

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА ІМ. О. М. БЕКЕТОВА**

**НАВЧАЛЬНО НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ БУДІВНИЦТВА,
ЗЕМЛЕУСТРОЮ ТА ЦИВІЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ**

КАФЕДРА БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи бакалавра

на тему: **СПОРТИВНО-ОЗДОРОВЛЮВАЛЬНИЙ
КОМПЛЕКС В М. МИРГОРОД**

Виконав: студент 4 курсу, групи ХарПЦБ 2022-1з
Спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія
ОП «Промислове та цивільне будівництво»
Грунський Дмитро Ярославович

Керівник ____



Пустовойтова О.М.

Рецензент ____



Лугченко О.І

Харків

2026

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА імені О.М. БЕКЕТОВА**

НН Інститут Будівництва, землеустрою та цивільної інженерії
Кафедра будівельних конструкцій
Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр
Галузь знань – 19 – Архітектура та будівництво
Спеціальність – 192 – Будівництво та цивільна інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри БК



к.т.н., доц. Спіранде К.В.

«01» червня_2026 року

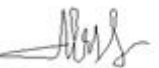
З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Грунський Дмитро Ярославович

- 1.Тема проекту: Спортивно-оздоровлювальний комплекс в м. Миргород
Керівник проекту : к.т.н.,доц. Пустовойтова Оксана Михайлівна, затверджені наказом
вищого навчального закладу від « 26 » травня 2026 р. № 447-03
2. Строк подання студентом проекту (роботи): “ 15 ” червня 2026 року.
3. Вихідні дані до проекту (роботи) : генеральний план з прив'язкою до місцевості,
геологічні умови, основні вимоги до несучих та огорожувальних конструкцій,
проектне завдання, архітектурно-планувальне рішення
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
архітектурно-будівельна частина, розрахунково-конструктивна частина підземної та
надземної частин будівлі, розділ технології будівельного виробництва, охорони праці на
будівельному майданчику
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
архітектурно-будівельна частина: фрагмент генерального плану, фасади, повздовжні
та поперечні розрізи, план на відмітці 0.000; розрахунково-конструктивна частина:
робочі креслення основних конструктивних елементів будівлі (фундаменти, ригелі,
елементи покриття та перекриття, колони); розділ технології будівельного
виробництва: технологічна карта

6. Консультанти розділів проекту

Розділ		Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
			завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1 Архітектурно-будівельна частина		Завальний О.В		
Розділ 2 Розрахунково-конструктивна частина	2.1 Розрахунок підземної частини об'єкта	Александрович В.А.		
	2.2 Розрахунок надземної частини об'єкта	Пустовойтова О.М.		
Розділ 3 Технологічні рішення та організація будівництва		Ватуля Г.Л.		
Розділ 4 Охорона праці		Косенко Н.О.		
Нормоконтроль		Пустовойтова О.М.		

7. Дата видачі завдання: 01 червня 2026 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів дипломного проекту		Строк виконання етапів	Примітка
Розділ 1 Архітектурно-будівельна частина		01.06.26 – 3.03.26	виконано
Розділ 2 Розрахунково-конструктивна частина	2.1 Розрахунок підземної частини об'єкта	4.06.26 – 5.06.26	виконано
	2.2 Розрахунок надземної частини об'єкта	6.06.26 – 9.06.26	виконано
Розділ 3 Технологічні рішення та організація будівництва		10.06.26 – 12.06.26	виконано
Розділ 4 Охорона праці		13.06.26 – 13.06.26	виконано
Нормоконтроль		15.06.26 – 17.06.26	виконано

Студент

Грунський Д. Я.

Керівник проекту



Пустовойтова О.М.

ЗМІСТ

Розділ 1 Архітектурно-будівельна частина.....	5
1.1 Вихідні дані.....	5
1.2 Об'ємно - планувальне рішення.	6
1.3 Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій	18
Розділ 2 Розрахунково-конструктивна частина	22
2.1 Розрахунок підземної частини об'єкта	22
2.1.1.Розрахунок пальового фундаменту	22
2.1.2 Розрахунок пальового ростверку	28
2.2 Розрахунок надземної частини об'єкта	31
2.2.1 Розрахунок монолітної плити	31
2.2.2 Розрахунок колони	34
Розділ 3 Технологічні рішення та організація будівництва.....	35
3.1 Методи виробництва робіт	35
3.2 Вибір монтажного крана	39
3.3 Технологічна карта на влаштування буронабивних паль	41
Розділ 4 Охорона праці	46
4.1 Забезпечення охорони праці на законодавчому рівні	46
4.2 Аналіз умов праці та виявлення потенційних небезпек на об'єкті проектування	48
4.3 Дослідження ризику реалізації потенційних небезпек на об'єкті проектування	50
4.4 Розробка організаційно-технічних, архітектурно-планувальних заходів, спрямованих на покращення умов праці на об'єкті проектування	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	58

Розділ 1 Архітектурно-будівельна частина

1.1 Вихідні дані

Вихідними даними для розробки креслень робочого проекту Будівництво палацу спорту є:

-архітектурно-планувальне завдання міського управління містобудування та архітектури, технічних умов зацікавлених служб;

Згідно ДБН "Будівельна кліматологія" місце будівництва відноситься до 5 зони кліматичного підрайону з розрахунковою зимовою температурою холодної п'ятиденки - 23°C , і найбільш холодних діб -30°C .

Глибина промерзання ґрунту - 1,2 м

Згідно ДБН "Навантаження і впливи" місце будівництва відноситься: за вагою снігового покриву до 5 району з нормативним вагою снігу $-10,7\text{кПа} / \text{м}^2$ ($70\text{кг} / \text{м}^2$);

-по швидкісного натиску вітру до 5 району з нормативним тиском вітру $40,3\text{кПа} / \text{м}^2$ ($3\text{кг} / \text{м}^2$).

Спорудження згідно з правилами обліку ступенів відповідальності будівель і споруд, відноситься до I класу відповідальності, коефіцієнт надійності за призначенням 1,0, по довговічності до I класу, з вибухопожежної безпеки категорія Д, ступінь вогнестійкості - II.

За умовну позначку 0,000 прийнятий рівень підлоги I поверху Палацу спорту.

Робочий проект розроблений на підставі геодезичної зйомки 1: 500.

Робочий проект Палацу спорту включає в себе: будівля Палацу спорту, трансформаторні і розподільні підстанції, реконструкція котельні, благоустрій прилеглої ділянки і інженерні мережі, і т.п ..

Палац спорту запроектований на 4130 відвідувачів.

Всі захисні конструктивні елементи споруд Палацу спорту (стіни, перекриття, покрівлі) запроектовані виходячи з вимог діючих норм і постанов по енергозбереженню.

Проектні рішення виконані відповідно до узгоджених технічними умовами і вимогами нормативних документів.

Основні техніко-економічні показники.

№ п /	Найменування	Один відм.	Палац спорту
3.	Площа забудови	м2	7044,37
4.	Загальна площа	м2	105
5.	Корисна площа	м2	105
6.	Загальна кількість працюючих	чол.	

1.2 Об'ємно - планувальне рішення.

Палац спорту призначений для проведення спортивних змагань з волейболу як серед українських команд, так і міжнародних. Згідно з вимогами, які висуваються до цього виду змагань, виконано об'ємно - планувальне рішення, яке містить як саму спортивну арену так і допоміжні приміщення, які потрібні для проведення змагань і обслуговування спортсменів, як до проведення ігор так і після.

Ігровий зал з розмірами в плані по вісях колон 54,0 м x 54,0 м.

Найменша висота залу 12,6 м.

Зона змагань має розміри в плані 23,5 м x 38,0 м, що містять в собі майданчик для гри 9,0 м x 18,0 м, і майданчики, де розташовуються зони: контрольні, розминки, вільна.

У цих зонах передбачені місця для всіх учасників змагань гравців, тренерів, суддів, секретарів, організаторів і т.п., також місця для журналістів, фотографів і т.д.

У контрольній зоні розташовуються також необхідні кошти: візок з м'ячами, візок з формою, столи, лавки і необхідне обладнання, яке належить мати при приведенні змагань (див. Специфікацію обладнання).

У залі запроектовані трибуни для глядачів: з трьох сторін стаціонарні.

На трибунах передбачені місця для представників преси. Уздовж трибуни передбачені огорожу висотою 0,7 м. Для глядачів також передбачені

місця на балконах; один ряд для тих, що сидять, а також місця для глядачів, які стоять.

Для проведення спортивних змагань передбачене нове інженерне забезпечення в плані озвучування і освітлення (див. Відповідні розділи записки).

Об'ємно - планувальне рішення передбачає також забезпечення комфортних умов для VIP - осіб на трибунах і ложе з побутовими приміщеннями.

Передбачені, згідно з вимогою діючих норм роздягальні для спортсменів, душові кімнати, кімнати відпочинку, масажні, і інші. Кімнати для тренерів і суддів, кімнати для проведення прес-конференцій, кімната для журналістів з відповідним обладнанням.

Запроектовані також сауни з басейнами, зал шейпінгу ігрові зали.

Для глядачів і спортсменів, (до речі їх шляху до залу не перетинаються), передбачені гардеробні, роздягальні, туалети, ліфти.

Робочим проектом передбачені умови для малорухомої категорії глядачів - інвалідів. Вони за допомогою пандусів, ліфта можуть дістатися до всіх приміщень, починаючи від спортивного залу і закінчуючи приміщеннями, які обслуговують інвалідів.

На першому поверсі розташовані такі приміщення:

- вестибуль;
- хол;
- гардероб;
- чоловічий санвузол; жіночий санвузол;
- зал спортивних ігор з трибунами для глядачів;
- каси; роздягальні;
- суддівська;
- сауни з басейнами;
- кабінет масажу;
- кабінет директора з приймальні і кімнатою відпочинку;

- диспетчерська;
- тренерська;
- душові;
- зал шейпінгу;
- приміщення обслуговуючого персоналу;
- кабінет правління;
- бухгалтерія;
- музей споту;
- кабінет лікаря чергового і кабінет допінг - контролю;
- підсобні приміщення; завантажувальна ресторану;
- амбар інвентарю;
- комора електроакустичного обладнання в упаковці, яка не горить;
- щитова;
- косметологічний кабінет, солярій;
- зал для прес-конференцій;
- - ліфтові холи;
- тепловий вузол і інші приміщення, коридори, тамбури.

На другому поверсі розташовані:

- ложі з санвузлами і душовою, санвузли для глядачів, кабінет головного інженера, АТС, побутові приміщення та комплекс приміщень ресторану на 50 місць:

- банкетний зал з естрадою;
- вестибуль з гардеробом;
- санвузли для відвідувачів
- санвузли для персоналу;
- комору прібірального інвентарю;
- комору продуктів;
- м'ясо -рибний цех;
- гарячий цех; холодний цех;
- Овочеві цех;

- цех доготування птиці;
- мийка кухонного посуду;
- холодильні камери гастрономії, м'яса, риби; мийна столового посуду;
- сервізная; роздавальна, каса;
- барний прилавок;
- нарізка хліба;
- приміщення контори, зав. виробництвом;
- приміщення персоналу; кімната для куріння;
- приміщення слюсаря, механіка, електрика;
- холи, коридори, тамбури.

Об'ємно - планувальне рішення II поверху пов'язано з рестораном на 50 місць, який працює на сировині.

При розробленні об'ємно - планувального рішення ресторану бралися до уваги функціональні і технологічні процеси пов'язані з приготуванням, споживанням їжі і складуванням товарів, санітарно-гігієнічні норми, клас приміщень, норми природного і штучного освітлення.

Були також враховані норми оснащення даного закладу технологічним, механічним, не механічним, охолоджувальних, тепловим і ін. Устаткуванням.

Були враховані і інші потреби норм - протипожежні, Охорона првції
т.д.

Банкетний зал ресторану розроблений з урахуванням потреб і організації процесу прийняття їжі з обслуговуванням офіціантами.

Розташування столів в залі, оформлення самого залу створює затишок для відвідувачів. Обслуговування офіціантами охоплює процес сервіровки столів, отримання і доставки їжі відвідувачам, розрахунки за послуги та прибирання використаної посуду.

Об'ємно - планувальне рішення ресторану виключає зустрічні потоки сировини і напівфабрикатів і готової продукції, передбачає послідовність і потоковість технологічного процесу, виключає зустрічні потоки

використаного і чистого посуду, а також зустрічні потоки руху відвідувачів і персоналу.

Робочим проектом передбачені раковини для миття рук з підведенням гарячої і холодної води і улаштуванням змішувачів. Раковини забезпечені милом, електрорушником, рулонними рушниками з паперу.

Передбачені також заходи по дотриманню санітарка - гігієнічних вимог щодо приготування страв, миття посуду, прибирання приміщень і зберігання прібірального інвентарю окремо для кожної спеціалізованої групи приміщень, збирання та зберігання залишків їжі і т.д.

На третьому поверсі Палацу спорту розташовані такі приміщення: хол;

- хол, де розташовуються столи для настільного тенісу, більярд, автомати;

- кімната відпочинку (ігрова);

- перукарня;

- тренажерні зали (теніс);

- інженерно-технічні приміщення для обслуговування спортивного залу;

- кімната коментаторів;

- щитова;

- санітарні вузли;

- приміщення управління освітленням залу;

- кабінет коменданта;

- веранди;

- бар;

нижче - готель з наступними приміщеннями;

- вестибуль;

- гардеробна;

- камера зберігання;

- готельні номери на 2-3 особи;

- номери - люкс;

- пральня;
- комора чистої і брудної білизни;
- кімната для приготування їжі;
- кімната покоївок;
- кімната швейцарів і носіїв;
- прасувальних;
- гардероб;
- підсобні приміщення;
- приміщення директора ресторану;
- приміщення адміністратора ресторану;
- бухгалтерія ресторану;
- ліфтові холи;
- коридори.

