

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет будівництва та транспорту
Кафедра архітектури та інженерних вишукувань

**До захисту
допускається**
Завідувач кафедри архітектури та
інженерних вишукувань

_____ Д.С. Бородай
(підпис)
« _____ » _____ 2025 р

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за першим рівнем вищої освіти
на тему: «Дитячий садок в м. Білопілля»

Виконав	_____	Богомолів Є.О.
Група		ЗПЦБ 2001
Керівник	_____	Редько А.С.

Суми – 2025 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра: Архітектури та інженерних вишукувань
Спеціальність: 192 "Будівництво та цивільна інженерія"

ЗАВДАННЯ

НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Богомолов Євгеній Олегович.

1. **Тема роботи:** Дитячий садок в м. Білопілля

Затверджена наказом по університету №36/ос від "07" січня 2025р.

2. **Строк здачі студентом закінченої роботи:** "12" квітня 2025р

3. **Вихідні дані до роботи:** _____

*Завдання на проектування, геологічні умови, район
будівництва*

4. **Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що підлягають розробці)**

*Архітектурно-конструктивний розділ: ситуаційний
план, генеральний план, об'ємно-планувальне рішення,
конструктивне рішення, інженерні рішення.*

*Розрахунково-конструктивний розділ: розрахунок
фундаменту, розрахунок сходового маршу. Розділ
технології і організації: підрахунок обсягів виконаних
робіт, технологічна карта на виконання цегляної кладки,
складання календарного плану, побудова будівельного
генерального плану. Економічний розділ: складання
локальних, об'єктного і загального кошторисів, визначення
техніко-економічних показників.*

5. Перелік графічного матеріалу (з точною вказівкою обов'язкових креслень)

Генеральний план, ситуаційний план, фасади

План 1-поверху, план 2-го поверху, план покрівлі, план перекриття 1-го поверху, план перекриття 2-го поверху, розрізи. Схема армування розтверку, схема розташування елементів кроквяної системи. Технологічна карта на виконання кладки із керамічних блоків, календарний план, бюджетплан.

6. Консультанти за розділами магістерської кваліфікаційної роботи

Найменування розділу	Консультанти
Архітектурно-конструктивний	
Розрахунково-конструктивний	
Технології та організації будівництва	
Економічний	
Нормоконтроль	
Перевірка на автентичність: унікальність	

7. Графік виконання магістерської кваліфікаційної роботи

Найменування розділу	Консультанти
Архітектурно-конструктивний	23.12.2024
Розрахунково-конструктивний	24.01.2025
Технологія та організація будівництва	24.02.2025
Економічний	21.03.2025
Перевірка работ на аутентичність: унікальність	24.03.2025-10.04.2025
Попередній захист	10.04.2025-12.04.2025
Кінцевий термін здачі роботи до деканату	12.04.2025
Захист кваліфікаційної роботи	

Завдання видав до виконання:

Керівник:

(Підпис)

Редько А.С.

(Прізвище, ініціали)

Завдання прийняв до виконання:

Керівник:

(Підпис)

Богомолів Є.О.

(Прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

на кваліфікаційну роботу за освітнім ступенем бакалавр

за темою: „ Дитячий садок в м. Білопілля ”

Кваліфікаційна робота виконана студентом *Богомоловим Є.О.* групи *ЗПЦБ 2001* під керівництвом професора кафедри *Архітектури та інженерних вишукувань Редька А.С.*

Робота складається з наступних розділів:

1. Архітектурно-конструктивний розділ містить у собі:

- *генеральний план, де відповідно ДСТУ приведено розташування майданчиків і під'їздів до будівлі, інших існуючих споруд, топографічна підоснова у вигляді горизонталей, приведено посадка зелених насаджень, розташування місць відпочинку ;*
- *об'ємно-планувальне та конструктивне рішення будівлі, у якому описується вибір конструкцій та матеріалів для будування, а також перелік та розміри приміщень будівлі;*

2. Розрахунково-конструктивний розділ містить у собі розрахунки елементів кровляної системи, стрічкового фундаменту.

3. Розділ технології та організації будівництва, де розроблена технологічна карта на кладку зовнішніх стін із керамічних блоків, визначені об'єми робіт, складено календарний план, розроблено будгенплан.

4. У економічному розділі приведено кошторисні розрахунки, визначена економічна ефективність будівництва.

ЗМІСТ

Вступ	6
Розділ 1. Архітектурно-конструктивний	12
1.1. Генеральний план.	12
1.2. Об'ємно-планувальне рішення.	14
1.3. Конструктивне рішення.	16
1.4. Внутрішнє і зовнішнє оздоблення.	20
Розділ 2. Розрахунково-конструктивний.....	23
2.1. Основи та фундамент будівлі	23
2.2. Розрахунок кровляної системи	30
Розділ 3. Технологія та організація будівництва.....	42
3.1. Умови здійснення будівництва	42
3.2. Вибір та обґрунтування терміну будівництва об'єкта.....	42
3.3. Вибір методу виконання робіт та рішень по організації поточного зведення об'єкта. Визначення і комплектація будівельної техніки.....	43
3.4. Визначення складу та об'ємів будівельних робіт.....	45
3.5. Розробка технологічних карт на кладку зовнішніх стін із керамічних блоків	51
3.6. Проектування об'єктного календарного плану (графіку)	66
3.7. Будівельний генеральний план.....	72
3.7.1. Визначення основних ділянок будгенплану	73
3.7.2. Розрахунок тимчасових будівель	74
3.7.3. Розрахунок складських майданчиків	76
3.7.4. Електропостачання будівельного майданчика	78
3.7.5. Водопостачання і каналізація будівельного майданчику	78
Розділ 4. Економічний	80

										Лист
										4
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата						

ВСТУП

Важливою задачею капітального будівництва є вирішення соціальних питань народонаселення. Однією з цих задач можна вважати створення умов для розвитку дітей дошкільного віку. Дошкільні дитячі заклади повинні проектуватися з використанням новітніх досягнень будівельної технології та з використанням сучасних будівельних матеріалів та конструкцій.

Підрастаюче покоління сьогодні, як ніколи раніше, знаходиться в центрі уваги архітекторів та містобудівників, що не дивно для епохи, коли інвестиції в людський потенціал розвитку визнані найперспективнішими. Своєї максимальної різноманітності сьогодні досягла, перш за все, сама типологія архітектури для дітей – за розвиток таких безцінних навичок, як допитливість та креативність.

Основними вимогами до будівлі дошкільного закладу є: безпека, комфорт та практичність. У зарубіжній практиці будівлі дитячих садків органічно вписані у ландшафт, продовжують природний розвиток природних форм. Природні матеріали створюють враження безпеки та захищеності, а яскраві елементи інтер'єру та екстер'єру – відчуття комфорту. У практиці будівництва широко поширені одно- та двоповерхові будівлі дитячих садків, які відрізняються складною об'ємно-планувальною структурою.

Німеччина. Проект під назвою Nursery+E, Студія OpusArchitekten, Марбург, Німеччина. Установа є двоповерховою будівлею в складному сучасному авангардному стилі загальною площею понад 100 кв. м [3]. Перший поверх дитячого садка частково збудовано у схилі. За рахунок незвичайної форми, багатогранного даху та скляного фасаду, будівля асоціюється зі складеною «гармошкою» (Рисунок 1). Однією з особливостей даного дитсадка є сонячні панелі, які самостійно виробляють енергію. Панелі інтегровані в доладний фасад і зроблені рівними площинами, щоб можна було виробляти якнайбільше енергії.

									Лист
									6
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					



Рисунок 1 - Дитячий садок у Німеччині, м. Марбург. Проект під назвою Nursery +E, Студія OpusArchitekten.

Всі кімнати для груп були розроблені так, щоб залишилося якнайбільше вільного простору, який дуже потрібний дітям. При цьому для оформлення внутрішніх просторів використовувалися виключно яскраві кольори, такі як зелений, жовтий, бірюзовий. З огляду на цих яскравих кольорів – сірий, білий і теплий кольори дерева виглядають дуже ефектно і виразно (Рисунок 2).

										Лист
										7
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата						

У класах і спальнях вікна мають звичайне «безбарвне» скло. А в загальних



Рисунок 3 - Дитячий садок у м. Стокгольмі, Швеція, архітектурне бюро Rotstein Arkitekter.

										Лист
										9
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата						

приміщеннях (коридорах, їдальні та спортзалі) вікна засклені різнокольоровими стеклами (Рисунок 4).



Рисунок 4 - Дитячий садок у м. Гранада, Іспанія, архітектор Алехандро Муньоз Міранда.

										Лист
										10
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата						

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИЙ

1.1. Генеральний план.

Будівля проектується для зведення в м. Білопілля Сумського р-ну. Розташована по вул. Спаська між вулицями Преображенська і Пархоменка ().



Рисунок 5 - Ситуаційний план

Генеральний план розроблений в відповідності з функціональною та технологічною схемою будівлі, розміщенням будівлі раціонально за інженерними комунікаціями.

Проектом передбачено:

- будівля дитячого садка
- благоустроєні майданчики для відпочинку дітей на свіжому повітрі
- забезпечення під'їзду до всіх майданчиків та будівлі, вимагаючих виконання вантажно-розвантажувальних операцій на автотранспорті
- раціональне використання території
- загальне озеленення та благоустрій території.

									Лист
									12
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					

В основу рішення генерального плану прийнято дотримання вимог ДБН В.2.2-4:2018 [10] та ДБН Б.2.2-12:2019 [6], а також санітарних та протипожежних норм.

Генеральний план забудови представляє собою план ділянки, на якому показано розташування проектуємої будівлі. Генплан розробляється з детальним зображенням всіх проїздів, доріжок, озеленення та благоустрою з урахуванням функціонального або технологічного зв'язку проектуємої будівлі з іншими спорудами, її орієнтацією по сторонах світу.

Вертикальне планування ділянки вирішено в відповідності з рельєфом та природними умовами сусідніх районів в ув'язці з існуючими будівлями та дорогами з твердим покриттям.

Вертикальне планування вирішена способом проектних горизонталей. При будівництві враховані будівельні та технологічні вимоги. Вертикальне планування створює сприятливі умови для безпечного під'їзду та підходу до будівлі, а також безперешкодного відводу поверхневих вод. Відвід поверхневої та талої води з ділянки будівництва прийнятий поверхневий, розсередоточений за рахунок запроєктованих поздовжніх та поперечних уклонів доріг, майданчиків та газонів.

Рельєф ділянки пересічний, район будівництва відноситься до першого архітектурно-будівельного кліматичного району [25].

Розрахункова зимова температура -27°C .

Ділянка для розміщення дитячого садка відповідає вимогам забезпечення її оптимальної орієнтації і нормативної інсоляції приміщень будинків, влаштування зручних підходів, під'їздів і автостоянок, організації благоустрою з належним рівнем (%) озеленення.

Площа ділянки під дитячий садок визначена із розрахунку $30-40 \text{ м}^2$ на одну дитину.

При плануванні ділянки та розміщенні на ній будинку забезпечена можливість проїзду пожежних машин до будинку згідно з вимогами ДБН Б.2.2-12:2019 [6].

										Лист
										13
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата						

Таблиця 2 - Специфікація елементів фундаментів

Поз	Позначення	Найменування	Кіл	Маса од., кг	Примітка
		Блоки фундаментні			
1	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	ФБС 24.4.6-т	402	1300	
2		ФБС 12.4.6-т	77	640	
3		ФБС 9.4.6-т	49	470	
ПР-4	1.038.1-1	Перемичка ЗПБ 18-37-п	1	119	
		Перемичка 2ПБ16-2-п	4	65	

Стіни. Зовнішні стіни в будівлі запроектовані із керамічних порізованих блоків 11,6 НФ Блок 38й на розчині марки 25 товщиною 380 мм. Для підвищення теплозахисних характеристик використано зовнішнє утеплення з влаштуванням вентиляованого фасаду з зовнішнім шаром із штучного каменю (див. теплотехнічний розрахунок). Перегородки запроектовані із звичайної глиняної цегли марки 75 на цементно-піщаному розчині марки 25.

Каркас. Будівля запроектована безкаркасною. Просторова жорсткість та стійкість будівлі забезпечена за рахунок жорсткості стін та жорсткого диску покриття та перекриття.

Гідроізоляція передбачена горизонтальна по верхньому обрізу фундаменту із цементно-піщаного розчину складу 1:2 з додаванням рідкого скла.

Перекриття та покриття передбачене із збірних залізобетонних плит круглопустотних по серії 1.141.

Східцеві елементи прийняті збірними із залізобетонних східцевих маршів та площадок по серіям 1.241 та 1.242.

Таблиця 3 - Специфікація збірних залізобетонних елементів

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса, од., кг	Примітка
П-1	Серія ИЖ 568-03	ПБ 66-12-6	51	2340	
П-2	Серія ИЖ 568-03	ПБ 63-12-6	136	2233	
П-3	Серія ИЖ 568-03	ПБ 39-12-6	68	1378	
П-4	Серія ИЖ 568-03	ПБ 30-12-6	7	1060	
П-5	Серія ИЖ 568-03	ПБ 27-12-6	7	953	
ЛМ-1	Серія 1.251.1-4 вип. 1	2ЛМФ 39-12-17-5	2	1290	
ЛМ-2	Серія 1.251.1-4 вип. 1	2ЛМФ 39.14.17-5	2	1420	
ЛП-1	Серія 1.252.1-4 вип. 1	ЛПФ 25.13-5	2	1080	
ЛП-2	Серія 1.252.1-4 вип. 1	ЛПФ 28.13-5	2	1200	

Таблиця 4 - Експлікація підлог

№ приміщення по проекту	Тип підлоги по проекту	Схема підлоги	Елементи підлоги та їх товщина	Площа підлоги, м ²
1	2	3	4	5
5,9,11,12, 14-18,23-27, 31,41-45	1		Покриття - плитка керамічна 5, розчин 35, гідроізоляція, утеплювач 150, бетон В15 120, ущільнений ґрунт	612
1-4,6-8,10, 13,19-22, 28-30,32-40	2		Покриття - лінолеум 4, прошарок з холодної мастики, ц.п. стяжка 35, утеплювач 150, гідроізоляція 1 шар, бетон В15 120, ущільнений ґрунт.	4944
Коридор, сходинова клітка, 60, входи	3		Покриття - бетон мозаїчного складу 20, розчин 20, утеплювач 150, гідроізоляція 2 ш., бетон В15 120, ущільнений ґрунт.	900
5,9,49,54	4		Покриття - плитка керамічна 5, розчин 35, гідроізоляція, ц.п. стяжка 34, з.б. плита 220	314
29,46,48, 50-53,55, 57,59	5		Покриття - лінолеум 4, прошарок з холодної мастики, ц.п. стяжка 73, звукоізоляція 1 ш, з-б плита 220.	1721
47,56, коридор	6		Покриття - бетон мозаїчного складу 20, розчин 56, звукоізоляція 1 шар, з.б. плита 220.	207

Віконне та дверне заповнення приведене на листах графічної частини. Для підвищення теплозахисних характеристик будівлі віконне застосування прийняте тришаровим.

Таблиця 5 - Специфікація заповнення віконних та дверних прорізів

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл-ть по поверхам		Всього од. шт.	Маса, кг	Примітка
			1	2			
Вікна							
ВК1	ДСТУ EN 14351-1:2020	Вікно полівінілхлоридне 1100×2100	43	2	45		
ВК2		Вікно полівінілхлоридне 4250×2100	2	2	4		
ВК3		Вікно полівінілхлоридне 600×900	-	2	2		
ВК4		Вікно полівінілхлоридне 1100×1500	2	20	22		
ВК5		Вікно полівінілхлоридне 2320×3300	-	1	1		
ВК6		Вікно полівінілхлоридне 2620×3300	-	1	1		
ВК7		Вікно мансардне 780×1400	-	-	6		
Двері							
1	ДСТУ EN 14351-1:2020	ДГ 21-10л	12	3	15		
2		ДГ 21-10	14	3	17		
3		ДО 21-10л	5	-	5		
4		ДО 21-10	5	-	5		

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл-ть по поверхам		Всього од. шт.	Маса, кг	Примітка
			1	2			
5		ДО 21-13	6	2	8		
6		ДГ 21-13	2	1	3		
7		ДГ 21-9л	4	-	4		
8		ДГ 21-9	2	-	2		
9		ДГ 21-8л	2	-	2		
10		ДГ 21-8	2	-	2		
11		ДГ 21-7л	6	-	6		
12		ДГ 21-7	10	-	10		

Теплотехнічні розрахунки.

Район будівництва – місто Білопілля

Мінімально допустиме значення приведенного опору теплопередачі для зовнішніх стінових огорожувальних конструкцій $R_{qmin} = 4,00 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, для горищних перекриттів неопалюваних горищ $R_{qmin} = 6,00 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, для світлопрозорих огорожувальних конструкцій $R_{qmin} = 0,90 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$.

Температура внутрішнього повітря – 20°C.

Вологість внутрішнього повітря – 55%.

Вологовий режим приміщень – нормальний.

Умови експлуатації конструкцій – Б.

Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій у відповідності до [13] наведений у додатку А.

1.4. Внутрішнє і зовнішнє оздоблення.

Внутрішнє оздоблення

Вертикальні поверхні всередині будівлі перед фінальним оздобленням обов'язково ґрунтуються і оштукатурюються. Для ґрунтовки рекомендовано використовувати ґрунтовку CERESIT СТ 17. Для штукатурки рекомендовано використовувати суміш для виконання штукатурних робіт всередині та зовні будівель фірми CERESIT.

Після штукатурення наступне оздоблення виконується в залежності від фінального оздоблення.

										Лист
										20
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата						

Для поверхонь, призначених під лицювальну плитку одразу по штукатурці виконують лицювання, перед чим її також слід ґрунтувати ґрунтовкою CERESIT СТ 17. При цьому для приклеювання плитки використовують клеючу суміш для облицювання поверхонь керамічними і керамогранітними плитками CERESIT СМ 11 PLUS.

Для поверхонь, призначених під обклеювання шпалерами штукатурку рекомендовано проґрунтувати ґрунтовкою CERESIT СТ 17, після чого двічі шпаклювати, використовуючи для першого шару шпаклівку полімерцементну CERESIT СТ 29, а для другого шару інтер'єру акрилову шпаклівку CERESIT ІN 95. Після шпаклювання поверхні обклеюються шпалерами використовуючи шпалери з готовим малюнком, або шпалери під фарбування. Колір і малюнок при цьому використовується у відповідності з дизайн-проектом. Для фарбування використовувати гіпоалергенну латексну фарбу Maxima LOTOS фірми POLYSAN з додаванням пігментного концентрату водно-дисперсійного «Farbex Color» фірми POLYSAN.

Стелі приміщень рекомендовано проґрунтувати ґрунтовкою CERESIT СТ 17, після чого двічі шпаклювати, використовуючи для першого шару шпаклівку полімерцементну CERESIT СТ 29, а для другого шару інтер'єру акрилову шпаклівку CERESIT ІN 95. Після фінального шпаклювання поверхня фарбується з використанням гіпоалергенної латексної фарби Maxima LOTOS фірми POLYSAN, а при необхідності нанесення візерунків використати додавання пігментного концентрату водно-дисперсійного «Farbex Color» фірми POLYSAN.

Зовнішнє опорядження полягає виключно у влаштуванні вентилязованого фасаду. При цьому лицювання вентилязованого фасаду використовується емаліт, який має ряд переваг в порівнянні з іншими матеріалами і основним для дитячого дошкільного закладу на думку автора є широка гама кольорів.

1.5 Інженерно-технічне обладнання.

Джерелом водозабезпечення дитячого садка є існуюча система міста Білопілля. Зовнішня водопровідна система запроектована із поліетиленових

										Лист
										21
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата						

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

Будинок дитячого садка розташований в м. Білопілля Сумського р-ну. У відповідності до ДБН В.1.2-2-2006 [8] район будівництва відноситься до 6-го району за сніговим навантаженням і 1-го району за характеристичними значеннями вітрового тиску. Оскільки в додатку Е [8] конкретні величини характеристичного значення снігового навантаження і вітрового тиску для м. Білопілля не зазначено, то беремо максимальне значення характеристичних значень для відповідних районів, тобто характеристичне значення вітрового навантаження $W_0 = 400$ Па і характеристичним значенням снігового навантаження $S_0 = 1800$ Па

Будинок дитячого садка є двоповерховою безкаркасною будівлею з кам'яними несучими стінами і збірними залізобетонними перекриттями. Просторова жорсткість будівлі забезпечується за рахунок горизонтального диску перекриття і сходових клітин. Фундаменти в будівлі прийняті стрічкові збірні залізобетонні. Висота поверху складає 3,3 м.

До розрахунку в будівлі прийняті кроквяна система і збірний залізобетонний стрічковий фундамент.

2.1. Основи та фундамент будівлі

Стрічкові фундаменти влаштовуються під зовнішні несучі стіни, товщиною 380 мм з утепленням із кам'яної вати VENTIROCK F PLUS і вентиляльованим фасадом з лицюванням із емаліту. Глибина закладання фундаментів з урахуванням підвалу має позначку -3,300, що відповідає позначці від поверхні планування - 2,4 м.

Збір навантаження на рівні обрізу фундаменту виконуємо в табличному вигляді окремо для внутрішньої і зовнішньої стіни.

						Лист
						23
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Збір навантажень на фундамент під зовнішню стіну по осі "Д", при ширині
вантажної площі 3,15 м

№ п/п	Найменування навантаження	Нормативне навантаження, кПа	Нормативне навантаження, кН/м	Коефіцієнт надійності	Розрахункове навантаження, кН/м
I. Покриття					
	<i>Постійні навантаження</i>				
1.1	Металочерепиця	0,045	0,142	1,2	0,17
1.2	Дерев'яні лати	0,018	0,057	1,1	0,06
1.3	1 шар паробар'єр	0,005	0,016	1,2	0,02
1.4	Крокви перерізом 180×50 мм з кроком 1 м	0,045	0,142	1,1	0,16
	<i>Тимчасові навантаження</i>				
1.7	Снігове навантаження	1,67	5,261	1,04	5,47
	Разом навантаження від покриття		5,618		5,88
II. Горищне перекриття					
	<i>Постійні навантаження</i>				
2.1	Керамзитобетон товщиною 120 мм	0,48	1,512	1,2	1,81
2.2	Пароізоляція - 1 шар руберойду	0,04	0,126	1,2	0,15
2.3	Багатопустотна плита перекриття	3	9,45	1,1	10,4
	<i>Тимчасові навантаження</i>				
2.4	Тимчасові навантаження	0,7	2,205	1,3	2,87
	Разом навантаження від перекриття		13,293		15,23
III. Перекриття над підвалом					
	<i>Постійні навантаження</i>				
3.1	Лінолеум	0,027	0,085	1,2	0,1
3.2	цементно-піщана стяжка товщиною 20 мм	0,36	1,134	1,2	1,36
3.3	Пароізоляція - 1 шар руберойду	0,04	0,126	1,2	0,15
3.4	Багатопустотна плита перекриття	3	9,45	1,1	10,4
	<i>Тимчасові навантаження</i>				
3.5	Тимчасові навантаження	1,5	4,725	1,3	6,14
	Разом навантаження від перекриття		15,52		18,15
	Навантаження на фундамент від ваги стіни із керамічних блоків з урахуванням навісного вентиляованого фасаду		39,974	1,1	43,97
	Навантаження на фундамент від ваги фундаментних блоків		36	1,1	39,6
	Всього навантаження на фундамент		110,405		122,83

Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата
-----	------	---------	--------	------

Збір навантажень на фундамент під внутрішню стіну по осі "Г", при ширині
вантажної площі 6.3 м

№ п/п	Найменування навантаження	Нормативне навантаження, кПа	Нормативне навантаження, кН/м	Коефіцієнт надійності	Розрахункове навантаження, кН/м
I. Покриття					
	<i>Постійні навантаження</i>				
1.1	Металочерепиця	0,045	0,284	1,2	0,34
1.2	Дерев'яні лати	0,018	0,113	1,1	0,12
1.3	1 шар паробар'єр	0,005	0,032	1,2	0,04
1.4	Крокви перерізом 180х50 мм з кроком 1м	0,045	0,284	1,1	0,31
1.5	Дерев'яна стійка перерізом 100×100 мм довжиною 1,45 м	0,0725	0,457	1,1	0,5
1.6	Дерев'яний підкос перерізом 100×40 мм довжиною 2,57 м	0,02056	0,13	1,1	0,14
	<i>Тимчасові навантаження</i>				
1.7	Снігове навантаження	1,67	10,521	1,04	10,94
	Разом навантаження від покриття		11,821		12,39
II. Горищне перекриття					
	<i>Постійні навантаження</i>				
2.1	Керамзитобетон товщиною 120 мм	0,48	3,024	1,2	3,63
2.2	Пароізоляція - 1 шар руберойду	0,04	0,252	1,2	0,3
2.3	Багатопустотна плита перекриття	3	18,9	1,1	20,79
	<i>Тимчасові навантаження</i>				
2.4	Тимчасові навантаження	0,7	4,41	1,3	5,73
	Разом навантаження від перекриття		26,586		30,45
III. Перекриття над підвалом					
	<i>Постійні навантаження</i>				
3.1	Лінолеум	0,027	0,324	1,2	0,39
3.2	цементно-піщана стяжка товщиною 20 мм	0,36	4,32	1,2	5,18
3.3	Пароізоляція - 1 шар руберойду	0,04	0,48	1,2	0,58
3.4	Багатопустотна плита перекриття	3	9	1,1	9,9
	<i>Тимчасові навантаження</i>				
3.5	Тимчасові навантаження	1,5	4,5	1,3	5,85
	Разом навантаження від перекриття		18,624		21,9

№ п/п	Найменування навантаження	Нормативне навантаження, кПа	Нормативне навантаження, кН/м	Коефіцієнт надійності	Розрахункове навантаження, кН/м
	Навантаження на фундамент від ваги цегляної стіни		23,735	1,1	26,11
	Навантаження на фундамент від ваги фундаментних блоків		24	1,1	26,4
	Всього навантаження на фундамент		104,766		117,25

Аналіз геологічних умов будівництва.

У результаті геологічних вишукувань були отримані характеристики ґрунтів під майданчиком будівництва.

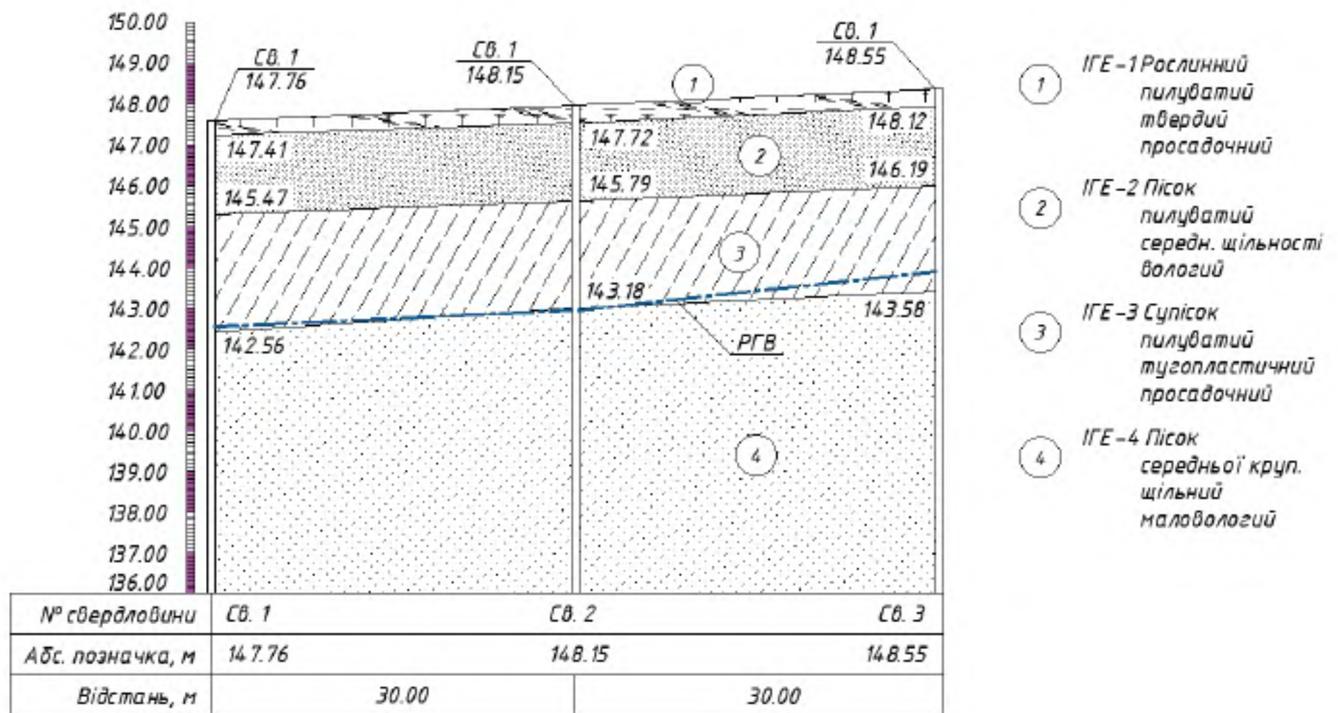


Рисунок 6 - Інженерно-геологічний розріз

Характеристики ґрунтів наведені у табличному вигляді

Таблиця 6 - Характеристики ґрунтів

Номер ІГЕ	Найменування ґрунту	Питома вага ґрунту, кН/м ³	Природня вологість, долі	Питоме зчеплення, тс/м ²	Кут внутрішнього тертя, °	Модуль загальної деформації, МПа	Число пластичності	Показник текучості	Коефіцієнт пористості
		γ	W	c_{II}	φ_{II}	E	I_p	I_L	e_0
1	Рослинний шар	14,3	0,1	0.5	11.0	29,16	0,05	-0,20	1.08
2	Пісок пилюватий середньої щільності вологий	18,16	0,18	0.12	28.0	11,86	відсутній	відсутній	0.74
3	Супісок пилюватий тугопластичний просадочний	15,89	0,19	0.1	20.0	8,85	0,13	0,28	0.99
4	Пісок середньої крупності щільний маловологий	19,01	0,06	0.14	34.0	57,37	відсутній	відсутній	0.48

Розрахунок ширини підосви фундаменту

Оскільки розрахункове навантаження на внутрішню і зовнішню стіну відрізняються між собою на незначну величину, можливо прийняти однакову ширину підосви фундаменту і виконати один розрахунок.

$$F_v = 122,83 \text{ кН/м}$$

В основі фундаментів залягає шар супіску пилюватого, потужністю 2,57 м з кутом внутрішнього тертя $\varphi_{II} = 20,0^0$, питомим зчепленням $c_{II} = 0,1 \text{ тс/м}^2 = 0,001 \text{ МПа}$, питоною вагою $\gamma_{II} = 15,89 \text{ кН/м}^3$, та модулем деформації $E = 8,85 \text{ МПа}$.

При глибині промерзання ґрунтів 1,2 м та наявності підвалу приймаємо позначку закладання фундаментів -3,300, що відповідає позначці від поверхні планування - 2,4 м. Середня питома вага ґрунту, який залягає вище підосви $\gamma'_{II} = 17,43 \text{ кН/м}^3$, коефіцієнти умов роботи $\gamma_{c1} = 1,4$ та $\gamma_{cII} = 1,2$, коефіцієнт надійності $k = 1,0$

$$M_\gamma = 0,51; M_q = 3,06; M_c = 5,66; d_b = 0; c_{II} = 1 \text{ кПа}$$

Попередній розрахунковий опір супіску визначаємо за формулою

									Лист
									27
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					

$$R_{\text{поп}} = \frac{\gamma_{cI} \cdot \gamma_{cII}}{k} \cdot [M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}] =$$

$$= \frac{1,4 \cdot 1,2}{1,0} \cdot [3,06 \cdot 2,57 \cdot 15,89 + (3,06 - 1) \cdot 1,98 \cdot 17,43 + 5,66 \cdot 1]$$

$$= 338,9 \text{ кПа}$$

$$d_1 = h_s + h_{cf} \frac{\gamma_{cf}}{\gamma'_{II}}$$

$$d_1 = 2,4 + 0,12 \frac{25}{17,43} = 2,57 \text{ м}$$

Попередня ширина підшви фундаменту

$$b_{\text{прп}} = \frac{F_v}{R_{\text{нон}} - (\gamma \cdot d_{\phi} + q)}$$

γ – питома вага матеріалу фундаменту та ґрунту на його уступах ($\gamma = 20 \text{ кН/м}^3$)

d_{ϕ} – висота фундаменту

q – навантаження на підлогу

$$b_{\text{поп}} = \frac{122,83}{338,6 - (20 \cdot 1,5 + 25 + 2)} = 0,44 \text{ м}$$

Уточнений розрахунковий опір супіску

$$R_{\text{ут}} = R_{\text{поп}} + \frac{\gamma_{cI} \cdot \gamma_{cII}}{k} \cdot M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b_{\text{поп}} \cdot \gamma'_{II} = 338,9 + \frac{1,4 \cdot 1,2}{1,0} \cdot 0,51 \cdot 1 \cdot 0,44 \cdot 15,89$$

$$= 344,8 \text{ КПа}$$

Уточнена ширина підшви фундаментів

$$b_{\text{ут}} = \frac{122,83}{344,8 - (20 \cdot 1,5 + 25 + 2)} = 0,43 \text{ м}$$

Приймаємо виліти підшви фундаменту по 100 мм у кожний бік. Остаточна ширина приймається 600 мм

Вага фундаменту стрічкового визначаємо формулою

$$G^H = b \cdot d_{\phi} \cdot \gamma \cdot 1,0 = 0,60 \cdot 4,3 \cdot 20,0 \cdot 1,0 = 51,3 \text{ кН/м}$$

Середній тиск під підшвою фундаменту

$$\rho = \frac{F_v + G}{b \cdot 1,0} + q = \frac{122,83 + 51,3}{0,6 \cdot 1,0} = 244,4 \text{ кПа} < R_{\text{ут}} = 344,8 \text{ кПа}$$

Запас для фундаменту

$$\frac{R - \rho}{R} = \frac{344,8 - 244,4}{344,8} = 29 \%$$

Осадка для стрічкового фундаменту по методу І.О. Розенфельда

$$s = 1,44 \cdot \frac{\eta}{1 + \eta} \cdot \frac{\rho - \gamma'_H \cdot d}{E_{ср.в}} \cdot b$$

де η - співвідношення сторін фундаменту (для стрічкових фундаментів приймається $\eta = 10$)

При цьому $H_c = kb = 5,5 \cdot 0,6 = 3,3$ м

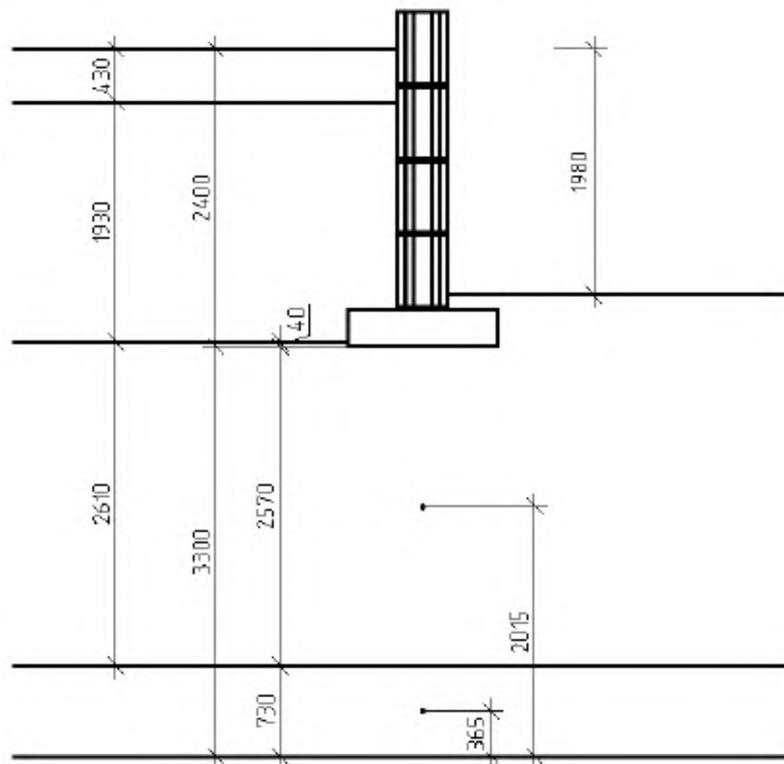


Рисунок 7 - Схема для визначення осередненого модуля загальної деформації при розрахунку осідання за методом І.О. Розенфельда

$$E_{ср.в} = \frac{\sum E_i \cdot h_i \cdot z_i}{0,5 \cdot H_c^2} = \frac{8,85 \cdot 2,57 \cdot 2,015 + 57,37 \cdot 0,73 \cdot 0,365}{0,5 \cdot 3,3^2} = 11,22 \text{ МПа}$$

$$= 11220 \text{ кПа}$$

$$s = 1,44 \cdot \frac{10}{1 + 10} \cdot \frac{244,4 - 17,43 \cdot 2,4}{11220} = 0,024 \text{ м}$$

Визначена величина осідання опор менша за гранично допустиму величину
 $s_{max,u} = 12$ см

Розрахунок міцності монолітних залізобетонних фундаментів, а також армування його підшви.

$$\rho_{sep} = \frac{N}{A_s}$$
$$A_s = \frac{105}{\frac{a_{cr} \cdot E_s \cdot z_1}{M_{ser} \cdot \sqrt[3]{d_s}} + \frac{3000}{\sigma \cdot h_0}}$$

Оскільки момент в фундаменті не виникає, то армування елемента приймаємо конструктивно.

Коефіцієнт армування приймаємо по ДСТУ Б В.2.6-156:2010 [20] $\mu = 0,05\%$

При площі поперечного перерізу фундаменту $30 \times 60 = 1800$ см² площу арматури приймаємо 0,9 см².

Приймаємо 4 Ø10 А400 для армування фундаменту з $A_s = 3,14$ см².

2.2. Розрахунок кроквяної системи

Розрахунок лат

Ухил покрівлі – 25 %. Крок крокв прийнятий 1000 мм. Для виготовлення лат використані бруски із деревини сосни 2-го сорту класу міцності С24.

При ухилі покрівлі 25 % кут нахилу складає $\alpha = 14^\circ$. Рекомендації виробників металочерепиці лати із дерев'яних елементів укладаються з кроком 350 мм. При кроці крокв 1000 мм попередньо приймаємо лати із брусків перерізом 60×60 мм.

Відповідно додатку Б [12] для деревини класу міцності С24 приймаємо наступні фізичні характеристичні значення:

- згин $f_{m,k} = 24$ МПа
- розтяг вздовж волокон $f_{t,0,k} = 14$ МПа
- стиск вздовж волокон $f_{c,0,k} = 21$ МПа
- сколювання $f_{v,k} = 2,0$ МПа

- модуль пружності вздовж волокон $E_{0,mean} = 11000$ МПа
- густина $\rho_k = 350$ кг/м³

Збір навантажень виконуємо у табличному вигляді:

Таблиця 7 - Збір навантажень при розрахунку лат

Найменування навантаження	Характеристичне навантаження Па	Коефіцієнт надійності за граничним навантаженням, γ_{fm}	Розрахункове навантаження Па
Металочерепиця	45	1,1	49,5
Лати із брусків перерізом 60 × 60 мм з кроком 350 мм	36	1,1	39,6
<i>Разом постійне навантаження</i>	<i>81</i>		<i>89,1</i>
Снігове навантаження	1600	1,14	1824
<i>Всього</i>	<i>1681</i>		<i>1913,1</i>

Розрахункова схема лат має вигляд двопрогової балки з відстанню між опорами, рівною кроку крокв.

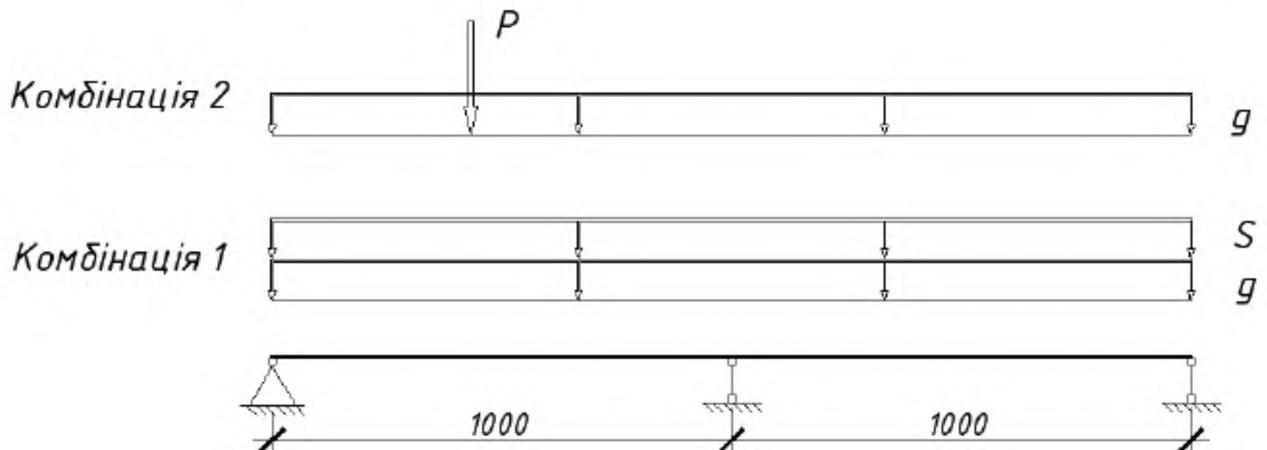


Рисунок 8 - Розрахункова схема при розрахунку лат

Розрахунок елементів лат виконуємо за двома комбінаціями навантаження:

- повне постійне і тимчасове снігове навантаження
- постійне навантаження від настилу і зосереджене навантаження в одному прольоті

Визначаємо погонне постійне навантаження і снігове навантаження:

- характеристичне значення

$$g_k = 81 \cdot 0,35 = 28,4 \text{ Н/м}$$

$$S_k = 1600 \cdot 0,35 = 560 \text{ Н/м}$$

- розрахункове значення

$$g_d = 89,1 \cdot 0,35 = 31,2 \text{ Н/м}$$

$$S_d = 1824 \cdot 0,35 = 638,4 \text{ Н/м}$$

Епюри моментів при різних комбінаціях навантажень будуть мати вигляд, зазначений на рисунку

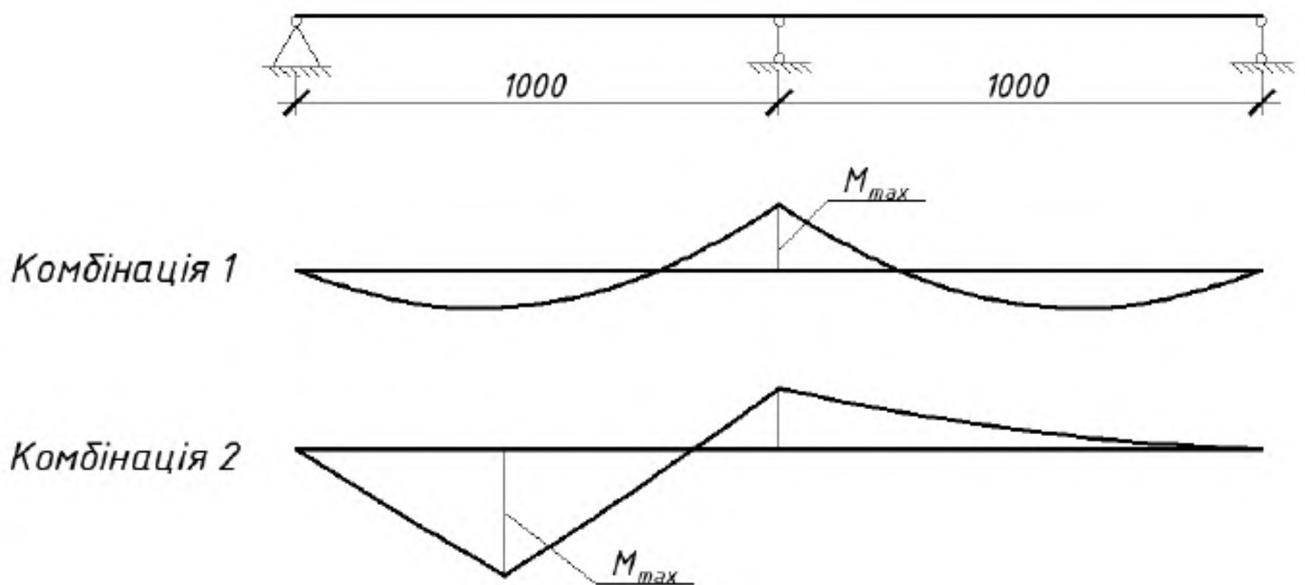


Рисунок 9 - Епюри згинальних моментів

При першій комбінації навантажень максимальний згинальний момент визначається за формулою:

$$M_{max} = \frac{(g_d + S_d) \cdot l^2}{8} = \frac{(31,2 + 638,4) \cdot 1,0^2}{8} = 83,7 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

При другій комбінації навантажень максимальний згинальний момент визначаємо за формулою (1.3) [31]:

$$M_{max} = 0,07g_d l^2 + 0,207P_d l = 0,07 \cdot 31,2 \cdot 1,0^2 + 0,207 \cdot 1200 \cdot 1,0 = 250,6 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Для подальшого розрахунку за розрахунковий момент приймаємо більший із визначених

$$M_d = 250,6 \text{ Н} \cdot \text{м} = 25,06 \text{ кН} \cdot \text{см}$$

Розрахунковий момент розкладаємо на складові відносно головних осей перерізу бруску лат Y і Z , приймаючи за кут нахилу ухил покрівлі.

$$M_{y,d} = M_d \cdot \cos \alpha = 25,06 \cdot \cos 14^\circ = 24,3 \text{ кН} \cdot \text{см}$$

$$M_{z,d} = M_d \cdot \sin \alpha = 25,06 \cdot \sin 14^\circ = 6,1 \text{ кН} \cdot \text{см}$$

Момент опору перерізу відносно головних осей:

$$W_y = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{6 \cdot 6^2}{6} = 36 \text{ см}^3$$

$$W_z = \frac{h \cdot b^2}{6} = \frac{6 \cdot 6^2}{6} = 36 \text{ см}^3$$

Нормальні напруження відносно головних осей:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,d}}{W_y} = \frac{24,3}{36} = 0,68 \text{ кН/см}^2$$

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_{z,d}}{W_z} = \frac{6,1}{36} = 0,17 \text{ кН/см}^2$$

Розрахунковий опір деревини згину відповідно (6.1) [12]

$$f_{m,d} = k_{mod} \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,6 \frac{24}{1,3} = 11,1 \text{ МПа} = 1,11 \text{ кН/см}^2$$

$k_{mod} = 0,6$ відповідно таблиці А.1 [12]

$\gamma_M = 1,3$ відповідно таблиці 6.1 [12]

Розрахунковий модуль пружності визначаємо за формулою (6.2) [12]

$$E_d = \frac{E_{0,mean}}{\gamma_M} = \frac{11000}{1,3} = 8462 \text{ МПа} = 846,2 \text{ кН/см}^2$$

Перевірку міцності елементів лат виконуємо за формулами (9.20)-(9.21) [12]

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$f_{m,y,d} = f_{m,z,d} = f_{m,d} = 1,11 \text{ кН/см}^2$$

$k_m = 0,7$ для суцільної деревини прямокутного перерізу

$$\frac{0,68}{1,11} + 0,7 \cdot \frac{0,17}{1,11} = 0,72 < 1$$

- згин $f_{m,k} = 24$ МПа
- розтяг вздовж волокон $f_{t,0,k} = 14$ МПа
- стиск вздовж волокон $f_{c,0,k} = 21$ МПа
- сколювання $f_{v,k} = 2,0$ МПа
- модуль пружності вздовж волокон $E_{0,mean} = 11000$ МПа
- густина $\rho_k = 350$ кг/м³

Збір навантажень виконуємо у табличному вигляді попередньо прийнявши переріз крокв 75×200 мм:

Таблиця 8 - Збір навантажень при розрахунку крокв

Найменування навантаження	Характеристичне навантаження Па	Коефіцієнт надійності за граничним навантаженням, γ_{fm}	Розрахункове навантаження Па
Металочерепиця	45	1,1	49,5
Лати із брусків перерізом 60 × 60 мм з кроком 350 мм	36	1,1	39,6
Кроква перерізом 75× 200 мм з кроком 1000 мм	52,5	1,1	57,8
<i>Разом постійне навантаження</i>	<i>133,5</i>		<i>146,9</i>
Снігове навантаження	1600	1,14	1824
<i>Всього</i>	<i>1733,5</i>		<i>1970,9</i>

Виходячи із складної конструктивної схеми покрівлі для розрахунку приймемо 4 варіанти розрахункової схеми, із яких за результатами розрахунку приймемо найгіршу комбінацію зусиль. Розрахункові схеми при цьому зазначені на рисунках



Рисунок 10 - 1-й варіант розрахункової схеми

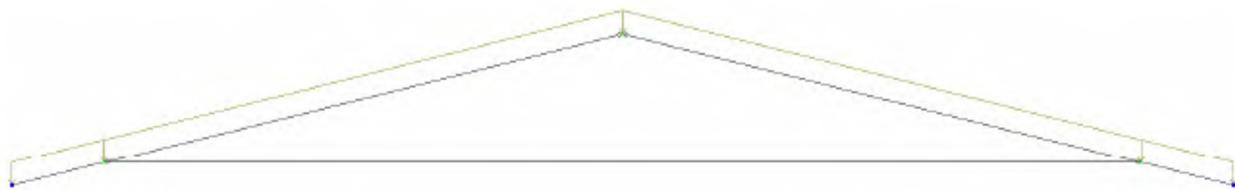


Рисунок 11 - 2-й варіант розрахункової схеми

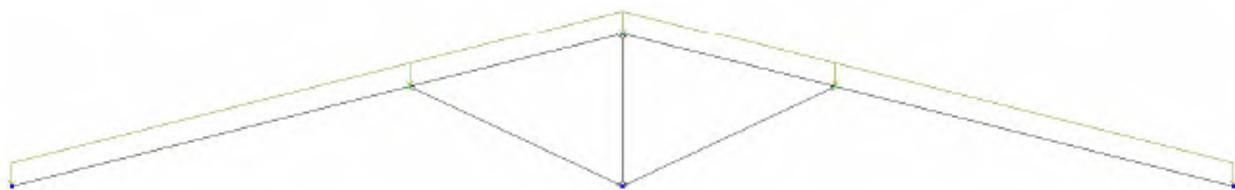


Рисунок 12 - 3-й варіант розрахункової схеми

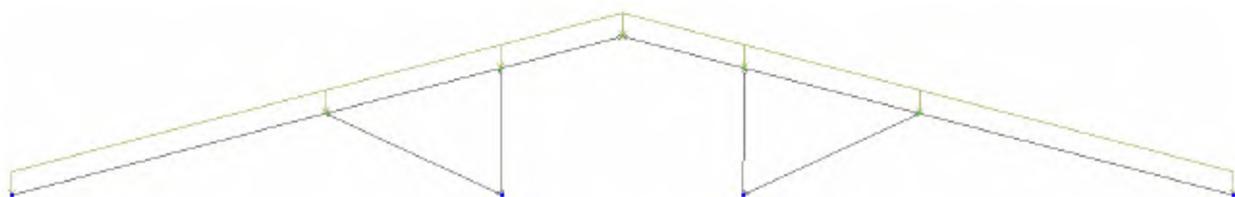


Рисунок 13 - 4-й варіант розрахункової схеми

Таблиця 9 - Найбільші внутрішні зусилля в кроквах при розрахунку за різними варіантами розрахункових схем

Варіант розрахункової схеми	M_{max} кН · см	$N_{відп}$ кН	N_{max} кН	$M_{відп}$ кН · см
1	401,34	0	0,973	0
2	190,5	-11,25	-23,7	0
3	317,7	6,9	8,0	0
	317,7	-3,4		
	291,7	-4,7		
4	300,9	-16,3	-17,1	0

Як видно із наведеної таблиці, найбільша і найгірша комбінація зусиль виникає при 1-му (згин), 3-му (розтяг зі згином), 3-му (стиск зі згином), 4-му (стиск зі згином). Для забезпечення міцності необхідно перевірити прийнятий переріз за всіма зазначеними комбінаціями.

Для початку визначимо розрахункові характеристики деревини:

$$f_{m,d} = k_{mod} \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,6 \frac{24}{1,3} = 11,1 \text{ МПа} = 1,11 \text{ кН/см}^2$$

$$f_{t,0,d} = k_{mod} \frac{f_{t,0,k}}{\gamma_M} = 0,6 \frac{14}{1,3} = 6,5 \text{ МПа} = 0,65 \text{ кН/см}^2$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,6 \frac{21}{1,3} = 9,7 \text{ МПа} = 0,97 \text{ кН/см}^2$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 0,6 \frac{2,0}{1,3} = 0,9 \text{ МПа} = 0,09 \text{ кН/см}^2$$

Розрахунковий модуль пружності:

$$E_d = \frac{E_{0,mean}}{\gamma_M} = \frac{11000}{1,3} = 8462 \text{ МПа} = 846,2 \text{ кН/см}^2$$

Для комбінації $M_d = 401,34 \text{ кН} \cdot \text{см}$ – елемент працює на згин і перевіряється за формулою (9.15) [12]

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

$\sigma_{m,d}$ відповідно формули (9.16) [12]

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W_d} = \frac{401,34}{500} = 0,8 \text{ кН/см}^2$$

W_d – розрахунковий момент опору перерізу

$$W_d = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{7,5 \cdot 20^2}{6} = 500 \text{ см}^3$$

$$\frac{0,8}{1,11} = 0,72 < 1$$

Умова виконується

Також перевіряємо міцність за сколюванням за формулою (9.17) [12]

$$\frac{\tau_d}{f_{v,d}} \leq 1$$

τ_d відповідно формули (9.18) [12]

$$\tau_d = \frac{V_d \cdot S_{br}}{I_{br} \cdot b_{ef}} = \frac{3,89 \cdot 375}{5000 \cdot 7,5} = 0,039 \text{ кН/см}^2$$

$$I_{br} = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{7,5 \cdot 20^3}{12} = 5000 \text{ см}^4$$

$$S_{br} = \frac{b \cdot h^2}{8} = \frac{7,5 \cdot 20^2}{8} = 375 \text{ см}^3$$

$$\frac{0,039}{0,09} = 0,43 < 1$$

Умова виконується

Для комбінації $M_d = 317,7 \text{ кН} \cdot \text{см}$, $N_d = 6,9 \text{ кН}$ елемент працює на осьовий розтяг зі згином і перевіряється за формулою (9.28) [12]

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

$\sigma_{t,0,d}$ відповідно (9.2) [12]

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_d}{A_{net}} = \frac{6,9}{150} = 0,046 \text{ кН/см}^2$$

$$A_{net} = b \cdot h = 7,5 \cdot 20 = 150 \text{ см}^2$$

$\sigma_{m,d}$ відповідно (9.16) [12]

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W_d} = \frac{317,7}{500} = 0,64 \text{ кН/см}^2$$

$$\frac{0,046}{0,65} + \frac{0,64}{1,11} = 0,64 < 1$$

Умова виконується

Для комбінації $M_d = 317,7 \text{ кН} \cdot \text{см}$, $N_d = -3,4 \text{ кН}$ елемент працює на осьовий стиск зі згином.

Визначаємо приведену гнучкість за формулою (9.9) [12]

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{69,8}{3,14} \sqrt{\frac{21}{7333}} = 1,19$$

$$E_{0,05} = \frac{2}{3} \cdot E_{0,mean} = \frac{2}{3} \cdot 11000 = 7333 \text{ МПа}$$

$$\lambda_z = \frac{l_{ef}}{i} = \frac{403}{5,77} = 69,8$$

$$i = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{5000}{150}} = 5,77 \text{ см} - \text{радіус інерції}$$

При $\lambda_{rel,z} > 0,3$ перевірку елементів, що працюють на стиск зі згином перевіряємо за формулою (9.32) [12]

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

Відповідно (9.7) [12]

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 + \lambda_{rel,y}^2}}$$

Відповідно (9.8) [12]

$$k_y = 0,5(1 + \beta_c(\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2)$$

Відповідно (9.9) [12]

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{186,1}{3,14} \sqrt{\frac{21}{7333}} = 3,17$$

$$\lambda_y = \frac{l_{ef}}{i} = \frac{403}{2,17} = 186,1$$

$$i = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{703,1}{150}} = 2,17 \text{ см}$$

$$I_y = \frac{h \cdot b^3}{12} = \frac{20 \cdot 7,5^3}{12} = 703,1 \text{ см}^4$$

$$k_y = 0,5(1 + 0,2 \cdot (3,17 - 0,3) + 3,17^2) = 5,81$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{5,81 + \sqrt{5,81^2 + 3,17^2}} = 0,08$$

Відповідно (9.11) [12]

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_d}{A_d} = \frac{3,4}{150} = 0,023 \text{ кН/см}^2$$

Відповідно (9.16) [12]

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W_d} = \frac{317,7}{500} = 0,64 \text{ кН/см}^2$$

$$\frac{0,023}{0,08 \cdot 0,97} + \frac{0,64}{1,11} = 0,86 < 1$$

Умова виконується

Для комбінації $M_d = 291,7 \text{ кН} \cdot \text{см}$, $N_d = -4,7 \text{ кН}$ елемент працює на осьовий стиск зі згином.

Геометричні характеристики перерізів, довжини і фізичні характеристики залишаються ідентичними попередньому розрахунку, тому одразу переходимо до визначення напружень і перевірки міцності

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_d}{A_d} = \frac{4,7}{150} = 0,031 \text{ кН/см}^2$$

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W_d} = \frac{291,7}{500} = 0,58 \text{ кН/см}^2$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

$$\frac{0,031}{0,08 \cdot 0,97} + \frac{0,58}{1,11} = 0,93 < 1$$

Для комбінації $M_d = 300,9 \text{ кН} \cdot \text{см}$, $N_d = -16,3 \text{ кН}$ елемент працює на осьовий стиск зі згином.

Визначаємо приведену гнучкість за формулою (9.9) [12]

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{31,2}{3,14} \sqrt{\frac{21}{7333}} = 0,53$$

$$\lambda_z = \frac{l_{ef}}{i} = \frac{180}{5,77} = 31,2$$

При $\lambda_{rel,z} > 0,3$ перевірку елементів, що працюють на стиск зі згином перевіряємо за формулою (9.32) [12]

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

Відповідно (9.7) [12]

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 + \lambda_{rel,y}^2}}$$

Відповідно (9.8) [12]

$$k_y = 0,5(1 + \beta_c(\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2)$$

Відповідно (9.9) [12]

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{83,1}{3,14} \sqrt{\frac{21}{7333}} = 1,42$$

$$\lambda_y = \frac{l_{ef}}{i} = \frac{180}{2,17} = 83,1$$

$$k_y = 0,5(1 + 0,2 \cdot (1,42 - 0,3) + 1,42^2) = 1,61$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{1,61 + \sqrt{1,61^2 + 1,42^2}} = 0,27$$

Відповідно (9.11) [12]

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_d}{A_d} = \frac{16,3}{150} = 0,11 \text{ кН/см}^2$$

Відповідно (9.16) [12]

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W_d} = \frac{300,9}{500} = 0,60 \text{ кН/см}^2$$

$$\frac{0,023}{0,27 \cdot 0,97} + \frac{0,6}{1,11} = 0,96 < 1$$

Умова виконується

Остаточно для кроків приймаємо дошки перерізом 75×200 мм.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1. Умови здійснення будівництва

Будівельний майданчик знаходиться в місті Білопілья, вул. Спаська.

Вертикальне планування ділянки вирішено у відповідності з рельєфом в ув'язці з існуючими будівлями, комунікаціями та дорогами з твердим покриттям.

Безпосередньо до будівельного майданчика прокладена дорога з асфальто-бетонним покриттям, яка може бути використана для підвезення будівельних матеріалів і конструкцій.

Вулиця має водо і електропостачання, до яких виконується тимчасове підключення будівельного майданчику.

Будівельні матеріали постачаються з місцевих оптових торгових баз, у разі їх відсутності або у разі економічного обґрунтування обмежену кількість матеріалів можливо постачати із обласного центру. Будівельні конструкції постачаються з обласного центру.

Зведення об'єкту виконується місцевими підрядними організаціями.

3.2. Вибір та обґрунтування терміну будівництва об'єкта

Нормативний термін будівництва приймається у відповідності до ДСТУ Б А.3.1-22:2013 [17]

Таблиця 10 - Визначення тривалості будівництва

Назва об'єкта	Характеристика об'єкта будівництва	Нормативна тривалість будівництва		
		Всього	у тому числі	
			підготовчий період	монтаж устаткування
Дитячий садок	Дошкільний заклад на 40 місць 2-поверховий зі стінами із ефективними керамічними блоками і перекриттям із залізобетонних панелей	4	1	-

3.3. Вибір методу виконання робіт та рішень по організації поточного зведення об'єкта. Визначення і комплектація будівельної техніки

Таблиця 11 - Вибір методів виконання основних робіт, машин і механізмів на будівництві дитячого садочка

№ п/п	Найменування спеціалізованих потоків та видів робіт, що входять до них	Посилання на норми і нормативи	тип, марка, потужність основної машини	Спеціальні заходи до виконання робіт
1	2	3	4	5
1	I. Підготовчі роботи			
2	II. Підземна частина			
2.1	Земляні роботи			
2.1.1	Зрізання рослинного шару	ДА1-17-1	Бульдозер CAT D5h	
2.1.2	Планування площ бульдозерами	E1-30-3	Бульдозер CAT D5h	
2.1.3	Розроблення ґрунту бульдозерами	E1-26-2	Бульдозер CAT D5h	
2.1.4	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди	E1-17-8	Екскаватор CAT 316 GC Автомобіль MAN TGS	
2.1.5	Розроблення ґрунту у відвал	E1-12-8	Екскаватор CAT 316 GC	
2.1.6	Робота на відвалі	E1-20-2		
2.1.7	Засипка траншей і котлованів	E1-29-3	Бульдозер CAT D5h	
2.1.8	Ущільнення ґрунту	E1-29-3	Трамбівка пневматична ПТ-9	
2.1.9	Перевезення ґрунту	C311-30	Автомобіль MAN TGS	
2.2	Фундаменти			
2.2.1	Улаштування основи під фундаменти піщаної	E8-3-1	Трамбівка пневматична ПТ-9	
2.2.2	Улаштування монолітного стрічкового фундаменту	ЕД6-65-7	Автомобільний кран Liebherr LTF 1045-4.1	
2.2.3	Установка блоків стін підвалів	E7-42-(1-3)	Автомобільний кран Liebherr LTF 1045-4.1	
2.2.4	Улаштування гідроізоляції обмазувальної бітумної	ЕН11-4-5		
	III. Надземна частина			
3.1	Стіни			
3.1.1	Мурування зовнішніх стін	Технологічна карта	Автомобільний кран Liebherr LTF 1045-4.1	
3.1.2	Мурування внутрішніх стін	Технологічна карта	Автомобільний кран Liebherr LTF 1045-4.1	
3.1.3	Мурування перегородок	Технологічна карта	Автомобільний кран Liebherr LTF 1045-4.1	

Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата
-----	------	---------	--------	------

1	2	3	4	5
3.1.4	Укладання перемичок	Технологічна карта	Автомобільний кран Liebherr LTF 1045-4.1	
3.2	Перекриття			
3.2.1	Укладання панелей перекриття	E7-45-(5-6)	Автомобільний кран Liebherr LTF 1045-4.1	
3.3	Сходи			
3.3.1	Установлення сходових маршів	E7-47-4	Автомобільний кран Liebherr LTF 1045-4.1	
3.3.2	Установлення сходових площадок	E7-47-2	Автомобільний кран Liebherr LTF 1045-4.1	
3.4	Вікна			
3.4.2	Заповнення віконних прорізів готовими блоками із металопластику	EH10-20-(1-4)		
3.5	Двері			
3.5.1	Установлення дверних блоків із металопластику	EH10-28-2		
3.5.2	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх стінах	EH10-26-1		
3.5.2	Установлення дверних блоків у перегородках	EH10-26-(3-4)		
3.6	Покрівля			
3.6.1	Утеплення горищного перекриття	E12-16-2	Автомобільний кран Liebherr LTF 1045-4.1	
3.6.2	Виготовлення та установлення крокв	EH10-16-1		
3.6.3	Улаштування покрівель із металочерепиці	E12-12-1		
3.7	Підлоги			
3.7.1	Улаштування підлог бетонних по ґрунту	EH11-15-1		
3.7.2	Улаштування підлог із ламінату	EH11-38-1		
3.7.3	Улаштування покриттів із плиток керамічних	EH11-28-2		
3.7.4	Улаштування покриттів із лінолеуму	EH11-39-2		
3.7.5	Улаштування покриттів дощатих	EH11-34-1		
3.8	Внутрішнє оздоблення			
3.8.1	Лицювання стін керамічними плитками	EH15-23-3		
3.8.2	Обклеювання стін шпалерами	EH15-251-2		
3.8.3	Штукатурення стін	EH15-46-6		
3.8.4	Шпаклювання стін	EH15-182-1		
3.8.5	Шпаклювання стель	EH15-182-2		
3.8.6	Фарбування стін	EH15-179-3		
3.8.7	Фарбування стель	EH15-179-4		
3.9	Зовнішнє оздоблення			

1	2	3	4	5
3.9.1	Улаштування вентилязованого фасаду	ЕН15-79-2		
3.10	Різні роботи			
3.10.1	Влаштування вимощення	ЕН11-11-5		

3.4. Визначення складу та об'ємів будівельних робіт

Відомість підрахунку об'ємів робіт і ресурсів на будівництво

Дитячий садок в м. Білопілля

Основа:	Показники:
1. Креслення архітектурно-будівельної частини проекту	1. Площа забудови 941,4 м ²
2. Норми РЕКН-2000	2. Загальна приведена площа 1283,7 м ²
3. Типові технологічні карти	3. Будівельний об'єм 4455,2 м ³

№ п/п	Шифр РЕКН-2000	Назва спеціалізованих потоків і видів робіт	Вимірник	Об'єм робіт	Потрібні ресурси			
					Трудомістк.		Машиноміс.	
					на один.	на об'єм	на один.	на об'єм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		А. Підземна частина						
		Розділ 1. Земляні роботи						
1	ДА1-17-1	Зрізання рослинного шару ґрунту бульдозером, ґрунт I групи	1000 м2	1,6	-	-	1,3728	2,2
2	E1-30-3	Планування площ бульдозерами потужністю 132 кВт [180 к.с.] за 1 прохід	1000м2	1,6	-	-	0,4379	0,7
3	E1-26-2	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 132 кВт [180 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2	1000м3	0,03	-	-	8,9845	0,27
4	E1-17-8	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 0,65 [0,5-1] м3, група ґрунтів 2	1000м3	2,109	16,73	35,28	70,9322	149,6
5	E1-12-8	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 0,65 [0,5-1] м3, група ґрунтів 2	1000м3	0,258	15,1	3,9	49,5431	12,78
6	E1-20-2	Робота на відвалі, група ґрунтів 2-3	1000м3	0,258	5,64	1,46	8,3241	2,15
7	E1-166-1	Засипка вручну траншей, пазух котлованів і ям, група ґрунтів 1	100м3	0,02	150,45	3,01	-	-
8	E1-29-3	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 132	1000м3	0,258	-	-	5,9494	1,53

Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата	Лист
					45

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		кВт [180 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 3						
9	Е1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100м3	0,43	18,36	7,89	5,1175	2,2
10	С311-30	Перевезення ґрунту до 30 км	т	3829	-	-	0,411	1573,72
Розділ 2. Фундаменти								
11	Е8-3-1	Улаштування основи під фундаменти піщаної	м3	9,5	1,23	11,69	0,322	3,06
12	ЕД6-50-16	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів опалубки площею до 1 м2 для улаштування фундаментів стрічкових, шириною, мм понад 500 до 600	100м3	0,5464	348,23	190,27	5,8293	3,19
13	ЕД6-63-13	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в стрічкові фундаменти, діаметр арматури, мм до 6	т	0,7323	51,48	37,7	0,8128	0,6
14	ЕД6-63-3	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи з арматурою у вигляді плоских сіток, діаметр арматури, мм понад 8 до 12	т	0,8755	25,68	22,48	0,6854	0,6
15	ЕД6-65-7	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в бадях. Фундаменти стрічкові шириною, мм, до 600	100м3	0,5464	56,7	30,98	30,294	16,55
16	Е7-42-1	Установлення блоків стін підвалів масою до 0,5 т	100шт	1,59	56	89,04	55,3704	88,04
17	Е7-42-2	Установлення блоків стін підвалів масою до 1 т	100шт	0,77	77,14	59,4	78,2852	60,28
18	Е7-42-3	Установлення блоків стін підвалів масою до 1,5 т	100шт	4,02	118,47	476,25	126,2388	507,48
19	ЕД6-50-16	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів опалубки площею до 1 м2 для улаштування фундаментів стрічкових, шириною, мм понад 500 до 600	100м3	0,3643	348,23	126,86	5,8293	2,12
20	ЕД6-63-13	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в стрічкові фундаменти, діаметр арматури, мм до 6	т	1,6031	51,48	82,53	0,8128	1,3
21	ЕД6-63-3	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи з арматурою у вигляді плоских сіток, діаметр арматури, мм понад 8 до 12	т	0,907	25,68	23,29	0,6854	0,62
22	ЕД6-65-7	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в бадях. Фундаменти стрічкові шириною, мм, до 600	100м3	0,3643	56,7	20,66	30,294	11,04

1	2	3	4	5	6	7	8	9
23	ЕН11-4-5	Улаштування гідроізоляції обмазувальної бітумною мастикою в один шар товщиною 2 мм	100м2	7,1	31,7	225,07	0,0777	0,55
		Б. Надземна частина						
		Розділ 1. Стіни						
24	Е8-13-1	Мурування зовнішніх простих стін з каменів керамічних при висоті поверху до 4 м	м3	624	6,08	3793,92	1,1301	705,18
25	Е8-6-7	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	49,44	6,92	342,12	1,3181	65,17
26	Е8-7-5	Мурування перегородок неармованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100м2	4,108	191,18	785,37	13,3468	54,83
27	Е7-11-4	Укладання перемичок масою більше 1,5 т при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	100шт	0,04	172,55	6,9	100,7174	4,03
28	Е7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т	100шт	3,2	21,46	68,67	20,4483	65,43
		Розділ 2. Перекриття						
29	Е7-45-5	Укладання панелей переkritтя з обпиранням на дві сторони площею до 5 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100шт	0,82	239,25	196,19	59,8922	49,11
30	Е7-45-6	Укладання панелей переkritтя з обпиранням на дві сторони площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100шт	1,87	332,05	620,93	118,254	221,13
31	ЕД6-50-38	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування переkritтів [безбалкових] з площею між осями колон до 5 м2, товщина, мм понад 200	100м3	0,04059	320,57	13,01	10,0827	0,41
32	ЕД6-61-27	Встановлення арматурних сіток і каркасів в переkritтях вручну, маса елемента, кг понад 20 до 50	т	0,47	18,15	8,53	0,765	0,36
33	ЕД6-65-13	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в бадях. Балки, прогони і ригелі шириною, мм, понад 150 до 250	100м3	0,04059	174	7,06	111,69	4,53
		Розділ 3. Сходи						
34	Е7-47-4	Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т	100шт	0,04	319	12,76	125,3406	5,01
35	Е7-53-11	Установлення дрібних конструкцій [підвіконників, зливів, парпетів та ін.] масою до 0,5 т	100шт	0,46	149,35	68,7	7,8488	3,61
36	Е7-47-2	Установлення сходових площадок масою більше 1 т	100шт	0,06	343,65	20,62	134,2889	8,06
		Розділ 4. Вікна						
37	ЕН10-20-1	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до	100м2	0,012	191,33	2,3	8,107	0,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		1 м2 з металлопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель						
38	ЕН10-20-2	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 2 м2 з металлопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	0,288	149,5	43,06	6,4856	1,87
39	ЕН10-20-3	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м2 з металлопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	1,0836	113,35	122,83	5,3966	5,85
40	ЕН10-20-4	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею більше 3 м2 з металлопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	0,3612	86,67	31,31	4,2229	1,53
		Розділ 5. Двері						
41	ЕН10-28-2	Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками площею понад 2 до 3 м2 з металлопластику у кам'яних стінах	100м2	0,3192	79,28	25,31	11,055	3,53
42	ЕН10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	100м2	0,07968	139,67	11,13	23,5338	1,88
43	ЕН10-33-1	Конопачення дверних коробок ключчям у зовнішніх кам'яних стінах, площа прорізу до 3 м2	100м2	0,07968	56,56	4,51	-	-
44	ЕН15-165-4 к=2,4	Поліпшене фарбування колером олійним по дереву заповнень дверних прорізів у кам'яних стінах (полотна глухі)	100м2	0,191232	138,23	26,43	0,0111	-
45	ЕН10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	100м2	0,4572	139,67	63,86	23,5338	10,76
46	ЕН10-26-3	Установлення дверних блоків у перегородках і дерев'яних нерублених стінах, площа прорізу до 3 м2	100м2	0,7052	181,7	128,13	-	-
47	ЕН10-26-4	Установлення дверних блоків у перегородках і дерев'яних нерублених стінах, площа прорізу більше 3 м2	100м2	0,1396	155,95	21,77	-	-
48	ЕН15-165-4 к=2,4	Поліпшене фарбування колером олійним по дереву заповнень дверних прорізів в кам'яних стінах (полотна глухі)	100м2	1,09728	138,23	151,68	0,0111	0,01
49	ЕН15-165-4 к=2,7	Поліпшене фарбування колером олійним по дереву заповнень дверних прорізів в перегородках (полотна глухі)	100м2	2,28096	138,23	315,3	0,0111	0,03
		Розділ 6. Покрівля						
50	Е12-20-3	Улаштування пароізоляції прокладної в один шар	100м2	7,2	10,97	78,98	0,4017	2,89

1	2	3	4	5	6	7	8	9
51	E12-19-2	Утеплення покриттів керамзитом	м3	72	4,28	308,16	1,0143	73,03
52	EH10-16-1	Виготовлення та установавання крокв	м3	13,8	33,5	462,3	0,255	3,52
53	E12-12-1	Улаштування покрівель двосхилих із металочерепиці "Монтерей"	100м2	7,17	124,68	893,96	1,4775	10,59
Розділ 7. Поли								
54	EH11-8-3	Улаштування тепло- і звукоізоляції засипної керамзитової	м3	1,696	5,42	9,19	0,6801	1,15
55	EH11-11-7	Улаштування стяжок легкобетонних товщиною 20 мм	100м2	0,848	71,1	60,29	1,0323	0,88
56	EH11-11-8	Додавати або виключати на кожні 5 мм зміни товщини легкобетонних стяжок до товщини 50 мм	100м2	5,088	1,52	7,73	0,2664	1,36
57	EH11-34-1	Улаштування покриттів з торцевої шашки на прошарку з мастики	100м2	0,848	216,69	183,75	0,139	0,12
58	EH11-42-1	Улаштування плінтусів дерев'яних з кріпленням цвяхами	100м	0,9328	11,06	10,32	0,0222	0,02
59	EH15-170-2	Покриття підлоги лаком за 2 рази	100м2	0,848	18,09	15,34	0,0111	0,01
60	EH11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	1,9913	56,25	112,01	1,0323	2,06
61	EH11-4-1	Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на мастиці бітуміноль, перший шар	100м2	1,9913	51,1	101,76	0,1665	0,33
62	EH11-4-2	Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на мастиці бітуміноль, наступний шар	100м2	1,9913	33,11	65,93	0,0777	0,15
63	EH11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	1,9913	56,25	112,01	1,0323	2,06
64	EH11-28-2	Улаштування покриттів із плиток керамічних багатокольорових на цементному розчині	100м2	1,9913	160,39	319,38	1,2489	2,49
65	EH11-42-5	Улаштування плінтусів із плиток керамічних	100м	2,19043	29,85	65,38	0,1221	0,27
66	EH11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм (поризованих нижній шар)	100м2	3,987	56,25	224,27	1,0323	4,12
67	EH11-11-2	Додавати або виключати на кожні 5 мм зміни товщини стяжок цементних	100м2	27,909	1,88	52,47	0,2664	7,43
68	EH11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм (поризованих верхній шар)	100м2	3,987	56,25	224,27	1,0323	4,12
69	EH11-39-2	Улаштування покриттів з лінолеуму полівінілхлоридного на клеї КН-2 багат шарового	100м2	3,987	55,79	222,43	0,0666	0,27
70	EH11-42-1	Улаштування плінтусів дерев'яних з кріпленням цвяхами	100м	4,3857	11,06	48,51	0,0222	0,1
71	EH11-1-2	Ущільнення ґрунту щебенем	100м2	7,01	8,08	56,64	1,1053	7,75

1	2	3	4	5	6	7	8	9
72	ЕН11-2-9	Улаштування підстиляючих бетонних шарів	м3	56,08	5,58	312,93	0,0139	0,78
73	ЕН11-15-1	Улаштування покриттів бетонних товщиною 30 мм	100м2	7,01	57,04	399,85	1,554	10,89
74	ЕН11-15-2	Додавати або виключати на кожні 5 мм зміни товщини бетонних покриттів (до 20 мм)	100м2	-14,02	1,64	-22,99	0,2664	-3,73
75	ЕН11-42-3	Улаштування плінтусів цементних	100м	7,711	12	92,53	0,0666	0,51
76	ЕН11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	0,3261	56,25	18,34	1,0323	0,34
77	ЕН11-38-1	Улаштування покриттів з ламінату на шумогідроізоляційній прокладці з проклеюванням швів клеєм	100м2	0,3261	79,84	26,04	0,6438	0,21
78	ЕН11-43-3	Улаштування плінтусів полівінілхлоридних на шурупах	100м	0,359	12,34	4,43	0,0222	0,01
		Розділ 8. Оздоблювальні роботи						
79	ЕН15-23-3	Гладке облицювання плитками керамічними глазурованими стін, стовпів, пілястрів і укосів [без карнизних, плінтусних і кутових плиток] з установленням плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону	100м2	2,25	338,95	762,64	0,3997	0,9
80	ЕН15-46-6	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін вручну	100м2	17,74	112,42	1994,33	2,6322	46,7
81	ЕН15-182-1 к=2	Шпаклювання стін мінеральною шпаклівкою "Cerezit" за 2 рази	100м2	30,98	76,82	2379,88	0,0444	1,38
82	ЕН15-182-2 к=2	Шпаклювання стель мінеральною шпаклівкою "Cerezit" за 2 рази	100м2	16,206	100,42	1627,41	0,0444	0,72
83	ЕН15-179-3	Поліпшене фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	100м2	8,36	64,35	537,97	0,0222	0,19
84	ЕН15-179-4	Поліпшене фарбування стель полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	100м2	8,103	80,85	655,13	0,0222	0,18
85	ЕН15-251-2	Обклеювання стін тисненими і цупкими шпалерами по монолітній штукатурці і бетону, по листових матеріалах, гіпсобетонних і гіпсолітових поверхнях	100м2	7,13	41,12	293,19	0,0111	0,08
		Розділ 9. Зовнішнє оздоблення						
86	ЕН15-79-2	Улаштування систем термофасадів, що вентилюються, з облицюванням фасадною	100 м2	6,705	247,07	1656,6	7,8221	52,45

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		керамічною плиткою з риштувань						
		Розділ 10. Різні роботи						
87	ЕН11-11-5	Улаштування стяжок бетонних товщиною 20 мм	100м2	2,3	57,83	133,0 1	1,0323	2,37
88	ЕН11-19-1	Улаштування асфальтобетонних литих покриттів товщиною 25 мм	100м2	0,89	48,11	42,82	-	-
89	Е8-3-2	Улаштування основи під фундаменти щебеневої	м3	0,35	1,34	0,47	0,322	0,11

3.5. Розробка технологічних карт на кладку зовнішніх стін із керамічних блоків

Область застосування

Технологічна карта розроблена на комплекс робіт з кладки зовнішніх стін із керамічних поризованих блоків.

До складу робіт, що виконуються під час кладки стін з керамічних блоків, входять:

- встановлення, переміщення та розбирання інвентарних риштування;
- подача керамічних блоків, залізобетонних перемичок та цементного розчину;
- кладка несучих зовнішніх стін завтовшки 380 мм з керамічних блоків;
- монтаж залізобетонних перемичок над віконними та дверними отворами;
- монтаж монолітного залізобетонного пояса.

Технологічною карткою передбачено виконання робіт комплексною механізованою ланкою у складі: бетонозмішувач АІ-Ко TOP 1402 GT (маса 48 кг, обсяг завантаження 90 л); пересувна бензинова електростанція Honda ET12000 (3-фазна 380/220 В, 11 кВт, 150 кг); автомобільний стріловий кран Liebherr LTF 1045-4.1 (вантажопідйомність $Q = 34,0$ т) як провідний механізм.



Рисунок 14 – Бетонозмішувач АІ-Ко TOP 1402 GT

									Лист
									51
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					

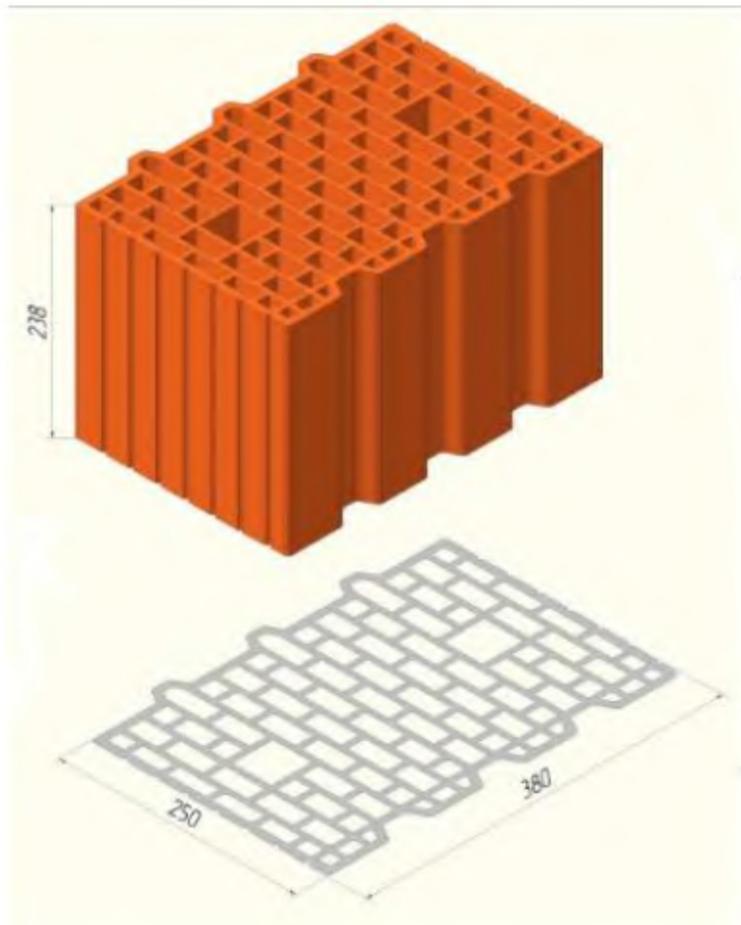


Рисунок 18 - Керамічний блок

Роботи з влаштування кладки зовнішніх стін із керамічних блоків слід виконувати, керуючись вимогами наступних нормативних документів:

- ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва [4];
- ДБН В.1.3-2:2010. Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Геодезичні роботи у будівництві [9];
- ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення [5];
- НПАОП 0.00-1.80-18. Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання [30].

Техніко-економічні показники

Об'єм виконання робіт з кладки зовнішніх стін із керамічних блоків складає
 $V = 624 \text{ м}^3$

									Лист
									53
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					

Витрати праці на виконання робіт становлять:

Трудовитрати робітників 2176,0 люд-год

Машинного часу 18,2 маш-год

Виробіток на одного робітника складає – $1,67 \text{ м}^3/\text{зм}$

Тривалість виконання робіт – 30 змін

Потреба в матеріально-технічних ресурсах

Таблиця 12 - Перелік будівельних машин, механізмів, автотранспорту і інструментів

№ п/п	Найменування машин, механізмів, верстатів, інструментів та матеріалів	Марка	Од. вим.	Кількість
1.	Автомобільний стріловий кран, $Q = 34,0 \text{ т}$	Liebherr LTF 1045-4.1	шт.	1
2.	Строп чотиригілковий, $Q = 4,0 \text{ т}$	4СК-4,0/5000	"	1
3.	Строп кільцевий, $Q = 4,0 \text{ т}$	СКК-4,0/2000	"	1
4.	Електростанція (Honda), потужність $W = 11 \text{ кВт}$	ET-12000	"	1
5.	Бетонозмішувач АІ-Ко, обсяг завантаження $V = 90 \text{ л}$	ТОР 1402 GT	"	1
6.	Лопата розчинна		"	1
7.	Підмости для цегляної кладки	ППУ-4	"	2
8.	Кельма для кам'яних робіт	шириною 20 см	"	2
9.	Молоток-киянка	гумовий	"	2
10.	Ножівка електрична		"	2
11.	Нівелір	2НК-3Л	"	1
12.	Виска сталевий будівельний	ОТ-600	"	2
13.	Рейка-порядовка проміжна		"	2
14.	Рейка-порядовка кутова		"	2
15.	Рулетка металева, 20,0 м	ЗПК-30-АНТ/1	"	1
16.	Рівень будівельний	УЗС-500	"	2
17.	Піддон для розчину	$V = 0,8 \text{ м}^3$	"	1
18.	Кутник для кам'яних робіт		"	2
19.	Шнур розмічальний у корпусі		"	2
20.	Шнур причальний	$L = 30 \text{ м}$	"	2
21.	Лінійка вимірювальна металева		"	2

Організація і технологія виконання робіт

Відповідно до ДБН А.3.1-5:2016 [4] до початку виконання будівельно-монтажних робіт на об'єкті Підрядник зобов'язаний в установленому порядку

										Лист
										54
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата						

отримати у Замовника проектну документацію та дозвіл на виконання будівельно-монтажних робіт. Виконання робіт без дозволу забороняється.

До початку виконання робіт з кладки зовнішніх стін з керамічних блоків необхідно провести комплекс організаційно-технічних заходів, у тому числі:

- розробити РТК або ПВР на кладку зовнішніх стін з керамічних блоків;
- призначити осіб, відповідальних за безпечне виконання робіт, а також їх контроль та якість виконання;
- провести інструктаж членів бригади з техніки безпеки;
- встановити тимчасові інвентарні побутові приміщення для зберігання будівельних матеріалів, інструменту, інвентарю, обігріву робітників, прийому їжі, сушіння та зберігання робочого одягу, санвузлів тощо;
- забезпечити ділянку затвердженої до виконання робіт робочою документацією;
- підготувати до виконання робіт машини, механізми та обладнання та доставити їх на об'єкт;
- забезпечити робітників ручними машинами, інструментами та засобами індивідуального захисту;
- забезпечити будівельний майданчик протипожежним інвентарем та засобами сигналізації;
- підготувати місця для складування будівельних матеріалів, виробів та конструкцій;
- захистити будівельний майданчик та виставити попереджувальні знаки, освітлені у нічний час;
- забезпечити зв'язок для оперативного-диспетчерського управління виробництвом робіт;
- доставити в зону робіт необхідні матеріали, пристрої, інвентар, інструменти та засоби для безпечного виконання робіт;
- перевірити сертифікати якості на керамічні блоки, перемички, арматуру;
- випробувати будівельні машини, засоби механізації робіт та обладнання за номенклатурою, передбачені РТК або ПВР;
- скласти акт готовності об'єкта до виконання робіт;

- одержати у технічного нагляду Замовника дозвіл на початок виконання робіт.

Підготовчі роботи

До початку виконання робіт з кладки зовнішніх стін з керамічних блоків повинні бути виконані передбачені підготовчі роботи, в т.ч.

- звільнити робоче місце (Рисунок 19) від сміття та сторонніх предметів;
- влаштувати освітлення робочої зони;
- виконати огороження прорізів сходових клітин та по периметру будівлі;
- підготувати та розбити фронт робіт на захватки та ділянки;
- встановити та перевірити риштування (для кладки другого ярусу);
- перевірити рівнем горизонтальність основи під стіну;
- зробити геодезичну розбивку осей та розмітку положення стін відповідно до проекту;
- подати на робоче місце матеріали, пристрої та інструмент у кількості, необхідній для роботи.

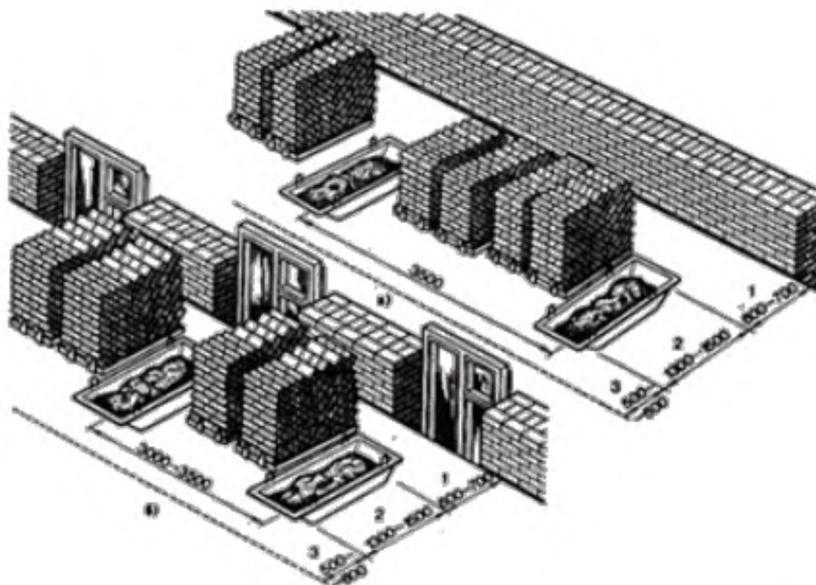


Рисунок 19 - Робочі місця мулярів

а - при кладці суцільних стін; б - при кладці стін з прорізами, зони:

1 – робоча, 2 – матеріалів, 3 – транспортна

При виконанні робіт з кладки зовнішніх стін із керамічних блоків будівля розбивається на захватки, а захватки на ділянки залежно від кількості ланок. Кладка поверху по висоті розбивається на яруси заввишки не більше 1,20 м

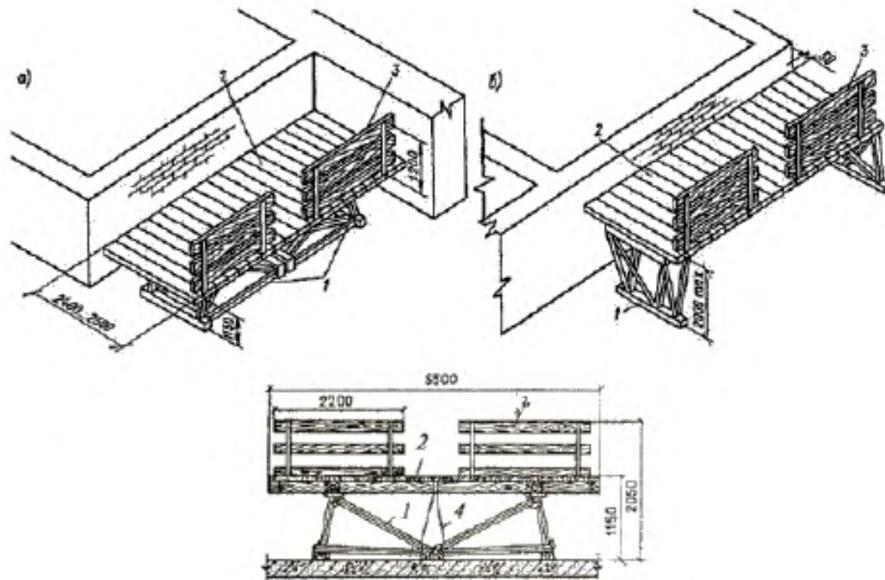


Рисунок 20 - Шарнірно-панельні риштування

a - у нижньому положенні (кладка другого ярусу); б - у верхньому положенні (кладка третього ярусу)

1 – трикутні опори; 2 – робочий настил; 3 - бортові огороження

Перший ярус виконується безпосередньо з настилу перекриття. Наступні яруси викладаються з шарнірно-панельних риштувань ППУ-4 (Рисунок 20) або з металевих безболтових риштувань. Процес встановлення будівельних риштувань розглянуто в окремій Технологічній карті.

Шарнірно-панельні риштування складаються зі зварних ферм-опор трикутного перерізу, до яких прикріплені дерев'яні бруси та настил. При виконанні кам'яної кладки другого ярусу (вище 1,2 м від перекриття) риштування спираються на відкидні трикутні металеві опори, коли їх фермочки з'єднані в середній частині риштування і майданчик настилу розташована в нижньому положенні, висота настилу 1,15 м. При кладці третє. Від'єднавши опори в центрі і піднімаючи риштування краном, відкидні опори за рахунок власної маси розпрямляться і закріпивши їх накладними скобами у робочого настилу, можна збільшити висоту риштування до 2,05 м. Підмостки повинні бути обладнані сходами між неслизькими опорами. Сходи для підйому на яруси підвішують до поперечних в'язів та спирають на щити настилу. Сходи ставляться в робоче положення під кутом 70-75° до горизонту.

Установку та перестановку риштування виконують автомобільним стріловим краном Liebherr LTF 1045-4.1. Для контролю за якістю виконуваних робіт між робочим настилом риштування і конструкцією, що зводиться залишають зазор до 5 см.

Запас керамічних блоків та розчину на робочому місці повинен відповідати 2-4-годинній потребі в них.

Ящики з розчином встановлюють проти прорізів на відстані не більше 4 м один від одного. Піддони з блоками встановлюють проти простінків. При кладці глухих ділянок стін піддони з блоками і ящики з розчином встановлюють в порядку, що чергується.

Розмітку місць улаштування стін роблять способом створених засічок від осьових точок будівлі. Осьові точки розбиваються від осей і сітки розбивки наявної в робочих кресленнях. Крапки закріплюють на обнесенні, розташованому поза зоною робіт. За відносну позначку 0,000 прийнято рівень чистої підлоги, що відповідає абсолютній позначці по генплану.

Обнесення складається з міцно закопаних у землю стовпів на глибину 0,6-0,7 м, і прибитих до них горизонтально із зовнішнього боку дошками товщиною 30-40 мм (на ребро), під кутом 90°. Верхнє ребро всіх дощок мають у своєму розпорядженні горизонтально, що контролюється за допомогою нівеліру. Відстань між стовпами обнесення 1,5 м-коду, а висота над рівнем землі 0,8-0,9 м.

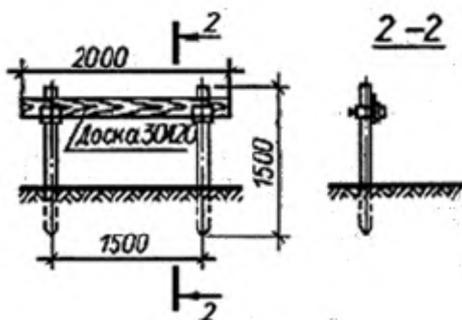


Рисунок 21 - Дерев'яне обнесення

Гідроізоляція фундаменту

Оскільки поверхня фундаменту рівною буває вкрай рідко, спочатку наноситься вирівнюваний шар. Для цього по верху фундаменту розстиляється

									Лист
									58
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					

вологовідштовхувальний цементно-піщаний розчин шаром 1-2 см. Між фундаментом і кладкою потрібно зробити відсічну гідроізоляцію, яка перешкоджатиме капілярному підсмоктуванню. На розчин кладеться шар гідроізоляції з рулонного матеріалу серії м'якої покрівлі – Акваізол ПЕ-3.0-ГР з напуском не менше 150 мм так, щоб зовнішня кромка залишалася нарівні з майбутньою кінцевою гранню стіни, а зсередини залишалася до 3 см ізоляції для розпуску її по обидва боки.

Далі наноситься ще один товстіший шар розчину, який служитиме загальним рівнем для всієї майбутньої кладки. На завершення підготовчих робіт, потрібно нанести шар чистого цементу по периметру шару, що вирівнює. Це не дозволить щільному блоку занурюватись у відносно м'який розчин.

Виконані роботи з влаштування гідроізоляції фундаменту необхідно пред'явити представнику технічного нагляду Замовника для огляду та документального оформлення шляхом підписання актів огляду прихованих робіт та отримання дозволу на виконання наступних робіт з кладки стін.

Поширені помилки при кладці стін

- укладання блоків довгою, рифленою стороною вздовж стіни. Це неприпустимо навіть для внутрішніх стін, оскільки порушує зчеплення блоків у кладці. Крім того, термоізолюючі властивості блоків у перпендикулярному напрямку значно менші і штукатурки на обробку піде вдвічі більше;

- не можна комбінувати блоки з цеглою та іншими матеріалами з більшою теплопровідністю. Цегляна кладка в стіні з керамічних блоків – це теплопровідне включення, що призведе до конденсації вологи в стіні, появи плісняви і т.д.;

- неприпустимо укладати ряди блоків без перев'язки, оскільки це набагато зменшує міцність стіни;

- різна товщина швів між рядами кладки. В цьому випадку порушується геометрія кладки, у стіні виникають нерівномірні навантаження. Товсті шви здатні ставати теплопровідними включеннями, зменшуючи теплоізолюючу здатність стіни.

Вимоги до якості робіт

Контроль та оцінку якості робіт під час виконання робіт з кладки стін з керамічних поризованих блоків слід виконувати відповідно до вимог нормативних документів:

- ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва [4];
- ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013. Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів [26];
- ДСТУ Б В.2.7-23-95. Розчини будівельні. Загальні технічні умови [22];
- ДСТУ Б В.2.7-61:2008. Будівельні матеріали. Цегла та камені керамічні рядові і лицьові. Технічні умови [23];
- ДСТУ Б В.2.7-101-2000. Матеріали рулонні покрівельні та гідроізоляційні. Загальні технічні умови [21].

Контроль якості виконуваних робіт повинен здійснюватися фахівцями із залученням акредитованої будівельної лабораторії, оснащеної технічними засобами, що забезпечують необхідну достовірність та повноту контролю та покладається на виробника робіт або майстра, який виконує роботи з кладки стін з керамічних блоків.

Будівельний контроль якості робіт повинен включати в себе вхідний контроль проектної робочої документації та результатів інженерних пошуків, а також якість виконаних попередніх робіт, операційний контроль будівельно-монтажних робіт, процесів або технологічних операцій та приймальний контроль виконаних робіт з оцінкою відповідності.

Вхідний контроль керамічних блоків здійснюється зовнішнім оглядом та вимірами у випадках сумнівів у правильності характеристик чи відсутності необхідних даних у сертифікатах та паспортах заводів-виробників.

Кожну партію керамічних блоків супроводжують документом якості, в якому вказують:

- найменування підприємства-виробника та (або) його товарний знак;
- найменування та умовне позначення виробу;
- номер та дату видачі документа;

										Лист
										60
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата						

При незадовільних результатах контролю хоча б за одним із показників проводять повторну перевірку за цим показником подвоєного числа зразків контрольованої партії.

При незадовільних результатах повторної перевірки за геометричними параметрами приймання блоків проводять поштучно.

При отриманні знижених результатів повторної перевірки за показниками міцності та морозостійкості партія блоків приймається за результатами при контролі.

При занижених або завищених на одну марку значення за середньою щільністю бетону партію блоків приймають за отриманими показниками при контролі.

Можливість використання прийнятих блоків, що не відповідають заданим за показниками міцності, середньої щільності, відпускної вологості та морозостійкості, встановлює проектна організація.

Операційний контроль

Операційний контроль здійснюється в ході виконання будівельних процесів або виробничих операцій з метою забезпечення своєчасного виявлення дефектів та вжиття заходів щодо їх усунення та попередження. Під час операційного контролю перевіряється дотримання технологій виконання робіт, відповідність виконання робіт робочим проектом та нормативними документами.

Контроль здійснюється вимірювальним методом (за допомогою вимірювальних інструментів та приладів) або технічним оглядом під керівництвом виконроба (майстра). Контроль робіт з кладки стін із пінобетонних блоків повинен здійснюватися систематично від початку до повного завершення.

При встановленні риштування перевіряється міцність і надійність кріплень, настилів, огорож, фіксуючих пристроїв, що оберігають роз'ємні з'єднання від мимовільного роз'єднання, стан зварних швів, прогини стійок і ригелів.

Риштування підлягають додатковому огляду після механічних дій. У разі деформації риштування мають бути відремонтовані та прийняті комісією повторно.

										Лист
										62
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата						

У ході виконання робіт з кладки стін ведучий у ланці муляр перевіряє правильність закладки кутів будівлі, перевіряють дерев'яним косинцем Рисунок 22 а, горизонтальність рядів - правилом і рівнем не менше двох разів на кожному ярусі кладки Рисунок 22 в. Уклавши правило на кладку, ставлять на нього рівень, перевіряють відхилення. Допущені відхилення усуває кладкою наступних рядів.

Вертикальність укосів і кутів кладки Рисунок 22 в, Рисунок 22 г перевіряють схилом або рівнем з правилом не рідше двох разів на кожному метрі висоти кладки. Якщо будуть виявлені відхилення, їх виправляють при кладці наступного ярусу або поверху.



*Рисунок 22 - Прийоми перевірки правильності кладки
а - кута між зовнішньою та внутрішньою стіною; б, в - горизонтальність та вертикальність стіни; г - кута кладки*

У ході виконання робіт з кладки стін ведучий у ланці муляр стежить за правильністю перев'язки та заповненням розчином швів кладки, вертикальністю, горизонтальністю та прямолінійністю поверхні та кутів.

Два рази на зміну перевіряють середню товщину горизонтальних та вертикальних швів кладки. У межах поверху середня товщина горизонтальних швів має становити 12 мм. Допускаються відхилення за товщиною швів у межах ± 1 мм із забезпеченням середнього розміру 12 мм у межах поверху. Товщина вертикальних швів може прийматися від 8 до 15 мм, вертикальних – 10 мм.

Повноту заповнення швів розчином перевіряють, виймаючи в різних місцях окремі цегли викладеного ряду не рідше трьох разів по висоті поверху, контролюючи при цьому правильність розташування деформаційних швів.

Результати операційного контролю заносяться до Загального журналу робіт

									Лист
									63
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					

Таблиця 13 - Схема операційного контролю якості

Найменування контрольованих показників	Допустимі граничні відхилення	Способи контролю	Періодичність контролю	Хто контролює
Відхилення поверхні стін та кутів від вертикалі	10 мм	Вимірювальний. Через 0,5+0,6 м по висоті. Висок	У процесі виконання робіт	Виконроб
Відхилення по ширині віконних та дверних отворів	+15 мм	Вимірювальний, рулетка	„	„
Нерівності на вертикальній поверхні кладки	5 мм	Вимірювальний, 2 м. рейка	„	„
Відхилення окремих рядів кладки від горизонталі	15 мм	Вимірювальний. Рівень, сталевий метр	„	„
Товщина горизонтальних швів	12 мм	Вимірювальний. Сталевий метр	„	„
Відхилення по ширині простінків	-15 мм	Вимірювальний. Рулетка	„	„
Зміщення від планового положення розбивних осей	10 мм	Вимірювальний. Рулетка	„	„
Відхилення висотних позначок низу віконних та дверних отворів	+10 мм	Вимірювальний. Нівелір, рейка, рівень	„	Геодезист, Виконроб
Відхилення висотних позначок низу опорних поверхонь перемичок	-10 мм	Вимірювальний. Сталевий метр	„	Виконроб
Відхилення від горизонталі покладених перемичок	10 мм	„	„	„
Відхилення від симетричності (половина різниці глибини спірання кінців перемичок)	6 мм	„	„	„

По закінченні виконання робіт з кладки стін проводиться їх візуальний огляд та інструментальні вимірювання представником технічного нагляду Замовника. За результатами перевірки приймається рішення щодо правильності зведених стін

Таблиця 14 - Калькуляція витрат праці і машинного часу

Обґрунтування ГН	Найменування робіт	Од. вим.	Об'єм робіт	Норма часу на од. вим.		Норма часу на весь об'єм	
				люд-год	маш-год	люд-год	маш-год
ГН 3 3-7.1-4а	Кладка стін із керамічних поризованих блоків на розчині	м ³	624	3,4		2121,6	
ГН 3 3-17-1	Встановлення брусків перемичок масою до 0,5 т	1 проріз	84	0,6	0,2	50,4	16,8
ГН 3 3-17-3	Встановлення брусків перемичок масою до 1,5 т	1 проріз	4	1,0	0,35	4	1,4
	Всього:					2176,0	18,2

Таблиця 15 - Графік виконання робіт

№ п/п	Найменування робіт	Од. вим.	Об'єм робіт	Трудоємність на об'єм люд.-год	Склад бригади (ланки)	Тривалість роботи, змін
1.	Кладка стін із керамічних поризованих блоків на розчині	м ³	624	2176,00	Робітники: Муляр 5р – 3 Муляр 3р – 6 Кранівник 5р – 1	30,0 

3.6. Проектування об'єктного календарного плану (графіку)

В основу розробки та побудови календарного плану прийняті такі дані:

- характеристика об'єкту будівництва та будівельного майданчика
- методи виконання робіт, прийняті механізми та будівельні машини
- відомість визначення об'ємів робіт, трудовитрати та машиноємності
- визначення термінів виконання окремих робіт.

Ліва частина графіка.

Заповнення граф номенклатури робіт (гр. 2) та їх об'ємів (гр. 3 і 4) прийняті в такій послідовності, щоб їх розташування сприяло поточному методу виконання робіт та давало б конкретну організаційно-технологічну ув'язку, відповідаючи вимогам наукової організації праці та техніки безпеки.

Вся номенклатура робіт, направлена на зведення будівлі, поділена на 5 етапів:

Комплектація бригад.

Чисельний та кваліфікаційний склад робочих-виконавців, а також робота їх по змінах та процесах в календарному плані будівництва прийнята на основі трьох основних даних:

- трудомісткості
- термінів виконання робіт
- продуктивності праці, яка прийнята в середньому 1.1-1.2.

Для комплектування бригад по професіях та розрядах були використані збірники ГН, ЕНиР. Комплектація була виконана за умови, щоб перехід з однієї захватки на іншу не викликав організаційних перерв.

Розрахунковий склад бригад в календарному плані виконується в табличній формі з використанням формули:

$$K_{\text{ч}} = \frac{T_{\text{н}}}{T_{\text{ср}}}, (\text{чол})$$

На інші дрібні роботи підготовчого періоду бригада підбирається по формулі:

$$T_{\text{ср}} = \frac{T_{\text{н}}}{K_{\text{ч}}}$$

Таблиця 16 - Відомість розрахунку складу бригад

№	Найменування розділів, робіт та витрат	Витрати праці		Склад бригади		
		люд.зм	маш.зм	професія	розряд	кільк.
3	Підготовчий період	59.88	8.06	Різноробочий	3	6
	I. Підземна частина					
	1. Земляні роботи					
4	Зрізка рослинного шару	2.30	2.30	Машиніст	5	1
5	Планування ділянки бульдозерами	0.12	0.12	Машиніст	5	1
6	Розробка ґрунту бульдозером	0.29	0.29	Машиніст	5	1
7	Розробка ґрунту екскаватором в котловані на транспорт	1.83	1.83	Машиніст	5	1
8	Розробка ґрунту екскаватором в котловані в відвал	3.43	3.43	Машиніст	5	1
9	Робота на відвалі	1.06	1.19	Машиніст	5	1
10	Зрізування недобору ґрунту	3.85	0.48	Машиніст	5	7
11	Розробка ґрунту вручну у траншеях глибиною 2 м без кріплень	7.54	0.00	Землекоп	2-3	6
	2. Фундаменти					

№	Найменування розділів, робіт та витрат	Витрати праці		Склад бригади		
		люд.зм	маш.зм	професія	розряд	кільк.
12	Піщана основа під фундаменти	1.43	0.98	Бетонщик	3-4	1
13	Укладання плит стрічкових фундаментів	34.53	15.67	Монтажник	3-5	2
14	Установка блоків стін підвалів	65.25	42.45	Монтажник	3-5	1
15	Улаштування гідроізоляції обмазувальної із бітуму	33.24	7.52	Муляр	3-5	4
16	Засипка вручну пазах траншей і котлованів	0.37	0.00	Землекоп	2-3	0
17	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками	0.96	1.17	Землекоп	2-3	1
	II. Надземна частина					
	3. Каркас будівлі					
18	Цегляні стіни зовнішні з простим архітектурним оформленням	538.77	67.73	Муляр	3-5	7
19	Мурування стін внутрішніх	41.06	5.43	Муляр	3-5	6
20	Улаштування перегородок з цегли неармованих товщ. 120мм	4.32	0.25	Муляр	3-5	14
21	Укладання перемичок масою 0.3-1.5 т	81.82	36.61	Муляр	3-5	2
22	Установлення панелей перекриттів з опиранням на 2 сторони	56.78	18.36	Монтажник	3-5	3
23	Установлення площадок	2.09	0.73	Монтажник	3-5	2
24	Установлення маршів	1.44	0.45	Монтажник	3-5	3
	4. Покрівля					
25	Утеплення покриттів плитами мінераловатними в один шар	55.91	3.39	Ізолювальник	3-5	14
26	Улаштування крокв	58.77	1.65	Тесля	3-5	5
27	Улаштування покрівлі із метало черепиці	109.02	8.82	Тесля	3-5	10
	5. Заповнення прорізів					
28	Установлення блоків віконних	56.22	4.29	Тесля	3-5	11
29	Установлення дерев'яних підвіконних дощок	5.81	0.62	Тесля	3-5	8
30	Установка блоків дверних у зовнішніх і внутрішніх прорізах	18.80	3.12	Тесля	3-5	5
31	Скління віконним склом вікон із спареною рамою	15.64	0.19	Скляр	3-4	3
	6. Штукатурні і облицювальні роботи					
32	Штукатурення поверхонь цементно-вапняним розчином	248.24	19.28	Штукатур	3-5	11
33	Гладке облицювання стін керамічною глазурованою плиткою	94.17	0.18	Плиточник	4-5	7
	7. Підлоги					
34	Влаштування мозаїчного покриття Т=20мм	50.52	12.01	Бетонщик	3-4	4

№	Найменування розділів, робіт та витрат	Витрати праці		Склад бригади		
		люд.зм	маш.зм	професія	розряд	кільк.
35	Влаштування цементного покриття Т=20 мм	2.64	0.31	Бетонщик	3-4	7
36	Покриття із плиток керамічних на цементному розчині	16.58	0.48	Плиточник	4-5	7
37	Улаштування дощатих підлог товщиною 28 мм	48.06	4.53	Тесля	3-5	9
38	Влаштування підлоги з лінолеуму на клею	14.13	0.10	Тесля	3-5	5
39	Улаштування плінтусів дерев'яних	0.31	0.00	Тесля	3-5	5
	8. Внутрішнє оздоблення					
40	Підготовка поверхонь стелі збірної із плит під фарбування	42.03	0.17	Маляр	3-5	15
41	Підготовка поверхонь стін і перегородок під фарбування	15.80	0.13	Маляр	3-5	15
42	Просте клейове пофарбування водними розчинами в середині приміщень	9.58	1.80	Маляр	3-5	4
43	Просте фарбування кольором олійним стін	17.91	0.15	Маляр	3-5	15
44	Високоякісне фарбування кольором олійним по дереву дверних заповнень	30.97	0.01	Маляр	3-5	6
45	Високоякісне фарбування кольором олійним по дереву віконних заповнень	66.45	0.01	Маляр	3-5	8
46	Обклеювання стін і стелі шпалерами імпортного виробництва	129.21	0.17	Маляр	3-5	11
	9. Мощення					
47	Щебенева основа відмостки	0.06	0.04	Бетонщик	3-4	1
48	Влаштування бетонного покриття	2.85	0.19	Бетонщик	3-4	2
49	Улаштування асфальтобетонних покриттів	3.68	0.07	Бетонщик	3-4	2
	III. Непередбачені роботи					
	10. Дрібні, непередбачені роботи та задача об'єкту					
50	Добавлено на дрібні та непередбачені роботи 15%	299.38	40.31	Різноробочий	2-3	6
	IV. Спеціальні роботи					
51	Водопровід гарячої та холодної води	72.33	5.74	Сантехнік	3-5	11
52	Каналізація внутрішніх приміщень	114.80	10.33	Сантехнік	3-5	9
53	Опалення та вентиляція	119.40	11.48	Сантехнік	3-5	9
54	Газозабезпечення	60.85	5.74	Сантехнік	3-5	9
55	Електрообладнання усіх різновидів та призначень	73.48	6.89	Електрик	3-5	9

якому відсутні різкі перепади та піки, т.д.. різка кількість числа робочих. Графік зміни численності робочих оцінюється з допомогою коефіцієнта нерівномірності:

$$K_H = \frac{A_{max}}{A_{сер}} = \frac{39}{19,43} = 1,77$$

A_{max} – максимальне число робочих

$A_{сер}$ – середнє число робочих

$$A_{сер} = \frac{T_{пр}}{1,1 \cdot T_{ср}} = \frac{2795}{1,1 \cdot 186} = 15,52 \text{ чол}$$

$T_{пр}$ – сумарне число чол.дн. (трудоємність)

$T_{ср}$ – строк будівництва (днів)

Складені графіки потреби в робочих ресурсах по основних професіях та графіки зміни робочих в часі.

Потреби в будівельних конструкціях, деталях, напівфабрикатах, матеріалах та обладнанні складені на основі календарного плану будівництва, робочих креслень та прийнятих рішень по технологічному виконанню робіт.

Основні будівельні машини також планують із розрахунку середньодобової потреби в них. Дані по потребі об'єкту в основних машинах визначається по потрібній кількості машинозмін, прийнятій в календарному плані об'єкту. При складенні графіку потреби в основних будівельних машинах запроектоване найбільш повне їх використання та максимальне завантаження, виключаючи можливе виникнення невиробничих простоїв. Графіки тісно ув'язані з календарним планом виконання робіт.

3.7. Будівельний генеральний план

Основними нормативними документами потрібними для розробки будівельного генплану є:

ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва [4];

ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва [7];

ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення [11].

										Лист
										72
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата						

3.7.1. Визначення основних ділянок будженплану

При розробці будженплану необхідно передбачити наявність на території будівництва наступних ділянок:

- будівля, що зводиться;
- ділянка розташування відкритих, закритих складів і навісів (площа визначається із розрахунку)
- ділянка розташування тимчасових будівель (номенклатура визначається із розрахунку)
- розташування тимчасових доріг;
- прокладання тимчасових інженерних мереж;
- встановлення джерел тимчасового освітлення.

Розробка організаційно-виробничої ділянки (поперечна та повздовжня прив'язка монтажного крана)

Для виконання монтажних робіт передбачено використання автомобільного крана з телескопічною стрілою Liebherr LTF 1045-4.1. Використання цієї моделі дозволяє розташувати стоянки крана по двох боках будівлі і при цьому виліт стріли і вантажопід'ємність крана при цьому виліті дозволяє монтувати конструкції і подавати матеріали на інший бік (Рисунок 23)

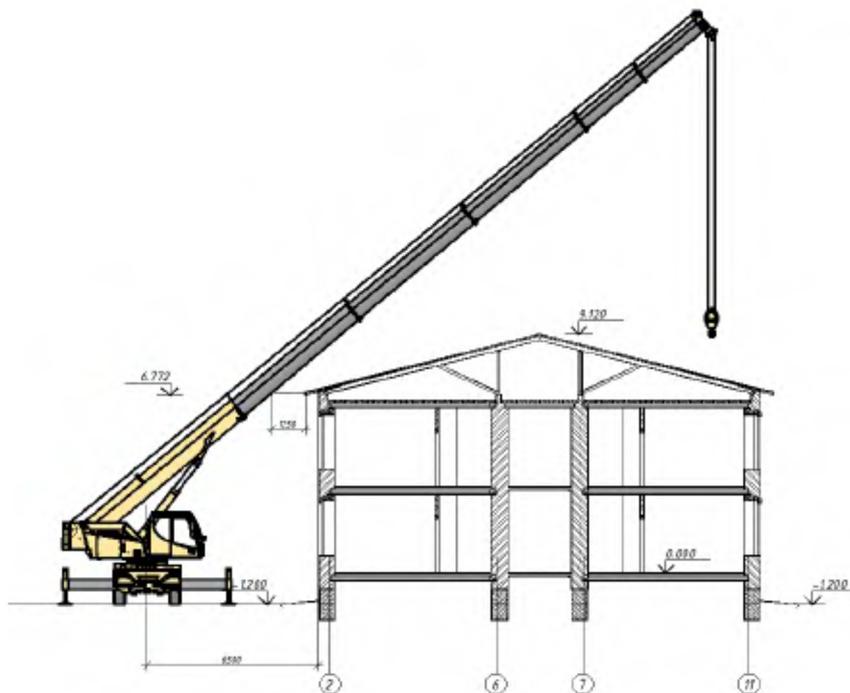


Рисунок 23 - Схема установки стрілового крана

									Лист
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					73

При цьому максимальний виліт стріли складає 30,4 м, при якому і визначаються вантажопід'ємні характеристики.

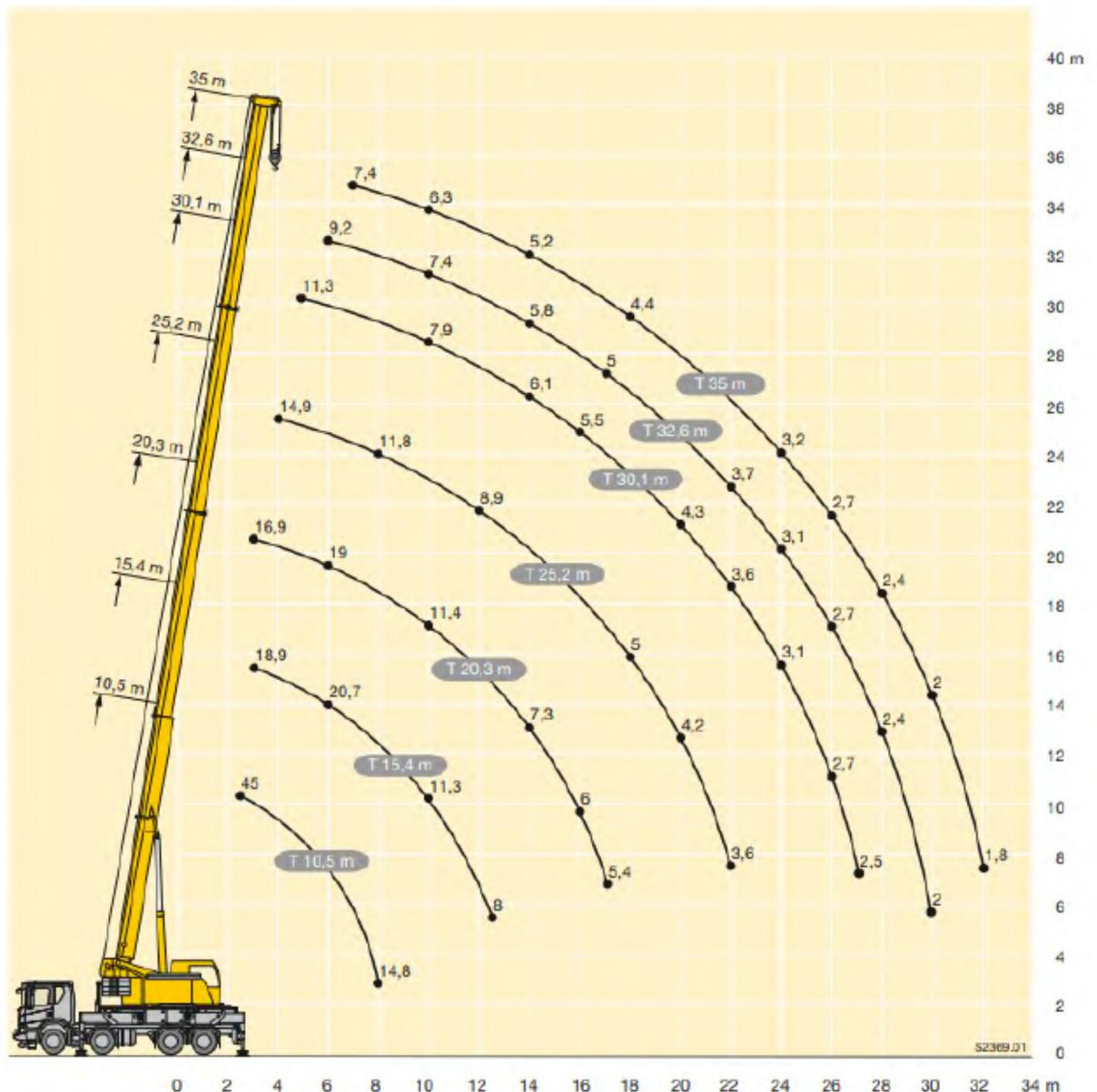


Рисунок 24 -Висота підйому

Місця стоянок стрілового крана зазначені на кресленні.

Заходи з охорони праці і охорони навколишнього середовища наведені в додатках В і Г

3.7.2. Розрахунок тимчасових будівель

Тимчасові будівлі зводяться для обслуговування будівельного виробництва та надання нормальних виробничих умов для робочих, які зайняті на будівельно-

монтажних роботах і в підсобному виробництві. Врахований середньосписочний склад робітників на майданчику.

За календарним графіком на будівництві об'єкту працює максимальна кількість людей = 39 чол. Тоді максимальна списочна чисельність робочих складає:

$$91 \cdot 1,05 = 96 \text{ чол}$$

Таблиця 17 - Відомість чисельності робітників

№ п/п	Категорії працюючих	Питома вага %	Кількість, чол	
			Розрахункова	Прийнята
1	Робітники основного виробництва	100	96,0	96
2	ІТР	8	7,7	8
3	Службовці	5	4,8	5
4	МОП	3	2,9	3
Разом:			111,4	112

Для розрахунку тимчасових споруд прийнято 70% робітників:

$$96 \cdot 0,7 = 67 \text{ чол}$$

в тому числі 30% жінок: $67 \cdot 0,3 = 20$ жін,

та 80 % ІТР, службовців і МОП: $16 \cdot 0,8 = 13$ чол,

в тому числі 30% жінок: $13 \cdot 0,3 = 4$ жін.

Таблиця 18 - Номенклатура тимчасових будинків

№ п/п	Найменування тимчасової будівлі	Площа м ²		Розміри м	Кіл шт	Тип	Номер тип.пр.
		на 1 ч.	загал.				
1	Гардеробна	1.0	29	6,0×2,7	5	Контейнерний	Серія-2
2	Приміщення для обігрівання, відпочинку і харчування	1.0	29	6,0×2,7	5		Серія-5
3	Душова	0.4	11	6,0×2,7	2		Серія-4
4	Вмивальня	0.5	14	6,0×2,7	3		Серія-4
5	Сушильня	0.2	6	6,0×2,7			
6	Контора	3.0	14	6,0×2,7	3		Серія-1
7	Диспетчерська	5.0	24	6,0×2,7	6		Серія-4
8	Кабінет охорони праці, техніки безпеки та пожежної безпеки	0.3	9	6,0×2,7			

Таблиця 20 - