпроект” , 2001. –180с.
23. Державні будівельні норми України . Типові норми витрат пального та змащувальних матеріалів для експлуатації техніки в будівництві : ДБН В.2.8-12 –2000. Будівельна техніка, оснастка , інвентар та інструмент . -Вид. офіц. – К.: Держбуд України . 2000. –56с.
24. Державні будівельні норми України. Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва. ДБН А.3.1-5-96., Київ 1996.
25. Дикман Л.Г. Организация и планирование строительного производства. – М.: Высшая школа, 1988. – 403 с.
26. Днепроvский С.И., Карасев В.И. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. М., В.Ш. 1986.
27. Долин П.А. Справочник по технике безопасности. Изд. 4-е, пере раб. М., “Энергия”, 1973. – 448 с., ил.
28. Инженерные решения по охране труда в строительстве / Г.Г. Орлов, В.И. Булыгин, Д.В. Виноградов и др.; Под ред. Г.Г. Орлова. – М.: Стройиздат, 1985. – 278 с., ил. – (Справочник строителя).
29. Клименко Ф.Є., Барабаш В.М. Металеві конструкції: Підручник. – Львів: Світ, 1994. – 280 с.
30. Краткий справочник архитектора (Гражданские здания и сооружения). Коваленко Ю.Н., Шевченко В.П., Михайленко И.Д. – Киев, «Будівельник», 1975. – 704 с.
31. Лёгкие конструкции одноэтажных производственных зданий / Е.Г.Кутухтин, В.М.Спиридонов, Ю.Н.Хромец. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1988. – 269 с.: ил. – (Справочник проектировщика).
32. Лёгкие конструкции стальных каркасов зданий и сооружений / М.М.Сахновский. – К.: Будивельник, 1984. – 160 с.
33. Мандриков А.П, Примеры расчёта металлических конструкций: Учебное пособие для техникумов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1991. – 431 с.: ил.
34. Металлические конструкции. Общий курс: Учебник для вузов / Е.И.Беленя, В.А.Балдин, Г.С.Ведеников и др., Под общ.ред. Е.И.Беленя. – 6-е изд., перераб. и доп. – Стройиздат, 1986. – 560 с., ил.
35. Орловский Б.Я. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Промышленные здания: Учебник для вузов. Под редакцией Ю.С.Яралова. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1975. – 280 с.: ил.
36. Основания, фундаменты и подземные сооружения./ М.И.Горбунов-Посадов, В.А. Ильичев, В.И. Крутов и др.; Под общ. ред. Е.А. Сорочана и Ю.Г. Трофименкова. - М.: Стройиздат, 1985. - 480 с., ил. - (Справочник проектировщика).
37. Охорона праці: Навч. посібник / В.М. Ярошевська, П.М. Дубінський, Н.М. Прокопчук. – К.: ІСДО, 1993. – 312 с.
38. Охрана труда в строительстве. Инженерные решения: Справочник / В.И.Русин, Г.Г.Орлов, Н.М.Неделько и др. – К.: Будивельник, 1990. – 208с.

39. Охрана труда на строительной площадке / Л.Я.Клугс, Ю.И.Успенский, Н.П.Сугробов. – 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Будивэльник, 1988. – 232 с.: ил.
40. Пчелинцев В.А. и др. Охрана труда в строительстве: Учебник для строительных вузов и факультетов. – М.: Высшая школа, 1991. – 272 с.: ил.
41. Расчёт стальных конструкций: Справочное пособие / Я.М.Лихтарников, Д.В.Ладыженский, В.М.Клыков. – 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Будівельник, 1984. – 368 с.
42. Рогожин П.С., Гойко А.Ф. Економіка будівельних організацій. –К.: Видавничий дім “Скарби”. 2001, -448с.
43. Романенков И.Г. Левитес Ф.А. Огнезащита строительных конструкций. – М.: Стройиздат, 1991. – 320 с.: ил.
44. Сильвестров А.В., Ковтун-Горбачёва Т.А. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Техничко-економічна оцінка МК. – Днепропетровск: ДИСИ, 1984. – 34 с.
45. СНиП 2.01.01 – 82. Строительная теплотехника / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1982. – 35 с.
46. СНиП 2.09.02-85\*. Производственные здания.
47. СНиП 2.09.03-85. Сооружения промышленных предприятий.
48. СНиП II-23-81\*. Стальные конструкции / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР. 1990. – 96 с.
49. СНиП III-4-80\*. Техника безопасности в строительстве / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989. – 352 с.
50. Справочник конструктора металлических конструкций // В.Т.Васильченко, А.Н.Рутман, Е.П.Лукьяненко. – 2-е изд., перераб. И доп. – К.: Будивэльник, 1990. – 312 с.: ил.
51. Справочник по инженерно-строительному черчению/Рускевич Н.Л., Ткач Д.И., Ткач М.Н. – 2-е изд., перераб. и доп. – Киев: Будівельник, 1987. - 264 с.
52. Стальные конструкции производственных зданий: Справочник / А.А.Нилов, В.А.Пермяков, А.Я.Прицнер. – К.: Будивэльник, 1986. – 272 с.
53. Строительные краны: Справочник / В.П. Станевский, В.Г. Моисеенко, Н.П. Колесник, В.В. Кожушко; Под общ. ред. В.П. Станевского. – 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Будівельник, 1989. – 296 с.: ил. – (Б-ка строителя).
54. Технология строительного производства / Под ред. О.О. Литвинова, Ю.И. Беякова. – К.: Вища шк. Головное изд-во, 1984. – 479 с.
55. Технологія будівельного виробництва: Підручник / В.К.Черненко, М.Г.Ярмоленко, Г.М.Батура та ін.; За ред. В.К.Черненка, М.Г.Ярмоленка. – К.: Вища шк., 2002. – 430 с.