Палац спорту.

Палац спорту запроектований за індивідуальним проектом по розмірами в плані 103,0 м х 76,4м.

Загальна площа забудови - 7044,37 м

Загальний обсяг будови - 113121,54 м³

Просторова жорсткість будівлі Палацу спорту забезпечується сталевим ригельним каркасом, монолітними залізобетонними перекриттями і покриттям, жорстким з'єднанням ригелів і колон середніх рядів, і шарнірним з'єднанням ригелів середніх рядів і крайніх колон.

Монолітні перекриття бралися до уваги як елемент розрахункової схеми металевих каркасу Палацу спорту в цілому.

Завдяки тому що монолітне перекриття законструйовані як монолітна ж.б. плита з металевими ребрами конструктивно забезпечується спільна робота ж.б. плити і сталевих прокатних балок основного каркасу, який грає роль ригелів в каркасі будівлі в цілому, включаючи покриття з великопрогінними конструкціями сталевих ферм.

Споруда є: центральне ядро спортивного залу розмірами в плані 54,0 м х 54,0 м з ігровим полем і трибунами, до якого з чотирьох сторін прилягають 4-е техпролетніе прибудови, включаючи верх технічного поверху.

У прибудовах розташовуються всі необхідні для нормального функціонування Палацу спорту приміщення і для більшого задоволення потреб відвідувачів - готель на 19 номерів, ресторан на 50 місць.

Об'ємно - планувальне рішення виконано виходячімі з надання всебічних послуг як спортсменам, так і глядачам під час проведення спортивних змагань та під час інших громадських заходів (концерти, збори).

Планувальне рішення внутрішнього простору дає чітке розміщення зон користування як спортсменів, так і глядачів, а також малорухомих груп населення. Для останніх передбачені пандуси, ліфти, спеціальні кабінки в туалетах.

Шлях глядача проходить через фойє, роздягальню і далі на трибуни, після придбання пропускних документів.

Спортсмени також через фойє потрапляють в свої роздягальні, а звідти не зустрічаючих з глядачами - на ігрове поле.

Передбачені спеціальні приміщення для занять спортсменів, для суддів, артистів. Приміщення для відпочинку з саунами, басейнами, масажна. Місця для гри в теніс, більярд і т.д.

Для спортсменів і глядачі передбачені буде ресторан на 50 місць.

Для пробивання спортсмени передбачені готель на 19 номерів на 2-3 людини, включаючи номери люкс.

Запроектовані приміщення для проведення прес-конференцій, для журналістів і т.д.

Спорудження Палацу спорту є прямокутником з опуклою формою головного фасаду. З поздовжніх сторін до основної масиву споруди прибудовані по 2 сходових клітки.

Для обрамлення фасаду прийняті сучасні матеріали: скло-пакети та алюмінієві панелі.

Цоколь оздоблюється гранітом.

Внутрішнє оздоблення виконано також із застосуванням сучасних матеріалів: алюмінієві панелі, мармур, граніт, керамічна плитка, венеціанське фарбування, шпалери, водоемульсійною фарбування, плитка "трес".

Конструктивні характеристики будинків і споруд

	Палац спорту
Розмір в плані, м	103,0x76,4
Кількість поверхів	1-3
Висота поверхів, м	12,6; 4,2
наявність підвалів	18,0x15,0
основа фундаментів	свайний
фундаменти	Стрічкові, столбчатиежелезобетонные.
гідроізоляція	Гарячої 2-бітум р
Зовнішні та внутрішні стіни	Цегляні, склопакети
перегородки	гіпсокартон цегляні
перемички	Серія 1.038. 1-1
перекриття	Серія 1-141-1 в.63
покриття	Мет. ферми профнастил
балки	металеві
прогони	залізобетонні
колони	металеві
вікна	дерев'яні, металопластик
двері	металопластик
підлоги	Граніт, плита, лінолеум бетонні спеціальні покриття

Бетонні та залізобетонні конструкції.

Бетон для підземних і надземних конструкцій повинен бути нормальної щільності з водо-цементне відношення не більше 0,6 з маркою по водонепроникності -6.

Бетонування виконувати із застосуванням вібраторів при старанному контролі, виключаючи можливість розшарування бетону, утворення раковин і інших дефектів.

Для бетонування монолітних плит перекриття прийняти - бетон класу В25 поздовжня арматури класу А400С, поперечна класу А240С.

Методи складання бетону і догляд за ним повинні забезпечувати проектну марку бетону усього обсягу бетонованих конструкцій згідно ДБН "Несучі та огорожувальні конструкції".

До бетонування залізобетонних конструкцій встановити закладні деталі згідно з вказівками на складальних кресленнях.

Вірне положення закладних деталей в горизонтальній площині і по вертикалі старанно перевірити до початку бетонних робіт.

Електроди для дугового зварювання прийняти по ДСТУ 9466-75 і ДСТУ 9467-75:

- для сталі класу А І марки СтЗсп - типу 342;
- для сталі класу А 400С марки 25Г2С типу 350А.

Якість зварних з'єднань і закладних деталей повинна відповідати вимогам ДСТУ 10922-75 "Арматурні вироби і закладні деталі зварні для залізобетонних конструкцій. Технічні вимоги і методи випробування."

Вказівки по будівництву фундаментів.

1. До виконання земельних робіт креслення проекту повинні бути погоджені з технічними службами у віданні яких знаходяться підземні мережі та комунікації, а в місцях дії електрокабелю земляні роботи проводити в присутності представника вищезгаданої служби.

2. При виконанні робіт і на період будівництва повинні бути передбачені заходи щодо запобігання від замочування ґрунтів основи ґрунтовими, талими, атмосферними та іншими водами.

3. Осушення котлованів необхідно виконувати методами, що виключають порушення природної структури основ.

*Заходи щодо захисту будівельних
конструкцій від корозії.*

Антикорозійний захист будівельних конструкцій і виробів виконувати згідно . ДБН 3.04. 03-85 «Захист будівельних конструкцій і споруд від корозії»

Ступінь очищення поверхні закладних і з'єднувальних деталей повинна бути не нижче 3.

Всі відкриті поверхні закладних і з'єднувальних деталей, металеві конструкції після приварювання до них відповідних конструкцій і зварювання один до одного пофарбувати наступною сумішшю:

- грунт ГФ 021-2 пласта (грушовка металоконструкцій з металопрокату врахована в креслення КМ і виконується на заводі віготівніку). - емаль ПФ-115- 2 пласта, товщина комплексного покриття -80мкм.

Зварні шви і приєднуючись місця цинкового покриття, пошкоджені при зварці, не пізніше ніж через 3 дні після виконання зварних робіт повинні бути в будівельних умовах очищені від шлакових утворень і піддані додатковому захисті цементними обмазками, виготовленими на спеціальній основі або спеціальними грунтами. Подальша захист сталевих елементів зварних з'єднань виконувати цементно-піщаних розчинів завтовшки не менше 20 мм.

Підготовка поверхні для проведення антикорозійних робіт і нанесення захисного покриття виконувати згідно з рекомендаціями глав ДБН "Захист будівельних конструкцій і споруд від корозії".

Виконання антикорозійних заходів обов'язково має оформлятися спеціальними актами на приховані роботи.

Для антикорозійного захисту інженерних мереж все не ізольовані ділянки трубопроводів пофарбувати за 2 рази олійною фарбою.

Сталеві конструкції, які знаходяться всередині пофарбувати за 2 рази

олійною фарбою по ґрунту.

Горизонтальна гідроізоляція для захисту від капілярної вологи виконати на відм. - 0,050 з шару розчину складу 1: 2, товщиною - 50 мм.

Приховані роботи.

Перелік видів робіт, на які треба скласти акти прихованих робіт см. Листи "Загальні дані" за тематичним принципом тому числі: улаштування основ;

встановлення арматур монолітних конструкцій; улаштування закладних деталей, анкерів в бетонні та залізобетонні;

- вибірковий контроль зварювальних швів;
- риття траншей і підготовка під фундаменти;
- улаштування зворотного засипання (матеріал, товщина пластів, спосіб ущільнення, коефіцієнт ущільнення);

- ґрунтування металоконструкцій, які виконується на будівельному майданчику.

Протипожежні заходи.

Робочий проект виконаний відповідно до ДБН "Протипожежні норми проектування будинків і споруджень".

Усі огорожувальні конструкції передбачені з негорючих і важко горючих матеріалів.

Металеві колони штукатуряться і облицьовуються або мармуром, або іншими матеріалами з досягнення часу вогнестійкості 2 ч. Ферми і балки покриваються Будотермом ХТ - 150.

Всі дерев'яні конструкції повинні бути покриті вогнезахисною сумішшю.

До всіх споруд передбачений під'їзд пожежних машин. Після закінчення монтажу інженерних комунікацій (водопровід, каналізація, і т.д.), отвори повинні бути старанно забиті вогнетривкими матеріалами (бетон, розчин та ін.)

Прорізи в перекриттях і перегородках по закінченню прокладки кабелю, труб забиваються вапняним розчином складу 1: 4, спеціальними піноутворювачем.

Для безпечної евакуації людей з будівель двері тамбурів-шлюзів обладнувалася приладами самозакриття по ДСТУ і ущільнювачами з пінополіуретану по ДСТУ. Двері на шляхах евакуації відчиняються в бік виходу з будівлі. Зовнішнє пожежогасіння передбачено від пожежних гідрантів.

Всі приміщення обладнуються первинними засобами пожежогасіння.

Охорона првці.

Будівельне - монтажні роботи проводити відповідно до розробленого проекту виконання робіт і виконувати їх відповідно до главам ДБН "Охорона првців будівництва."

Земляні роботи треба виконувати після письмового дозволу служби, яка відповідальна за існуючі інженерні мережі. Дотримання діючих норм направлено на забезпечення безпеки праці при будівництві.

Джерелом шуму для працівників Палацу спорту і глядачів є зовнішній транспорт, шум глядачів, музичних інструментів. Для захисту від шуму передбачається наступні заходи:

Від зовнішнього шуму захищають все захисні конструкції, в т.ч. склопакети та вікна, які мають тройте скління.

Для ущільнення зазорів по периметру віконних рам при їх встановленні в стінах треба виконати наступне:

Устя зазорів залежить герметичним матеріалом, для щільного заповнення яких мастику ввести по периметру прорізів, внутрішній простір заповнити клоччям або будівельної повстиною, яка змочена глиняною сумішшю з ретельним ущільненням.

Товщина стін і перегородок з цегли, які межують із зоною джерела шуму прийнята, не менше 250 мм.

У віконних рамах приміщень чергових, касири передбачені подвійне ущільнення прітулів з використанням пенополіуретану по ДСТУ 10174-90 або як-то другого.

Також для зменшення шуму в приміщеннях передбачені підвісні шумопоглинаючі стели

Саме в приміщеннях, які є джерелами шуму, передбачені заходи щодо його зменшення що показано в робочих кресленнях і паспортах обрамлення.

Зокрема в спортивному залі проведений акустичний розрахунок всіх огорожувальних конструкцій, в т.ч. стели, які дає потрібне сприйняття інформації і звуку, не передбачає шум за межі цих конструкцій.

1.3 Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій.

Місце будівництва - місто Миргород

Кліматичний район - ПБ,

Зона волоДСТУі - нормальна,

Розрахункова зимова температура зовнішнього повітря - $t_n = -19\text{ }^{\circ}\text{C}$,

Середня температура опалювального періоду - $t_{от.} = 1,10\text{ }^{\circ}\text{C}$,

Тривалість опалювального періоду - $z_{от.} = 193$ діб.,

Внутрішня температура повітря - $t_B = + 20 \dots + 27\text{ }^{\circ}\text{C}$,

Відносна вологість повітря всередині будівлі - $\phi_B = 55 \dots 67\%$,

Умови експлуатації - Б.

Теплотехнічний розрахунок покриття.

Покриття над технічним поверхом.

Як утеплювач прийняті мінераловатні плити ROCKWOOL.

Градусо - добу опалювального періоду (ГСОП) для г.Калининграде визначаємо за формулою: $(\text{ГСПОП}) = (t_B - t_{от}) * Z_{от}$

де $t_B = 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ - розрахункова температура внутрішнього повітря, $^{\circ}\text{C}$, приймається згідно ДСТУ і нормам проектування відповідних будівель і споруд;

$t_{om} = 1,1C^0$ Середня температура,

$Z_{om} = 193$ сут. - тривалість, діб, періоду з середньою добовою температурою повітря нижче або рівний $8^{\circ}C$ по ТСН 23-314-2000-Кал0

$$(ГСПОП) = (5 - 1,1) * 193 = 753 \text{ днів}$$

Приведений опір теплопередачі огорожувальних конструкцій $R_{отр.прив.} \text{ м}^2 C^0 / \text{Вт}$ визначаємо інтерполяцією

$$R_{отр.прив.} = 1,055 \text{ м}^2 C^0 / \text{Вт}$$

Термічний опір R , $\text{м}^2 \times ^{\circ}C / \text{Вт}$, шару багатошарової огорожувальної конструкції, а також однорідної (одношарової) огорожувальної конструкції слід визначати за формулою:

$$R_0 = \frac{d}{\lambda} \quad (2)$$

де: d - товщина шару, м;

1. ж / б плита: $d = 0,20$ м; $\lambda = 1,92 \text{ Вт} / (\text{м}^{\circ}C)$; $\rho = 1800 \text{ кг} / \text{м}^3$

2. мін.вата: $d = x$ м; $\lambda = 0,042 \text{ Вт} / (\text{м}^{\circ}C)$; $\rho = 105 \text{ кг} / \text{м}^3$

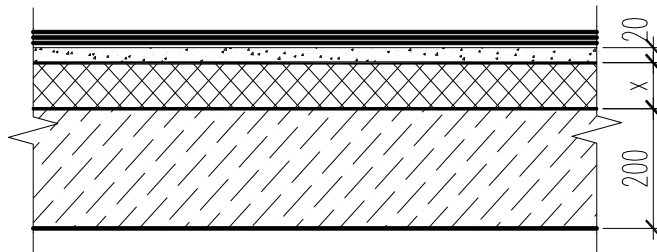
3. пергамін: $d = 0,001$ м; $\lambda = 0,17 \text{ Вт} / (\text{м}^{\circ}C)$; $\rho = 600 \text{ кг} / \text{м}^3$

4. цем. песч. стяжка: $d = 0,02$ м; $\lambda = 0,93 \text{ Вт} / (\text{м}^{\circ}C)$. $\rho = 1800 \text{ кг} / \text{м}^3$

5. руберойд: $d = 0,005$ м; $\lambda = 0,17 \text{ Вт} / (\text{м}^{\circ}C)$; $\rho = 600 \text{ кг} / \text{м}^3$

6. руберойд наплавочн. $\therefore d = 0,0043$ м; $\lambda = 0,17 \text{ Вт} / (\text{м}^{\circ}C)$. $\rho = 600 \text{ кг} /$

м^3



Опір теплопередачі R_0 , $\text{м}^2 \times ^{\circ}C / \text{Вт}$, що огорожує конструкції визначаємо за формулою:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_v} + R_k + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (3)$$

де: $\alpha_v = 8,7$ - коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальних конструкцій $\text{Вт} / (\text{м}^{\circ}C)$,

R_k - термічний опір огорожувальної конструкції, $m^2 \times ^\circ C / Вт$, визначається: однорідної (одношарової) - за формулою (2), багатошаровою - відповідно до формули (4).

При визначенні R_k шари конструкції, розташовані між повітряним прошарком, вентильованої зовнішнім повітрям, і зовнішньою поверхнею огорожувальної конструкції, не враховуються.

Термічний опір R_k , $m^2 \times ^\circ C / Вт$, що обгороджує конструкції з послідовно розташованими однорідними шарами слід визначати як суму термічних опорів окремих шарів:

$$R_0 = R_H + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_B \quad (4)$$

де: $R_1; R_2; R_3; R_4; R_5$; - термічні опори окремих шарів огорожувальних конструкції, $m^2 \times ^\circ C / Вт$, що визначаються за формулою (2);

$R_H; R_B$;- термічний опір замкнутої повітряного прошарку, прийняте за прил.4 з урахуванням прямоючи...

$$1,055 = 1 / 8,7 + 0,20 / 1,92 + x / 0,042 + 0,001 / 0,17 + 0,02 / 0,93 + 0,005 / 0,17 + 0,0043 / 0,17 + 1 / 12$$

$$1,055 = 0,384 + x / 0,042$$

$$0,671 = x / 0,042$$

$$x = 0,671 * 0,042 = 0,023 \text{ м}$$

Остаточню приймаємо товщину утеплювача 0,03 м

Визначення точки роси.

$$\phi = (e/E) * 100 \quad (5)$$

де ϕ - відносна вологість повітря;

e - дійсна пружність водяної пари в повітрі, мм. рт. ст.

E - максимальна пружність водяної пари в повітрі, мм. рт. ст.

При охолодженні повітря відносна вологість ϕ буде збільшуватися внаслідок зменшення E . При деякій температурі, коли E стане рівним e , відносна вологість $\phi = 100\%$.Для повітря даної вологості така температура і буде точкою роси.

$$e = E * (\phi/100) = 17,54 * 0,55 = 9,65 \text{ мм. рт. ст.}$$

$$\tau_{\text{г}} = 2,373^{\circ}\text{C}$$

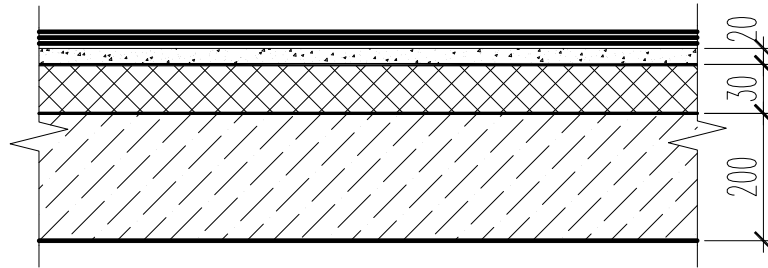
Щоб уникнути конденсації пари на внутрішній поверхні огороження її температура повинна бути вище температури точки роси: $\tau_{\text{в}} > \tau_{\text{р}}$

$$\tau_{\text{г}} = t_{\text{г}} - n * (t_{\text{г}} - t_{\text{н}}) - (\alpha_{\text{г}} * R_0) = 5 - 1 * (5 + 19) / (2,85 * 8,7) = 4,032^{\circ}\text{C} > \tau_{\text{р}} = 2,373^{\circ}\text{C}$$

умова

виконана.

В результаті розрахунку прийнята наступна конструкція покриття:



- 1 - з / б плита;
- 2 - утеплювач;
- 3 - пергамін;
- 4 - цем. песч. стяжка;
- 5 - руберойд
- 6 - руберойд, що наплавляється.

Розділ 2 Розрахунково-конструктивна частина

2.1. Розрахунок підземної частини об'єкта

2.1.1 Розрахунок пальового фундаменту

Розрахунок несучої здатності палі

Запроектована паля СВ 1 у₀, (Свердловина № 1)

Площа:

- Вістря $A_0 = 0,0375 \text{ м}^2$;

периметр: $U = 0,839 \text{ м}$.

Несуча здатність палі:

$$E_d = \gamma_c \cdot \left(\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + U \sum \gamma_{Cf} \cdot f_i \cdot u_i \right)$$

Розрахунковий опір ґрунту на від. 142,30 г, згідно ДБН

$$H_1 = 5,2 \text{ м};$$

$$R_1 = 2220 \text{ кПа}.$$

Розрахунковий опір на бічній поверхні, згідно ДБН

$$h_1 = 1,40 \text{ г}$$

$$f_1 = 5,5 \text{ кПа};$$

$$h_2 = 2,30 \text{ г}$$

$$f_2 = 43,8 \text{ кПа};$$

$$h_3 = 3,85 \text{ г}$$

$$f_3 = 7,35 \text{ кПа};$$

$$h_4 = 4,95 \text{ г}$$

$$f_4 = 39,9 \text{ кПа};$$

Несуча здатність палі СВ4-25.05.25 у₀

$$\begin{aligned} E_d &= 1 \cdot \{1,1 \cdot 2220 \cdot 0,0375 + 0,839 \cdot 0,5 \cdot (5,5 \cdot 0,4 + 43,8 \cdot 1,4 + 7,35 \cdot 1,7 + 39,9 \cdot 0,5)\} \\ &= \\ &= 91,58 + 40,26 = 131,84 \text{ кН} = 13,18 \text{ т}. \end{aligned}$$

Розрахункове навантаження на палю:

$$N = \frac{E_d}{\gamma_c} = \frac{13,18}{1,4} = 9,41 \text{ т}$$

(8,13 т - з урахуванням ваги від саи і ростверку 1,8 т)

Запроектована паля СВ 2у₀, (Свердловина № 1)

Розрахунковий опір ґрунту на від. 142,30м, згідно ДБН

$$H_1 = 8,2 \text{ м};$$

$$R_1 = 1440 \text{ кПа}.$$

Розрахунковий опір на бічній поверхні, згідно ДБН

$$h_1 = 1,40 \text{ г}$$

$$f_1 = 5,5 \text{ кПа};$$

$$h_2 = 2,30 \text{ г}$$

$$f_2 = 43,8 \text{ кПа};$$

$$h_3 = 3,85 \text{ г} \quad f_3 = 7,35 \text{ кПа};$$

$$h_4 = 5,75 \text{ г} \quad f_4 = 41,5 \text{ кПа};$$

$$h_5 = 7,50 \text{ г} \quad f_5 = 25,8 \text{ кПа};$$

Несуча здатність палі СВ7-25.05.25 y_0

$$E_d = 1 \cdot$$

$$(5,5 \cdot 0,4 + 43,8 \cdot 1,4 + 7,35 \cdot 1,7 + 41,5 \cdot 2,1 + 25,8 \cdot 1,4)\} = \\ = 59,4 + 83,6 = 143,0 \text{ кН} = 14,3 \text{ т.}$$

Розрахункове навантаження на палю:

$$N = \frac{E_d}{\gamma_c} = \frac{14,3}{1,4} = 10,2 \text{ т.}$$

Запроектована паля СВ 3 y_0 , (Свердловина № 1)

Розрахунковий опір ґрунту на від. 141,30 г, згідно ДБН

$$H_1 = 9,2 \text{ г}; \quad R_1 = 1470 \text{ кПа.}$$

Розрахунковий опір на бічній поверхні, згідно ДБН

$$h_1 = 1,40 \text{ г} \quad f_1 = 5,5 \text{ кПа};$$

$$h_2 = 2,30 \text{ г} \quad f_2 = 43,8 \text{ кПа};$$

$$h_3 = 3,85 \text{ г} \quad f_3 = 7,35 \text{ кПа};$$

$$h_4 = 5,75 \text{ г} \quad f_4 = 41,5 \text{ кПа};$$

$$h_5 = 7,80 \text{ г} \quad f_5 = 25,9 \text{ кПа};$$

$$h_6 = 9,00 \text{ г} \quad f_6 = 26,5 \text{ кПа};$$

Несуча здатність палі СВ8-25.05.25 y_0

$$E_d = 1 \cdot$$

$$(0,5 \cdot 5,5 \cdot 0,4 + 43,8 \cdot 1,4 + 7,35 \cdot 1,7 - 0,5 \cdot 41,5 \cdot 2,1 + 25,9 \cdot 2,0 + 26,5 \cdot 0,4)\} = \\ = 60,64 + 120,8 = 181,44 \text{ кН} = 18,14 \text{ т.}$$

Розрахункове навантаження на палю:

$$N = \frac{E_d}{\gamma_c} = \frac{18,14}{1,4} = 12,96 \text{ т.}$$

Запроектована складова паля СВ 4 y_0 , (Свердловина № 3)

Розрахунковий опір ґрунту на від. 140,30 г, згідно ДБН

$$H_1 = 7,25 \text{ г}; \quad R_1 = 3320 \text{ кПа.}$$

Розрахунковий опір на бічній поверхні, згідно ДБН

$$h_1 = 1,60 \text{ г} \quad f_1 = 4,1 \text{ кПа};$$

$$h_2 = 2,55 \text{ Г} \quad f_2 = 45,3 \text{ кПа};$$

$$h_3 = 3,90 \text{ Г} \quad f_3 = 21,80 \text{ кПа};$$

$$h_4 = 5,75 \text{ Г} \quad f_4 = 24,8 \text{ кПа};$$

$$h_5 = 7,00 \text{ Г} \quad f_5 = 43,0 \text{ кПа};$$

Несуча здатність палі СВ6-25.05.25 y_0

$$E_d = 1 \cdot$$

$$(0,5 \cdot 5,5 \cdot 0,8 + 0,5 \cdot 45,3 \cdot 1,1 + 0,5 \cdot 21,8 \cdot 1,6 + 0,5 \cdot 24,8 \cdot 2,0 + 43,0 \cdot 0,4) = \\ = 136,95 + 97,08 = 234,03 \text{ кН} = 23,4 \text{ Т.}$$

(Для палі СВ6-25.05.25 y_0 - 18,0 Т).

Розрахункове навантаження на палю:

$$N = \frac{E_d}{\gamma_c} = \frac{23,4}{1,4} = 16,72 \text{ Т (для палі СВ6-25.05.25 } y_0 \text{ - 12,8 Т).}$$

Запроектована складова паля СВ 5 y_0 , (Свердловина № 3)

Розрахунковий опір ґрунту на від. 138,30 Г, згідно ДБН

$$H_1 = 9,25 \text{ Г}; \quad R_1 = 3450 \text{ кПа.}$$

Розрахунковий опір на бічній поверхні, згідно ДБН

$$h_1 = 1,60 \text{ Г} \quad f_1 = 4,1 \text{ кПа};$$

$$h_2 = 2,55 \text{ Г} \quad f_2 = 45,3 \text{ кПа};$$

$$h_3 = 3,90 \text{ Г} \quad f_3 = 21,80 \text{ кПа};$$

$$h_4 = 5,75 \text{ Г} \quad f_4 = 24,8 \text{ кПа};$$

$$h_5 = 7,75 \text{ Г} \quad f_5 = 43,8 \text{ кПа};$$

$$h_6 = 9,00 \text{ Г} \quad f_6 = 45,0 \text{ кПа};$$

Несуча здатність палі СВ6-25.05.25 y_0

$$E_d = 1 \cdot$$

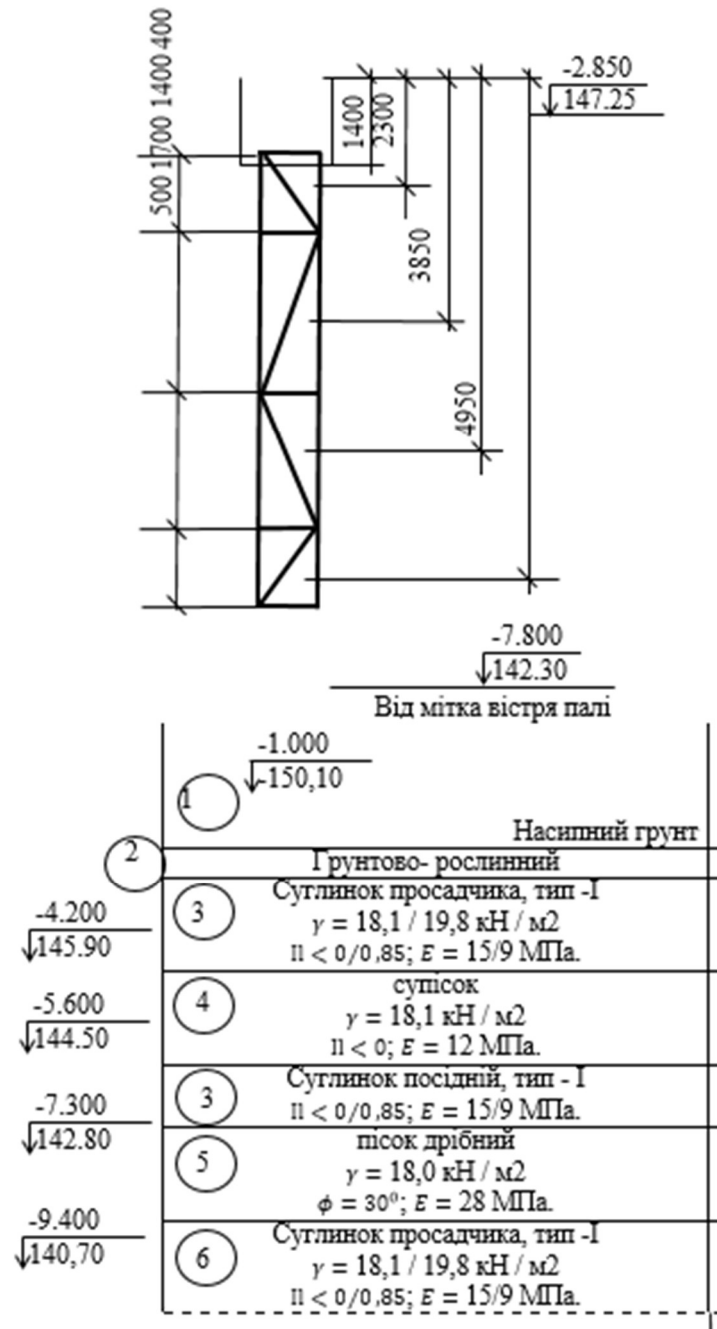
$$(0,5 \cdot 4,1 \cdot 0,8 + 0,5 \cdot 45,3 \cdot 1,1 + 0,5 \cdot 21,8 \cdot 1,6 + 0,5 \cdot 24,8 \cdot 2,0 + 43,8 \cdot 2,0 + 45,0 \cdot 0,5) =$$

$$= 142,31 + 150,09 = 292,4 \text{ кН} = 29,24 \text{ Т.}$$

(Для палі СВ6-25.05.25 y_0 - 22,9 Т).

Розрахункове навантаження на палю:

$$N = \frac{E_d}{\gamma_c} = \frac{29,24}{1,4} = 20,9 \text{ Т (для палі СВ8-25.05.25 } y_0 \text{ - 16,4 Т).}$$



**буронабивна паля типу БН-1, діам. 300 мм, довжина 8 м
(свердловина № 1)**

Площа:

- Вістря $A_0 = 0,071 \text{ м}^2$;

периметр: $U = 0,942 \text{ м}$

Несуча здатність палі:

$$E_d = \gamma_c \cdot \left(\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + U \sum \gamma_{Cf} \cdot f_i \cdot u_1 \right)$$

Розрахунковий опір ґрунту на від. 141,30 г, згідно ДБН

$$H_1 = 9,2 \text{ г};$$

$$R_1 = 650 \text{ кПа.}$$

Розрахунковий опір на бічній поверхні, згідно ДБН

$$h_1 = 1,40 \text{ г}$$

$$f_1 = 5,5 \text{ кПа};$$

$$h_2 = 2,30 \text{ г}$$

$$f_2 = 43,8 \text{ кПа};$$

$$h_3 = 3,85 \text{ г}$$

$$f_3 = 7,35 \text{ кПа};$$

$$h_4 = 5,75 \text{ г}$$

$$f_4 = 41,5 \text{ кПа};$$

$$h_5 = 7,80 \text{ г}$$

$$f_5 = 25,9 \text{ кПа};$$

$$h_6 = 9,00 \text{ г}$$

$$f_6 = 26,5 \text{ кПа};$$

Несуча здатність палі БН-1:

$$E_d = 1 \cdot$$

$$\begin{aligned} & (5,5 \cdot 0,4 + 43,8 \cdot 1,4 + 7,35 \cdot 1,7 + 41,5 \cdot 2,1 + 25,9 \cdot 2,0 + 26,5 \cdot 0,4) = \\ & = 46,15 + 148,74 = 194,89 \text{ кН} = 19,5 \text{ т.} \end{aligned}$$

Розрахункове навантаження на палю:

$$N = \frac{E_d}{\gamma_c} = \frac{19,5}{1,4} = 13,93 \text{ т.}$$

**Буронабивних паля типу БН-1, діам. 300 мм, довжина 8 м
(свердловина № 3)**

Площа:

$$\text{- Вістря } A_0 = 0,071 \text{ м}^2;$$

$$\text{периметр: } U = 0,942 \text{ м}$$

Несуча здатність палі:

$$E_d = \gamma_c \cdot \left(\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + U \sum \gamma_{Cf} \cdot f_i \cdot u_i \right)$$

Розрахунковий опір ґрунту на від. 141,30 г, згідно ДБН

$$H_1 = 9,2 \text{ г};$$

$$R_1 = 900 \text{ кПа.}$$

Розрахунковий опір на бічній поверхні, згідно ДБН

$$h_1 = 1,60 \text{ г}$$

$$f_1 = 4,1 \text{ кПа};$$

$$h_2 = 2,55 \text{ г}$$

$$f_2 = 45,3 \text{ кПа};$$

$$h_3 = 3,90 \text{ г}$$

$$f_3 = 21,80 \text{ кПа};$$

$$h_4 = 5,75 \text{ г}$$

$$f_4 = 24,8 \text{ кПа};$$

$$h_5 = 7,75 \text{ г}$$

$$f_5 = 43,8 \text{ кПа};$$

$$h_6 = 9,00 \text{ Г}$$

$$f_6 = 45,0 \text{ кПа};$$

Несуча здатність палі СВ6-25.05.25 y_0

$$E_d = 1 \cdot$$

$$(4,1 \cdot 0,8 + 45,3 \cdot 1,1 + 21,8 \cdot 1,6 + 24,8 \cdot 2,0 + 43,8 \cdot 2,0 + 45,0 \cdot 0,5) = \\ = 63,9 + 179,26 = 243,2 \text{ кН} = 24,32 \text{ Т.}$$

Розрахункове навантаження на палю:

$$N = \frac{E_d}{\gamma_c} = \frac{24,32}{1,4} = 17,36 \text{ Т.}$$

несуча здатність БН-1, довжина 10,0 м

$$E_d = 1 \cdot$$

$$(4,1 \cdot 0,8 + 45,3 \cdot 1,1 + 21,8 \cdot 1,6 + 24,8 \cdot 2,0 + 43,8 \cdot 2,0 + 45,0 \cdot 0,5 + 47,0 \cdot 2,0) = \\ = 75,97 + 241,24 = 317,2 \text{ кН} = 31,72 \text{ Т.}$$

Розрахункове навантаження на палю:

$$N = \frac{E_d}{\gamma_c} = \frac{31,72}{1,4} = 22,7 \text{ Т.}$$

Розрахунок палі за матеріалом

$$N \leq R_b \cdot A_b + R_{sc} \cdot A'_s$$

Паля армується трьома арм. стрижнями (14 А-III:

Бетон класу В25;

$$R_b = 14,5 \text{ МПа};$$

$$R_{sc} = 330 \text{ МПа};$$

$$A_b = 0,0375 \text{ м}^2;$$

$$A'_s = 4,62 \cdot 10^2.$$

$$N = 14,5 \cdot 10^3 \cdot 0,0375 + 330 \cdot 10^3 \cdot 4,62 \cdot 10^{-4} = 696,21 \text{ кН} = 69,6 \text{ Т } P = 25 \text{ Т.}$$

2.1.2 Розрахунок пальового ростверку

1. Максимальна ордината при $L = 1,5 \text{ Г};$

$$p = \frac{q_0 \cdot L}{a} = \frac{521,575}{2,23} = 36,7 \text{ Т / Г},$$

де

$$a = 3,14 \cdot \sqrt[3]{\frac{E_p \cdot I_p}{E_k \cdot b_k}} = \sqrt[3]{\frac{27 \cdot 10^3 \cdot 9,0 \cdot 10^{-3}}{720 \cdot 0,94}} = 2,23 \text{ ч.}$$

$$E = 0,8 \cdot E_0 = 0,9 \cdot 900 = 720 \text{ МПа, модуль пружності}$$

$$E_0 = \alpha \cdot R_u = 500 \cdot 1,800 = 900 \text{ МПа};$$

$$R_u = k \cdot R = 2 \cdot 0,90 = 1,80 \text{ МПа};$$

Відстань між палями в Просвіті:

$$L_{CB} = 1,5 \text{ м}$$

Розрахунковий проліт:

$$L_p = 1,05 \cdot L_{CB} = 1,05 \cdot 1,5 = 1,575 \text{ м} \approx 2,23 \text{ м},$$

приймаємо M_{OP} і M_{PP} слідуючими:

$$M_{OP} = \frac{-q_0 \cdot L_p^2}{12} = \frac{-52,0 \cdot 1,575^2}{12} = -10,75 \text{ т} \cdot \text{м};$$

$$M_{PP} = \frac{q_0 \cdot L_p^2}{24} = \frac{52,0 \cdot 1,575^2}{24} = 5,37 \text{ т} \cdot \text{м}.$$

Перерізувальна сила:

$$Q = \frac{q_0 \cdot L_p}{2} = \frac{52,0 \cdot 1,575}{2} = 40,95 \text{ т},$$

приймаємо $Q = 41 \text{ т}$.

Розрахунок ростверку на місцевий стиск

$$N = \psi \cdot R_{b,loc} \cdot A_{loc1} = 1 \cdot 18,59 \cdot 0,0375 = 0,697 \text{ МН} = 69,7 \text{ т}.$$

$$A_{loc1} = 0,0375 \text{ м}^2;$$

$$\psi = 1;$$

$$R_{b,loc} = \alpha \cdot \phi_b \cdot R_b = 1 \cdot 787 \cdot 10,4 = 18,59 \text{ МПа};$$

$\alpha = 1,0$ – для бетону класу нижче В25;

$$\phi_b = \sqrt[3]{\frac{A_{loc2}}{A_{loc1}}} = \sqrt[3]{\frac{0,214}{0,0375}} = 1,787;$$

$$R_b = \gamma_9 \cdot R_b = 0,9 \cdot 10,4 = 10,4 \text{ МПа} - \text{для бетону класу В20}.$$

Розрахунок ростверку по міцності

Розрахунковий опір для бетону класу С20, $b = 0,75 \text{ м}$, $h = 1,0 \text{ м}$:

$$R_b = \gamma_2 \cdot R_b = 0,9 \cdot 11,5 = 10,4 \text{ МПа};$$

Розрахунковий опір для арматур класу А400С:

$$R_s = 365 \text{ МПа};$$

$$h_0 = 0,4 \text{ м};$$

$$\omega = \alpha_1 - 0,008 \cdot R_0 = 0,85 - 0,008 \cdot 10,4 = 0,767;$$

$$\sigma_{SR} = R_s \cdot \sigma_{SP} = 365 - 0 = 365 \text{ МПа};$$

$$\sigma_{SC,U} = 500 \text{ МПа (тому що } \gamma_2 = 0,9 < 1)$$

$$\xi_R = \frac{\omega}{[1 + \sigma_{SR}/\sigma_{SC,U} \cdot (1 - \omega/1,1)]} =$$

$$= \frac{0,767}{[1+365/500 \cdot (1-0,767/1,1)]} = 0,628;$$

$$A_R = \xi_R \cdot (1 - 0,5 \cdot \xi_R) = 0,628 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,628) = 0,431;$$

$$A_0 = \frac{M}{b \cdot h_0^2 \cdot R_b} = \frac{10,75}{0,75 \cdot 0,85^2 \cdot 1040} = 0,087;$$

$$A_0 = 0,087 < A_R = 0,431 \Rightarrow \xi = 0,09;$$

$$R_{S,red} = \gamma_{s6} \cdot R_s = 1 \cdot 365 = 365 \text{ МПа};$$

$$\text{де } \eta = \gamma_{s6} = 14$$

$$A_{s,tot} = A_s = \frac{\xi \cdot b \cdot h_0 \cdot R_b}{R_{s,red}} = \frac{0,09 \cdot 0,75 \cdot 0,4 \cdot 10,40}{365} = 77,0 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2;$$

$$A_{s,min} = M \cdot b \cdot h_0 = 0,005 \cdot 0,75 \cdot 0,4 = 15 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2 \text{ (для } b = 750 \text{ мм)}.$$

Приймаємо армування з арматурних Стрижня 6 (16 А400С, загальною площею:

$$A_s = 120,6 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2.$$

№ точ- ки	Z, см	$\xi = \frac{27}{B}$	α	$\sigma_{zpi},$ Мпа	$\sigma_{zgi},$ Мпа	$\sigma_{zpicp},$ Мпа	$h_i,$ см	$E_i,$ Мпа	$S_i,$ см	№ ша-ру
0	0	0	1	0,175	0,100	0,173	19	28	0,09	5
1	19	0,4	0,977	0,154	0,107		19	28	0,09	5
2	19	0,8	0,881	0,154	0,107	0,163	19	28	0,09	5
3	19	1,2	0,755	0,132	0,111		19	28	0,087	5
4	19	1,6	0,642	0,112	0,115	0,143	19	28	0,07	5
5	19	2,0	0,550	0,096	0,119		19	28	0,06	5
6	19	2,4	0,477	0,083	0,122	0,122	19	28	0,05	5
7	19	2,8	0,420	0,074	0,126		19	28	0,04	5
8	19	3,2	0,374	0,065	0,129	0,104	19	28	0,04	5
9	10	3,4	0,355	0,062	0,131		19	28	0,04	5
10	9	3,6	0,337	0,059	0,134	0,090	19	28	0,02	5
							10	28	0,02	5
						0,079	19	28	0,04	6
							9	12	0,04	6

						0,057	19	12	0,07	6
11	19	4,0	0,306	0,054	0,137	0,052	19	12	0,07	6
12	19	4,4	0,280	0,049	0,141	0,047	19	12	0,06	6
13	19	4,8	0,258	0,045	0,145	0,044	19	12	0,06	6
14	19	5,2	0,239	0,042	0,149	0,041	19	12	0,05	6
15	19	5,6	0,223	0,039	0,152	0,038	19	12	0,05	6
16	19	6,0	0,208	0,036	0,156	0,035	19	12	0,04	6
17	19	6,4	0,196	0,034	0,160	0,033	19	12	0,04	6
18	19	6,8	0,185	0,032	0,164			10	1,02	10 см

2.2 Конструкції надземної частини споруди

2.2.1 Розрахунок монолітна плита.

Монолітна плита перекриття є елементом балочного перекриття каркасного монолітного будівлі з об'ємно-планувальним рішенням, аналогічним рішенням, виконаному в збірному залізобетоні.

Розрахункова схема плити- плита затиснена по трьом сторонам і не має опори по четвертій стороні. Розрахункові прольоти: $l_1 = 5700 - 200 = 5500$ мм; $l_2 = 7300 + 200 - 200/2 = 7400$ мм, де 200 - ширина балки. Співвідношення сторін плити $\lambda = l_2/l_1 = 7400/5500 = 1,35 < 1,5$ - плита працює на вигин в двох напрямках.

Матеріали для плити:

бетон - важкий класу по міцності на стиск С20 / 25 ($f_{cd} = 14.5$ МПа, $f_{ctd} = 1.0$ МПа), $E_s = 29000$ МПа; коефіцієнт умов роботи бетону $\gamma_{b2} = 0,9$ (Табл. 15 [1]). Початковий модуль пружності $E_b = 27 \times 10^3$ МПа (табл. 18 [1]).

арматура - стрижні періодичного профілю класу А400С діаметром 6-10 мм. $f_{yd} = 355$ (365 – при $d = 10$) МПа, $E_s = 20 \times 10^4$ МПа (табл. 19 *, 22 *, 29 * [1]).

Визначення навантажень і зусиль в плиті.

Навантаження на 1 м² перекриття

вид навантаження	Нормативна навантаження, Н / м ²	коефіцієнт надійності по навантаженню γ_f	Розрахункове навантаження, Н / м ²
1	2	3	4
Лінолеум на мастиці	70	1,3	91
Цементно-піщана стяжка $\square = 20$ мм, $\square = 1800$ кг / м ³	$1800 \times 0,02 = 360$	1,3	468
Звукоізоляція з пінобетонних плит $\square = 30$ мм, $\square = 500$ кг / м ³	$500 \times 0,03 \times 10 = 150$	1,2	180
Монолітна залізобетонна плита $\square = 160$ мм $\square = 2500$ кг / м ³	4000	1,1	4400
Постійне навантаження g	4580	-	5139

Тимчасова навантаження, в тому числі:	4800	1,3	6240
короткочасна	3840	1,3	4992
тривала	960	1,3	+1248
повне навантаження	9380	-	11379

Розрахункові навантаження з урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням будівлі (II клас відповідальності) $\gamma_n = 0,95$:

$$q = 0,95 \cdot 11,379 = 10,81 \text{ кН / м}^2;$$

$$q_n = 0,95 \cdot 9,38 = 8,911 \text{ кН / м}^2;$$

$$q_1 = 0,95 \times (5,139 + 1,248) = 6,068 \text{ кН / м}^2.$$

Навантаження утворення тріщин в опорних і пролітних перетинах плити:

За пріл. 18 м / п при $\lambda = 1,35$ отримаємо: $\alpha_1^0 = 3,4$, $\alpha_2^0 = 4,2$, $\alpha_3^0 = 4,65$, $\beta^0 = 0,32$.

Відповідно

$$q_{\text{crc1}} = \frac{\alpha_1^0 \cdot h^2 \cdot R_{\text{btн}}}{l_1^2} = \frac{3,4 \cdot 16^2 \cdot 1,4 \cdot 100}{550^2} = 0,403 \text{ Н/см}^2 = 4,03 \text{ кН/м}^2 < q_n = 8,911 \text{ кН/м}^2;$$

$$q_{\text{crc2}} = \frac{\alpha_2^0 \cdot h^2 \cdot R_{\text{btн}}}{l_2^2} = \frac{4,2 \cdot 16^2 \cdot 1,4 \cdot 100}{740^2} = 0,275 \text{ Н/см}^2 = 2,75 \text{ кН/м}^2 < q_n = 8,911 \text{ кН/м}^2;$$

$$q_{\text{crc3}} = \frac{\alpha_3^0 \cdot h^2 \cdot R_{\text{btн}}}{l_1^2} = \frac{4,65 \cdot 16^2 \cdot 1,4 \cdot 100}{550^2} = 0,551 \text{ Н/см}^2 = 5,51 \text{ кН/м}^2 < q_n = 8,911 \text{ кН/м}^2.$$

Отже, на опорах і в прольоті плити утворюються тріщини. Момент, що сприймається перерізом плити при утворенні тріщин на довжину $b = 1\text{ м}$, дорівнює:

$$M_{\text{crc}} = \frac{b \cdot h^2 \times R_{\text{bt,ser}}}{3,5} = \frac{100 \cdot 16^2 \times 1,4 \cdot 100}{3,5} = 1024000 \text{ Н/см} = 10,24 \text{ кН/м}.$$

Рахуємо:

$$\alpha_m = M_{\text{пр}} / f_{\text{cd}} b d^2 = \frac{1024000}{11,5 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 14^2} = 0,0454;$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0454} = 0,0465;$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,0465 = 0,9768;$$

$$\alpha_{s,\text{crc}} = M_{\text{пр}} / f_{\text{cd}} b d^2 = \frac{1024000}{355 \cdot 100 \cdot 0,9768 \cdot 14} = 2,11 \text{ см}^2.$$

Розрахунок несучої здатності плити.

При защемленні плити по трьом сторонам і одному вільному краї уздовж прольоту l_1 її несуча здатність визначається за формулою:

$$q = \frac{24 \cdot (2M_1 + M_2 + M_I + M_{II} + M_{III})}{l_1^2 \cdot (6l_2 - l_1)}, \text{ де}$$

M_1, M_2 - згинальні моменти, які сприймаються в прольоті плити при вигині відповідно уздовж прольотів l_1 и l_2 ;

M_I, M_{II} - згинальні моменти, які сприймаються на опорах при вигині уздовж прольоту l_1 ;

M_{III} - то ж, але уздовж прольоту l_2 .

За дод. 19 м / у задаємо коефіцієнти ортотропії армування, які характеризують співвідношення згинальних моментів в прогонових і опорних перетинах плити, що припадають на одиницю довжини перерізу:

$\psi = \frac{m_2}{m_1} = 0,2$; $\psi_I = \frac{m_I}{m_1} = 1,5$; $\psi_{II} = \frac{m_{II}}{m_2} = \frac{m_{II}}{m_1 \times \psi} = 1,8$. Тоді отримаємо рівняння:

$$10,81 = \frac{[24(2m_1 \times 7,4 + 0,2m_1 \times 5,5 + 1,5m_1 \times 7,4 \times 1,8 + 0,36m_1 \times 5,5)]}{5,5^2 \times (6 \times 7,4 - 5,5)}, \text{ звідки } m_1 = 14 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Тоді необхідну армування плити складе:

$$\alpha_m = M_{пр} / f_{cd} b d^2 = \frac{1400000}{11,5 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 14^2} = 0,0621; \xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0621} = 0,0642; \zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,0642 = 0,9679; \alpha_{s,1} = \frac{M_{пр} / f_{cd} b d^2}{\zeta} = \frac{1400000}{355 \cdot 100 \cdot 0,9679 \cdot 14} = 2,91 \text{ см}^2.$$

Використовуючи прийняті співвідношення ψ_i , Обчислюємо:

$$\alpha_{s,2} = 0,2 \times 2,91 = 0,582 \text{ см}^2; \alpha_{s,I} = 1,5 \times 2,91 = 4,365 \text{ см}^2; \alpha_{s,II} = 1,8 \times 0,2 \times 2,91 = 1,048 \text{ см}^2.$$

Остаточню приймаємо армування на 1 м плити:

- 1) В прольоті уздовж l_1 - □10 А400С з кроком 250 мм ($\alpha_{s1} = 3,14 \text{ см}^2$);
- 2) В прольоті уздовж l_2 - □6 А400С з кроком 250 мм ($\alpha_{s1} = 1,13 \text{ см}^2$).

Умова $0,5 \cdot (\alpha_{s1} + \alpha_{s2}) > \alpha_{s,crc}$ виконується: $0,5 \cdot (3,14 + 1,13) = 2,14 \text{ см}^2 > 2,11 \text{ см}^2$.

3) На опорах уздовж l_1 - □8 А400С з кроком 100 мм ($\alpha_{sI} = 5,03 \text{ см}^2$ »);

4) На опорах уздовж l_2 - □6 А400С з кроком 125 мм ($\alpha_{sII} = 2,26 \text{ см}^2$ »);

Умова $\alpha_{si} > \alpha_{s,crc}$ виконується у всіх випадках.

Перевірка несучої здатності:

За формулою $m_i = R_{si} \times \alpha_{si} \left(h_{0i} - \frac{0,5 R_{si} \times \alpha_{si}}{R_b \times l_i} \right)$ обчислюємо:

$$m_1 = 365 \times 3,14 \times 100 \left(14 - \frac{0,5 \cdot 365 \times 3,14}{11,5 \times 100} \right) = 1547429 \text{ Н} \times \text{см} = 15,47 \text{ кН} \times \text{м};$$

$$m_2 = 355 \times 1,13 \times 100 \left(13,5 - \frac{0,5 \cdot 355 \times 1,13}{11,5 \times 100} \right) = 534556 \text{ Н} \times \text{см} = 5,35 \text{ кН} \times \text{м};$$

$$m_I = 355 \times 5,03 \times 100 \left(14 - \frac{0,5 \cdot 355 \times 5,03}{11,5 \times 100} \right) = 2346278 \text{ Н} \times \text{см} = 23,46 \text{ кН} \times \text{м};$$

$$m_{II} = 355 \times 2,26 \times 100 \left(13,5 - \frac{0,5 \cdot 355 \times 2,26}{11,5 \times 100} \right) = 1055119 \text{ Н} \times \text{см} = 10,55 \text{ кН} \times \text{м}.$$

$$q = \frac{24 \times (2 \cdot 15,47 \cdot 7,4 + 5,35 \cdot 5,5 + 2 \cdot 23,46 \cdot 7,4 + 10,55 \cdot 5,5)}{5,5^2 \times (6 \cdot 7,4 - 5,5)} = 13,53 \text{ кН/м}^2 > 10,81 \text{ кН/м}^2.$$

Отже, міцність плити забезпечена.

Схема армування дана По конструктивних міркувань вільний край додатково армується об'ємним каркасом К1 з чотирьох стрижнів діаметром 10 мм зі сталі класу А А400С для сприйняття усадочних і температурних впливів.

Розділ 3 Технологія будівельного виробництва

3.1 Методи виробництва робіт

Підготовчі роботи

Підготовчі роботи включають в себе: підготовка будівельного майданчика (прибирання валунів, знесення старих будівель і споруд, зрізування рослинного шару, розміщення тимчасових приміщень, заготівля будівельних матеріалів і т.д.), виробництво геодезичних робіт.

До складу геодезичних робіт в будівництві входять організація геодезичної розбивочної основи і проведення розбивочних робіт в процесі будівництва.

Геодезична розбивочна основа включає розбивочну мережу і розбивку червоних ліній будівельного майданчика, зовнішню і внутрішню геодезичні мережі будівлі (споруди), розбивку осей лінійних споруд і нівелірні мережі.

Для визначення меж будівельного майданчика спочатку виробляють розбивку червоних ліній. Наступні елементи геодезичної розбивочної основи рекомендується виконувати після розчищення території, звільнення її від будівель, що підлягають знесенню, і вертикального планування.

При збиранні з території будівельного майданчика камені, що знаходяться на поверхні землі, ділять на габаритні і негабаритні. Негабаритним вважаються валуни, найбільший розмір яких не дозволяє переміщати їх землерийно-транспортними засобами, вантажити екскаваторами (при виробництві земляних робіт) і транспортувати самоскидами. Негабаритні валуни, як правило, дроблять вибуховим способом, а іноді закопують в ґрунт. Габаритні валуни (камені) транспортують усіма доступними засобами в місця відвалу ґрунту або тимчасового зберігання, до дробильних установок для переробки на щебінь.

До початку земляних робіт в межах будівельного майданчика повинен бути знятий родючий рослинний шар і покладений в відвали для подальшого використання при рекультивації.

Земляні роботи

Розробка ґрунту в даному проекті здійснюється одноківшевим екскаватором, що мають зворотну лопату. Екскаватор із зворотною лопатою здійснює розробку ґрунту нижче рівня свого стояння.

Розробка ґрунту здійснюватися за однією з двох технологічно схем: у відвал (на виліт) або з навантаженням у транспортні засоби. Так родючий ґрунт підлягає подальшому використанні, і його поміщають у відвали, а інша частина ґрунту залишається у відвалах (для зворотної засипки) і вивозиться транспортними засобами.

Глибина розробки ґрунту 2 м, при цьому розробку екскаватором виробляють до позначки вище на 15 см відмотування підосви фундаменту. Частину ґрунту під підосвами фундаментів допрацьовують вручну.

До початку зворотної засипки пазух котловану виконати обмазувальну гідроізоляцію фундаментів.

Після виконання нульового циклу робіт, приступають до зворотній засипці котловану. Зворотну засипку фундаментів виконують пошарово (товщиною шару 20-30см) з ретельним ущільненням електротрамбівки ІЕ-4502. Ґрунт в пазухи потрапляє безпосередньо з кузова автосамосвала або переміщається бульдозером в ті місця, де під'їзд автосамоскиду неможливий.

кам'яні роботи

Після влаштування збірного залізобетонного каркаса приступають до зведення огорожувальних конструкцій - стін.

Кладка зовнішніх і внутрішніх стін будівлі повинна виконуватися одночасно (щоб не виконувати так звані штраби).

Кладка з цегли застосовується при зведенні зовнішніх стін будівлі і виконується за загальними правилами перев'язки швів. Для кладки використовують цементно-піщаний розчин з осадкою конуса 7-8 см. Кладка зовнішніх стін виконується в 1,5 цегли.

Шви зовнішніх поверхонь стін розшивають.

Кладка перегородок. Виконується з цегли (в 1/2 цегли). У зв'язку з цим при влаштуванні перегородок велика увага приділяється забезпеченню

правильності і стійкості кладки. Для цієї мети застосовують різні шаблони і пристосування. Кладку перегородок починають з розмітки поздовжньої осі і розташування отворів, пристрої вирівняного розчинного підстави. Потім викладають перший ряд кладки і встановлюють шаблон-правило для перевірки правильності встановлення цегли. Кладку перегородок ведуть з перев'язкою швів на розчинах марки не нижче М10. Для стійкості перегородки армують окремими стержнями 0 5 мм.

Установка столярних виробів

Віконні і дверні блоки встановлюють в проектне положення в процесі зведення стін. При установці і тимчасове закріплення віконних блоків основними виверочними операціями є центрування блоку по осі, яка повинна збігатися з віссю блоку в нижніх поверхах, вивірка глибини установки блоку від зовнішньої поверхні стіни, вертикальності блоку; установка низу блоку горизонтально по рівню. З метою запобігання продування після установки блоку по його периметру виконується теплоізоляція (наприклад, монтажною піною).

У випадках неможливості або недоцільності установки столярних виробів у вигляді блоків за аналогічною технологією встановлюють віконні або дверні коробки з приробленим до них петлями. Коробки кріплять йоржками, які забиваються в антисептированние пробки, закладені в кладку стін. Кріплення ставляться з кожного боку через 1,2 м, але не менше двох на схилі.

У Оштукатуривать приміщеннях коробки виступають за площину стіни на товщину штукатурного шару, щоб лиштва згодом щільно прилягав до поверхні стіни. Зазори між коробкою і зовнішньою стіною закладають волокнистих теплоізоляційним матеріалом або монтажною піною, а між внутрішніми стінами - звукоізоляційним матеріалом.

Віконні рами і дверні полотна навішують з встановленими на заводі петлями-навісами, приладами та замками. Зазори в створах і притворах віконних палітурок і дверних полотен після навішування не повинні

перевищувати 1,5-2 мм, а у стулок воріт - 2,5 мм. Зазор між стулкою і підлогою має бути: для зовнішніх дверей - 2 мм, для внутрішніх - 8 мм, для дверей санвузлів - 12 мм.

Підвіконні дошки встановлюють на прокладку з антисептированого повсті на одному рівні (в межах одного приміщення) з ухилом всередину 1:100.

Вбудовані шафи і антресолі ставлять в нішах, прикріплюючи до стін закріпками і вивіряючи зовнішню сторону так же, як і дверні коробки. Місця примикань столярних конструкцій до стін обрамляють плінтусами, галтелями і лиштвами.

скління вікон

Виконувати скляні роботи найбільш доцільно поточно поопераційний методом, при якому кожен член ланки, що складається з 3-9 чоловік (робочі 4-, 3- і 2-го розрядів), здійснює тільки одну операцію і готує фронт робіт для іншого члена ланки, яка провадить таку операцію.

Послуги по скляних роботах беруть до остаточної забарвлення палітурок (якщо їх фарбують після вставки стекол) і не раніше утворення твердої плівки на поверхні скляної замазки. При прийманні робіт перевіряють дотримання наступних якісних показників: замазка не повинна мати тріщин, відставати від скла і поверхні фальца; обріз замазки в місці зіткнення зі склом повинен бути рівним і паралельним кромці фальца; з замазки не повинні виступати шпильки, кляммери; гумові прокладки повинні щільно прилягати до поверхні фальца, скла і штапиків; гумові прокладки не повинні виступати за грань штапиків; поверхні вставлених стекол, склопакетів повинні бути чистими, без слідів замазки, розчин жирних плям, фарби.

Пристрій покрівель з рулонних матеріалів

Підставою під рулонну покрівлю є: монолітна залізобетонна плита покриття, поверх якої виконується цементно-піщана стяжка, що влаштовується за теплоізоляційним шару.

Цементно-піщану вирівнює стяжку роблять з розчину марки не нижче М50 смугами шириною 2-4 м і товщиною до 30 мм, виконуваними через одну після схоплювання розчину. Поверхня стяжки загладжують віброрейкою.

Перед наклейкою рулонного килима підставу (стяжка) повинно бути просушено, знепилити і погрунтувати. Цементно-піщану стяжку грунтують холодної бітумної ґрунтовкою.

Далі рулонні бітумні матеріали (руберойд, пергамін) наклеюють на бітумних мастиках Їх можуть клеїть як на гарячих, так і на холодних мастиках. Температура гарячих бітумних мастик - не нижче 160 ° С. Рулонні матеріали перед застосуванням очищають від посипання і перемотують в спеціальних верстатах СОТ-2.

Кількість основних верств рулонних матеріалів у покрівлі прийнято - 4. В разжелобках, розжолобках, водостічних воронках, примиканнях до вертикальних поверхнях приклеюють додаткові шари рулонного матеріалу.

3.2 Вибір крана

Число монтажних кранів встановлюють, виходячи з організаційно-технологічних особливостей будівництва і з розрахунку три-чотири секції на один кран.

Вибір монтажних кранів здійснюють в 2 етапи:

1 -й попередній - за технічними характеристиками.

2-й - остаточний - на основі техніко-економічного порівняння.

Вибір монтажних кранів за технічними характеристиками полягає у визначенні параметрів, якими повинен володіти кран для забезпечення виробництва кам'яних і монтажних робіт, виходячи з монтажних характеристик - монтажною маси, монтажною висоти і монтажного вильоту стріли крана.

Монтажна маса складається з суми мас монтируемого елемента і транспортного пристосування.

$$m_M = m_{\text{э}} + m_{\text{стр.у.}}$$

Такелажні пристрої (стропи, траверси) вибирають в залежності від вагових характеристик збірних конструкцій.

Необхідна висота підйому гака характеризується максимальною висотою гака в момент установки елемента щодо рівня стоянки крана.

$$H_{\text{кр}} = H_{\text{оп}} + H_3 + H_э + H_c$$

Для пролітної балки $H_{\text{кр}} = 12,2 + 1 + 1,2 + 3 = 17,5 \text{ м}$

де $H_{\text{оп}}$ - відмітка опори, на яку встановлюють елемент щодо рівня стоянки крана;

H_3 - запас на висоту, необхідний для безпечної установки елемента (0,5-1м);

$H_э$ - висота монтируемого елемента;

H_c - висота стропування.

Графічний метод визначення вильоту стріли самохідного крана виконується кресленням в обраному масштабі буда монтируемого споруди, осі розташування піднімаються елементів і осі стріли крана.

Ось стріли не повинна наближатися (точка А) ближче ніж на величину $l = 1,5\text{м}$ до виступаючих гранях елементів.

Верхній кінець стріли (точка В) повинен знаходитися на висоті не менше ніж $H_m + 1,5\text{м}$, де 1,5 м враховують довжину поліспада крана.

Ось стріли повинна пройти через точки А, В, С (шарнір кріплення стріли - в наближених розрахунках $C = 1,5$).

$$\text{Необхідний виліт стріли } l_{\text{стр}} = l_1 + l_2 + l_3$$

де l_1 - відстань від осі повороту крана до шарніра кріплення гака - 1,5 м;

l_2 - відстань від шарніра кріплення стріли до зовнішньої поверхні споруди;

l_3 - половина ширини монтируемого елемента.

При виборі крана з гуськом вліво від точки В відкладають довжину гуська, вісь стріли проводять від кінця гуська до точки С. По побудованій графіком визначають виліт стріли - $l_{\text{стр.тр.}}$.

3.3 Технологічна карта на влаштування буронабивних паль

Палі призначаються для передачі навантаження від будівлі або споруди на ґрунти. За характером роботи в ґрунті палі підрозділяються на палі - стійки і висячі палі. Висячими називають палі, передають навантаження від будівлі за рахунок тертя в ґрунті.

Розташування паль в плані залежить від виду розташування паль на плані залежить від виду споруди, від ваги і місця прикладання навантаження. Занурення в ґрунт заздалегідь виготовлених паль здійснюється за допомогою молотів різної конструкції, що представляють собою важкі металеві оголовки, підвішені на тросах копрів, які піднімаються на необхідну висоту за допомогою лебідок цих механізмів і вільно падають на голову палі.

Область застосування

Технологічна карта розроблена на влаштування буронабивних паль завдовжки до 16м при багаторядному розташуванні паль. Номенклатура буронабивних залізобетонних паль прийнята відповідно до таких державних стандартів:

Пристрій пальових фундаментів передбачається комплексно - механізованим способом із застосуванням серійно випускається устаткування і засобів механізації. Калькуляція трудових витрат, графік виконання робіт, схеми занурення паль, матеріально - технічні ресурси та техніко - економічні показники виконані для буронабивних паль завдовжки 10 і 7 м перетином 30 х 30 см.

До складу робіт, що розглядаються картою входять:

Розмітка поля паль

Підготовка буровогостанка до виробництва робіт

Буріння свердловин

Видалення бурового кондуктора

Установка арматурного каркаса

Установка бункера з бетонолітної трубою

Перший етап бетонування

Підйом бункера наповненого сумішшю і видалення обсадних патрубків;

Установка опалубки і бетонування оголовка буріння свердловини під глинистим раствором

розбурювання розширення

Установка кондуктора і арматурного каркаса

Установка контейнера для пульпи і бетонолітної труби бетонування палі

Формування оголовка палі

приймання робіт

Пристрій буронабивних паль

буронабивні палі діаметром від 0,6 до 2 м влаштовують в стійких грунтах за допомогою установок СО-2, СО-1200 і СО-1200/2000. Буріння виробляють через важкий кондуктор. Після досягнення заданої глибини свердловини його знімають і встановлюють короткий обсадний патрубок; в нього опускають арматурний каркас і за допомогою бетонолітної труби заповнюють: свердловину бетонної сумішшю. Закінчивши бетонування, видаляють обсадний патрубок і формують голову палі.

У нестійких грунтах буріння стовбура свердловини ведуть тими ж установками, але не з обсадними трубами, а під захистом гідростатичного тиску глинистого розчину щільністю 1,15 ... 1,25 т / м³, яким заповнюють свердловину до гирла. Циркулює в свердловині розчин виносить зруйновані бурами ґрунти і зміцнює її стінки.

Закінчивши розбурювання розширення, продовжують подачу в свердловину свіжого глинистого розчину до повної заміни розчину, забрудненого ґрунтом. Потім уширителі витягають, опускають в глинистий розчин арматурний каркас і ведуть бетонування методом вертикально

переміщається труби (ТВП), поступово піднімаючи її, але так, щоб кінець труби завжди знаходився в бетоні не менше ніж на 2 і не більше ніж на 4 м. Заповнивши свердловину, формують оголовок палі в інвентарній опалубці.

Набивні палі будь-якого типу потрібно бетонувати без перерв. Якщо набивні палі розташовані ближче 1,5 м одна від одної, їх роблять спочатку через вісь, щоб не пошкодити сусідній свіжій палі, а другим проходом установки - пропущені.

В процесі виготовлення набивних палей ведуть журнали, в яких записують всі дані про буріння і бетонування.

Несучу здатність набивних палей і бурових опор можна збільшити, розширивши площу їх спирання на ґрунт, що досягається наступними способами:

- утрамбовування в основу жорсткої бетонної суміші; камуфлетного вибухом;
- розбурювання або пристроєм корневідного підстави.

Розширення п'яти трамбуванням виконують за допомогою віброзанурювача і штампа, жорстко пов'язаних штангою. Інвентарну обсадних труб на 1 м не доводять до дна свердловини, заповнюють її нижню частину на висоту до 1,5 м жорсткої бетонної сумішшю з осадкою конуса 0 ... 2 см і втрамбовують її в ґрунт. Чергові порції бетонної суміші додають до тих пір, поки розмір розширення, який наближено визначають за обсягом втрамбованого суміші, не досягне заданого.

камуфлетного вибухом п'яту розширюють, підриваючи заряд ВВ під шаром бетонної суміші. У готову свердловину опускають обсадних труб і встановлюють її так, щоб нижній кінець виявився на 1,2 ... 1,5 м вище дна свердловини, т. Е. За межами дії камуфлетного вибуху. На дно свердловини опускають заряд вибухівки розрахункової маси і виводять провідники від детонатора до підривної машинці. Трубу заповнюють бетонною сумішшю (осаду конуса 20 ... 25 см) і виробляють вибух. Енергія вибуху ущільнює

грунт, створюючи сферичну порожнину, в яку негайно спрямовується бетонна суміш з обсадної труби.

розширення розбурювання виконують спеціальними пристосуваннями. Верхнє розширення розбурівается в готової свердловині розширником, нижнє - фрезою, збільшуючи потім його утрамбовування віброштампом жорсткої бетонної суміші.

корневідним підставу влаштовують за допомогою пакета залізобетонних паль довжиною до 1,5 м, в якому середня має симетричне вістря, а крайні закінчуються скошеними назовні площинами. Пакет опускають в звільнену від ґрунту обсадних труб і за допомогою сталевий щогли і віброзанурювача забивають в ґрунт підстави. Косі площині крайніх паль розводять їх при цьому в різні боки, що і призводить до значного збільшення опорної площі бурової опори.

Для збільшення несучої здатності набивних паль в піщаних ґрунтах, коли розширення п'яти нераціонально або неможливо, застосовують глибинне ущільнення підстав. Виготовлену звичайним способом палю після набуття бетоном достатньої міцності піддають вібрації потужним низькочастотним віброзанурювачем, під впливом якого відбувається зрив палі до бічної поверхні і її осадку. В результаті підставу ущільнюється і його несуча здатність збільшується в 1,5-2 рази. Вібротрамбовування припиняють після досягнення заданого відмови.

буронабивні опори глибокого закладення до великої несучої здатності найбільш ефективно виконувати за допомогою спеціальних комплексних агрегатів, що складаються з декількох систем обладнання, призначених для буріння різними способами, занурення і витягання обсадної труби, видалення порід і бетонування різними методами.

Вітчизняна установка такого типу БСО-1 забезпечує виготовлення опор глибиною 70 м і діаметром 820 ... 1220 мм при швидкості проходки свердловин до 6 м / ч.

Застосовувані в установки ЕДФ-55 дозволяють робити буронабивні опори глибиною до 120 м і діаметром до 2100 мм. Швидкість проходки свердловин - до 6 м / ч.

Використання таких установок у багатьох випадках може звільнити від застосування складних опор глибокого закладання у вигляді опускних колодязів або кесонів.

Розділ 4 Охорона праці

4.1 Забезпечення охорони праці на законодавчому рівні

Основні нормативно-правові акти України у сфері охорони праці. Наведено узагальнений перелік із врахуванням особливостей хімічного будівництва:

- Конституція України [1] закріплює базові гарантії громадян, зокрема у статті 43 визначається право на належні та безпечні умови праці, у статті 46 - право на соціальний захист, а стаття 49 встановлює гарантії охорони здоров'я як невід'ємної складової державної політики.
- Кодекс законів про працю України [2] регулює правові відносини між працівником і роботодавцем, визначає вимоги до трудової дисципліни та встановлює відповідальність за недотримання норм і правил охорони праці.
- Закон України «Про охорону праці» [3] визначає засади державної політики у сфері безпеки праці, встановлює права й обов'язки роботодавців і працівників, а також регламентує функціонування системи управління охороною праці на підприємствах.
- Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування» [4] регулює порядок страхового захисту працівників у випадках виробничого травматизму та професійних захворювань, визначаючи механізми компенсацій та соціальних виплат.
- Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» [5] встановлює критерії класифікації небезпечних об'єктів, процедури їх ідентифікації, а також вимоги щодо розроблення планів локалізації та ліквідації аварійних ситуацій (ПЛАС). Виробництво азотної кислоти відноситься до об'єктів підвищеної небезпеки у зв'язку з наявністю аміаку, оксидів азоту та агресивних кислотних середовищ.
- Закон України «Про організацію трудових відносин в умовах воєнного стану» [6] встановлює особливості регулювання трудових відносин у період воєнного стану та зобов'язує роботодавців забезпечувати безпечні умови праці з урахуванням воєнних загроз, організовувати забезпечення за-

собами колективного й індивідуального захисту, а також проводити навчання працівників щодо дій у разі надзвичайних ситуацій, зокрема повітряної тривоги.

Міжнародні та європейські нормативні документи як доповнення до українського законодавства, наведено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 Перелік основних нормативних документів

Документ	Зміст / застосування
Конвенція МОП № 167 (1988)	Безпека та гігієна праці у будівництві. Обов'язкова до імплементації для України. Встановлює вимоги до тимчасових будівельних майданчиків, доступу на висоту, захисту від хімічних небезпек.
Директива ЄС 92/57/ЕЕС	Мінімальні вимоги безпеки та здоров'я на тимчасових або мобільних будівельних майданчиках.
ISO 45001:2018	Системи управління охороною здоров'я та безпекою персоналу. Вимагає ідентифікації небезпек, оцінки ризиків, планування заходів.
Регламенти ЄС REACH (EC 1907/2006) та CLP (EC 1272/2008) [10]	Реєстрація, оцінка, авторизація та обмеження хімічних речовин; класифікація, маркування, пакування небезпечних хімікатів. Імплементовані Законом України «Про забезпечення хімічної безпеки».
Директива ЄС 89/391/ЕЕС	Рамкова директива про впровадження заходів щодо поліпшення безпеки та здоров'я працівників на роботі, оцінка ризиків, інформування, навчання.

Дотримання наведених українських, європейських та міжнародних нормативних актів є обов'язковою умовою будівництва Спортивно-оздоровлювальний комплекс в м. Миргород. Це забезпечує безпечне ведення робіт в умовах діючого хімічного виробництва; мінімізацію ризиків аварій з викидом небезпечних речовин; належний рівень захисту працівників, а саме хімічні засоби індивідуального захисту, аварійні душі, нейтралізація кислот; готовність до дій під час повітряної тривоги та воєнних загроз - укриття, маршрути евакуації, засоби радіаційно-хімічного захисту.

4.2 Аналіз виробничих умов та потенційних ризиків на об'єкті проєктування

Об'єктом проєктування виступає Спортивно-оздоровлювальний комплекс у м. Миргород. При його будівництві необхідно забезпечити належні умови праці задля збереження здоров'я працівників та запобігання виробничому травматизму. На безпеку трудової діяльності та загальну продуктивність можуть впливати різноманітні виробничо-шкідливі фактори, які прийнято поділяти на фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні.

Для об'єкта «Спортивно-оздоровлювальний комплекс у м. Миргород» основні шкідливі та небезпечні виробничі фактори визначаються специфікою будівельно-монтажних робіт, подальшої експлуатації будівлі, а також функціональним призначенням комплексу (наявність басейнів, тренажерних залів, інженерних систем підвищеної складності).

1. Фізичні небезпечні фактори

До цієї групи належать фактори, що найчастіше формують виробничий травматизм на будівництві:

- роботи на висоті (монтаж конструкцій покрівлі, фасадні роботи, встановлення інженерного обладнання);
- падіння предметів і матеріалів під час монтажу металевих та залізобетонних конструкцій;
- робота будівельних кранів та підйомних механізмів;
- підвищений рівень шуму та вібрації від будівельної техніки;
- ураження електричним струмом при роботі з електрообладнанням і тимчасовими мережами;
- несприятливі метеорологічні умови (перегрів, переохолодження, ожеледиця, вітер);
- недостатня освітленість робочих зон у темний час доби.

2. Хімічні шкідливі фактори

Хімічний вплив пов'язаний із застосуванням будівельних матеріалів та технологій:

- цементний, силікатний та мінеральний пил;
- аерозолі під час зварювання (оксиди металів);
- леткі органічні сполуки від лакофарбових матеріалів, гідроізоляції та клеїв;
- випари хімічних реагентів, що використовуються у влаштуванні басейнів (дезінфекційні засоби, хлорвмісні сполуки);
- вплив будівельних сумішей та добавок, які можуть спричиняти подразнення шкіри та дихальних шляхів.

3. Біологічні фактори (особливо актуальні для експлуатації)

- Для спортивно-оздоровлювальних об'єктів характерні:
- підвищена вологість у басейнах і душових приміщеннях, що сприяє розвитку грибків і бактерій;
- ризик мікробіологічного забруднення води при порушенні режимів очищення;
- контакт із поверхнями загального користування (роздягальні, душові).

4. Психофізіологічні та ергономічні фактори

- фізичне навантаження при переміщенні обладнання та монтажних елементів;
- монотонність окремих операцій (оздоблювальні роботи, монтаж інженерії);
- підвищена концентрація уваги при роботі зі складними конструкціями;
- стресові умови через стислі строки будівництва;
- перевтома при інтенсивному графіку виконання робіт.

5. Експлуатаційні (специфічні для комплексу) фактори

- слизькі поверхні у зонах басейнів і душових;
- підвищена вологість повітря, що впливає на мікроклімат робочих і експлуатаційних зон;
- ризики, пов'язані з електрообладнанням у вологому середовищі;

- можливі аварійні ситуації в інженерних системах (вентиляція, водопостачання, підігрів води).

4.3 Вивчення ризиків, зумовлених потенційними небезпеками, на об'єкті проєктування

Під час проєктування спортивно-оздоровчого комплексу в м. Миргород одним із суттєвих виробничих ризиків для працівників визначається вплив підвищених рівнів шуму та вібрації. Особливо актуальним зазначений фактор є на етапі розробки котловану із залученням важкої будівельної техніки. Основними джерелами шумового та вібраційного навантаження виступають екскаватори і бульдозери, робота яких супроводжується інтенсивним акустичним випромінюванням та механічними коливаннями.

До найбільш ефективних технічних рішень належать зниження шуму безпосередньо у джерелі його виникнення, зокрема встановлення глушників на вихлопні системи двигунів, застосування шумопоглинальних кожухів та ізоляційних екранів для будівельних машин. Додатково важливим є використання засобів індивідуального захисту органів слуху (навушники, беруші). Організаційні заходи передбачають раціоналізацію режимів праці та відпочинку, регламентовані перерви, а також обмеження тривалості перебування персоналу в зонах підвищеного шумового навантаження. Окремо слід підкреслити значення технічного обслуговування обладнання, оскільки своєчасне змащення вузлів і забезпечення їх належного кріплення суттєво знижує рівень шуму.

Серед механічних факторів виробничого середовища вібрація належить до найбільш небезпечних, оскільки є шкідливим фізичним чинником, що може призводити до розвитку професійних захворювань, зокрема вібраційної хвороби, ефективне лікування якої можливе лише на ранніх стадіях. Згідно з ДСТУ EN 14253:2018 «Вібрація механічна. Вимірювання та обчислювання впливу на здоров'я загальної виробничої вібрації. Практична настанова, рівень вібраційного впливу не повинен перевищувати 100 дБ.

Для забезпечення належного рівня захисту працівників передбачається впровадження віброізоляційних рішень для будівельної техніки, застосування спеціалізованих віброзахисних рукавиць і взуття, а також регламентування режимів праці з обов'язковими перервами для зниження кумулятивного впливу вібрації на організм.

У межах даного підрозділу здійснюється оцінювання професійних ризиків для операторів екскаваторів і бульдозерів, які задіяні у процесі розробки котловану. Основними ідентифікованими небезпечними факторами є підвищений рівень шуму та загальна виробнича вібрація.

Відповідно до чинних нормативних вимог, допустимий рівень шуму на робочих місцях не повинен перевищувати 80 дБА, а рівень вібраційного впливу - 100 дБ. Перевищення зазначених параметрів створює підвищену загрозу для здоров'я працівників і потребує впровадження коригувальних заходів.

Оцінювання ризиків впливу шуму та вібрації здійснюється із застосуванням матричного методу, який широко використовується у практиці охорони праці завдяки його наочності та аналітичній простоті. Метод ґрунтується на визначенні двох основних параметрів: ймовірності виникнення небезпечної події (Й) та ступеня тяжкості її наслідків (В) для здоров'я працівника. Ймовірність оцінюється за шкалою від 1 до 5 (від низької до дуже високої), аналогічно визначається тяжкість наслідків - від незначного впливу до летального результату. Загальний рівень ризику (Р) визначається як добуток зазначених параметрів: $P = Y \times V$. Отримані значення дозволяють класифікувати ризики за рівнями - низький, середній, високий та дуже високий.

Застосування даного підходу дає змогу не лише ідентифікувати найбільш критичні виробничі фактори (шум і вібрацію), але й обґрунтувати відповідні заходи щодо їх мінімізації для кожного рівня ризику, що відображено у матриці оцінювання (таблиця 4.1).

Таблиця 4.1 – Матриця оцінки ризиків при роботі з будівельною технікою

Ризик	Опис	Рівень ризику (Й × В)	Заходи зменшення ризику
Підвищений рівень шуму	Перевищення допустимого рівня шуму >80 дБ	20 (дуже високий)	Використання шумоглушників на вихлопних системах; застосування ЗІЗ (наушники, беруші); організація режиму праці/відпочинку з регламентованими перервами; звукоізоляція кабін машин
Вплив загальної вібрації	Вібрація понад нормативний рівень >100 дБ	20 (дуже високий)	Технічне обслуговування машин для мінімізації вібрації; застосування антивібраційних сидінь та рукавичок; обмеження часу безперервної роботи; встановлення віброізолюючих елементів
Тривалий контакт із шумом/вібрацією	Збільшений час перебування в небезпечній зоні	12 (високий)	Планування робочих змін з урахуванням гранично допустимого навантаження; впровадження регламентованих перерв 10–15 хв щогодини; автоматизований моніторинг рівня шуму та вібрації
Небезпека травматизму через роботу технікою	Можливість отримання травм при експлуатації екскаватора та бульдозера	15 (дуже високий)	Проведення позачергових інструктажів з безпеки; посилений контроль дотримання правил безпеки; використання засобів індивідуального захисту відповідно до виконуваних операцій

Аналіз результатів оцінювання

Як видно з даних таблиці 4.1, максимальні значення ризику (20 балів) характерні для факторів підвищеного шуму та виробничої вібрації. Це свідчить про те, що зазначені небезпечні чинники є пріоритетними щодо першочергового впровадження заходів з охорони праці. Відповідно, для їх мінімізації необхідно реалізувати комплекс взаємопов'язаних технічних, організаційних і профілактичних рішень.

Інженерно-технічні заходи передбачають використання будівельної техніки з пониженими характеристиками шумового та вібраційного впливу; встановлення глушників на двигунах внутрішнього згорання, застосування

шумопоглинальних кожухів, віброізоляційних вставок та віброгасійних сидінь для операторів. Додатково обов'язковим є своєчасне технічне обслуговування машин і механізмів з метою підтримання їх у справному технічному стані та запобігання підвищенню рівнів шуму й вібрації внаслідок зносу.

Організаційні заходи включають раціоналізацію режимів праці та відпочинку працівників, зокрема встановлення регламентованих перерв, обмеження тривалості безперервного перебування в зоні дії шкідливих факторів, проведення позапланових інструктажів з охорони праці, а також посилений контроль за дотриманням вимог технологічних карт і регламентів виконання робіт.

Використання засобів індивідуального захисту передбачає забезпечення працівників протишумовими навушниками або берушами, антивібраційними рукавицями та спеціальним захисним взуттям, що знижує рівень впливу шкідливих факторів на організм працівника при неможливості їх повного усунення.

Моніторинг умов праці полягає у систематичному контролі рівнів шуму та вібрації на робочих місцях із періодичністю не рідше одного разу на квартал. У разі виявлення перевищення нормативних значень передбачається оперативне коригування організаційно-технічних заходів та посилення захисту працівників.

Профілактичні медичні огляди операторів будівельної техніки здійснюються з обов'язковим залученням профільних спеціалістів, зокрема отоларинголога та невропатолога, з метою раннього виявлення ознак професійних захворювань, спричинених впливом шуму та вібрації.

Реалізація зазначеного комплексу заходів забезпечить зниження рівнів шумового та вібраційного навантаження до нормативно допустимих значень — 80 дБА для шуму та 100 дБ для вібрації, що, у свою чергу, дозволить сформувати безпечні та стабільні умови праці на будівельному майданчику.

4.4. Розробка організаційно-технічних, архітектурно-планувальних заходів для покращення умов праці

Після виявлення потенційних ризиків для працівників під час будівництва та майбутньої експлуатації Спортивно-оздоровлювальний комплекс в м. Миргород, необхідною є розробка комплексу заходів, спрямованих на їх мінімізацію. Ці заходи логічно поділити на дві основні групи: архітектурно-планувальні та організаційно-технічні.

1.Організаційні заходи з охорони праці

Розроблення та впровадження проєкту виконання робіт (ПВР) із технологічними картами для всіх основних процесів.

Чітке планування послідовності будівельно-монтажних робіт для уникнення суміщення небезпечних операцій.

Проведення обов'язкових інструктажів з охорони праці (вступних, первинних, повторних, позапланових).

Допуск до робіт лише працівників, які пройшли медичні огляди та навчання з безпечних методів праці.

Організація системи контролю за дотриманням технологічної та трудової дисципліни.

Ведення журналів обліку інструктажів і перевірки знань з охорони праці.

Влаштування захисних споруд цивільного захисту. З огляду на правовий режим воєнного стану, відповідно до ДБН В.2.2-5:2023 «Захисні споруди цивільного захисту» та Кодексу цивільного захисту України, в проєкті нового будівництва цеху необхідно передбачити наявність найпростіших укриттів для персоналу. Ці споруди можуть бути вбудованими в основний об'єкт або окремо розташованими, але обов'язково мають забезпечувати захист працівників відповідно до встановлених вимог безпеки.

Контроль параметрів виробничого середовища. Для підтвердження того, що умови праці відповідають допустимому 2-му класу, необхідно забезпечити постійний моніторинг рівнів шуму, вібрації, освітленості,

температури, вологості та чистоти повітря відповідно до ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку». Не рідше одного разу на квартал слід проводити вимірювання цих показників акредитованою лабораторією.

Дотримання безпеки під час виконання будівельних робіт. Пожежна безпека та готовність до надзвичайних ситуацій. Проєкт повинен враховувати вимоги ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва». Це включає влаштування необхідної кількості евакуаційних виходів, оснащення об'єкта первинними засобами пожежогасіння, вогнегасниками, встановлення систем протипожежної сигналізації, а також розробку інструкцій дій персоналу на випадок пожежі.

2. Технічні заходи

Використання справної будівельної техніки з системами автоматичного захисту (обмежувачі вантажопідймальності, датчики перевантаження, аварійне відключення).

Застосування інвентарних риштувань, підмостків і захисних огорожень заводського виготовлення.

Забезпечення безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів із обмеженням роботи при несприятливих погодних умовах.

Використання електроінструменту з подвійною ізоляцією та пристроями захисного відключення (ПЗВ).

Облаштування тимчасового будівельного освітлення відповідно до нормативних вимог.

Регулярний технічний огляд машин, механізмів та електрообладнання.

3. Санітарно-гігієнічні заходи

Контроль рівнів шуму, вібрації та запиленості на робочих місцях.

Організація зволоження повітря та пилопригнічення під час земляних і бетонних робіт.

Забезпечення працівників питною водою, санітарно-побутовими приміщеннями та місцями відпочинку.

Проведення медичних оглядів працівників, зайнятих на шкідливих роботах.

Дотримання режимів праці та відпочинку з урахуванням метеорологічних умов.

4. Засоби індивідуального та колективного захисту

Забезпечення працівників касками, рукавицями, спецодягом, спецвзуттям.

Використання респіраторів та захисних окулярів при роботі з пилом і хімічними речовинами.

Улаштування захисних сіток, огорожень і сигнальних бар'єрів у небезпечних зонах.

Використання страхувальних систем під час робіт на висоті (пояси, стропа, анкерні лінії).

5. Архітектурно-планувальні заходи

Рациональне зонування будівельного майданчика (складські, монтажні, транспортні та побутові зони).

Відокремлення пішохідних і транспортних потоків на території будівництва.

Облаштування безпечних проходів та евакуаційних шляхів.

Рациональне розміщення тимчасових споруд і побутових приміщень у безпечних зонах.

Забезпечення належного освітлення небезпечних ділянок у темний час доби.

Комплексне застосування зазначених архітектурно-планувальних та організаційно-технічних заходів дозволить створити безпечні та здорові умови праці, які відповідають вимогам чинного законодавства України та забезпечують високий рівень захисту працівників під час будівництва та подальшої Спортивно-оздоровлювальний комплекс в м. Миргород.

Висновки

У даному розділі розглянуто та систематизовано основні положення, що стосуються забезпечення безпеки праці під час будівництва спортивно-оздоровчого комплексу в м. Миргород.

Здійснено аналіз чинної нормативно-правової бази України у сфері охорони праці. При цьому, окрім базових законодавчих актів, враховано також положення, що набули особливої актуальності в умовах воєнного стану, зокрема вимоги щодо регулювання трудових відносин та організації цивільного захисту працівників, включаючи забезпечення укриттів для персоналу.

Розроблено комплекс організаційно-технічних та архітектурно-планувальних рішень, які передбачають раціональне функціональне зонування будівельного майданчика, забезпечення нормативного освітлення та вентиляції робочих зон, облаштування засобів цивільного захисту, систематичне проведення інструктажів і медичних оглядів, контроль параметрів виробничого середовища, а також дотримання вимог пожежної безпеки.

Таким чином, впровадження запропонованого комплексу заходів забезпечує формування безпечних та здорових умов праці, що відповідають вимогам чинного законодавства, сприяє зниженню рівня виробничого травматизму та професійної захворюваності, а також гарантує стабільне функціонування об'єкта як на етапі будівництва, так і в процесі подальшої експлуатації спортивно-оздоровчого комплексу в м. Миргород.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кодекс цивільного захисту України : Кодекс України від 02.10.2012 № 5403-VI : станом на 12 верес. 2025 р.
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text> (дата звернення: 29.11.2025).
2. ДБН В.2.2-5:2023. Захисні споруди цивільного захисту. На заміну ДБН В.2.2.5-97 ; чинний від 2023-11-01. Вид. офіц. Київ : М-во розвитку громад, територій та інфраструктури України, 2023. 112 с.
3. Кодекс цивільного захисту України : Кодекс України від 02.10.2012 № 5403-VI : станом на 12 верес. 2025 р.
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text> (дата звернення: 29.11.2025).
4. Розрахунок конструкцій будівель і споруд на дії основних факторів ураження засобів повітряного нападу: монографія / Д.В. Михайловський, А.С. Білик, І.О. Складаров. Київ: Вид-тво “Каравела”, 2024. 92 с.
5. ДБН В.1.2-2:2006 Зі зміною № 1 та № 2. Навантаження і впливи. Норми проектування. Чинний від 2020-06-01. Вид. офіц. Київ : М-во регіон. розвитку та буд-ва України, 2020. 68 с.
6. ДСТУ-Н Б EN 1991-1-7:2010 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-7. Загальні дії. Особливі динамічні впливи (EN 1991-1-7:2006, IDT). Чинний від 2014-01-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2013. 94 с.
7. ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Зі Зміною № 1. Чинний від 2020-06-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2020. 68с.
8. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 Конструкції будинків та споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. Чинний від 2010-09-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 118 с.
9. ДСТУ-Н Б EN 1992-1-1:2010 Єврокод 2. Проектування залізобетонних конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд (EN

1992-1-1:2004, IDT). Чинний від 2013-07-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. 225 с.

10. С., Михайловський Д.В. Реалізація державної концепції України із захисту критичної інфраструктури – «Країна-фортеця» // *Military Strategy and Technology*, 2025. № 2(2). С. 18 – 29.

<https://journals.urau.ua/milstrattech/article/view/342373/330285>

11. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. Чинний від 2011-11-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд, 2011. 123 с.

12. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. На заміну ДБН В.2.6-31:2016 ; чинний від 2022-09-01. Вид. офіц. Київ : М-во розвитку громад та територій України, 2022. 23 с.

13. ДСТУ 9191:2022 Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. На заміну ДСТУ Б В.2.6-189:2013 ; чинний від 2023-03-01. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2022. 60 с.

14. ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. Чинний від 2019-08-01. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 18 с.

15. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. Зі Зміною № 1. Чинний від 2022-09-01. Вид. офіц. Київ : М-во розвитку громад та територій України, 2022.

16. ДСТУ-Н Б В.2.6-205:2015 Настанова з проектування монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій будівель та споруд. Чинний від 2016-01-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2015.

17. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. Чинний від 2019-01-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2018.

18. ДСТУ-Н Б В.2.1-32:2014. Настанова з проектування котлованів для улаштування фундаментів і заглиблених споруд. Чинний від 2015-10-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2015. 100 с.
19. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва. Чинний від 2017-01-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2016. 50 с.
20. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12). Чинний від 01.04.2012. Вид. офіц. Київ : Укрархбудінформ, 2012. 116 с.
21. Конституція України: Закон України від 28 червня 1996 року № 254к/96-ВР // Відомості Верховної Ради України. 1996. № 30. Ст. 141.
22. Закон України «Про охорону праці»: Закон України від 14 жовтня 1992 року № 2694-ХІІ (у редакції зі змінами) // Відомості Верховної Ради України. – 1992. № 49. Ст. 668.
23. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. Чинний від 2017-06-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2017. 41с.
24. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. Чинний від 2019-03-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2018. 133 с.
25. ДСТУ Б А.3.2-15:2011 Система стандартів безпеки праці. Норми освітлення будівельних майданчиків. Чинний від 2012-12-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. 25с.
26. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Зі Зміною № 1. Чинний від 2019-02-01. Вид. офіц. Київ : М-во розвитку громад та територій України, 2019. 290 с
27. Конституція України: прийнята на V сесії Верховної Ради України 28.06.1996. [Чинна редакція 03.09.2019]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр>

28. Про охорону праці: Закон України від 14.10.1992 № 2694-XII. [Чинна редакція від 12.09.2025]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>
29. Про систему громадського здоров'я: Закон України від 06.09.2022 № 2573-IX. [Чинна редакція від 24.04.2026]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2573-20>.
30. Про об'єкти підвищеної небезпеки: Закон України від 18.01.2001 № 2245-III. [Чинна редакція від 01.01.2024]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2245-14>
31. Про організацію трудових відносин в умовах воєнного стану: Закон України від 15 березня 2022 року № 2136-IX. [Чинна редакція від 24.04.2026]. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2136-20\[reference:12\]](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2136-20[reference:12])
32. ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої та загальної вібрацій». [Чинний]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/>
33. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва». [Чинний]. URL: <https://e-construction.gov.ua/laws/>
34. ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення». [Чинний]. URL: <https://e-construction.gov.ua/laws>
- 35.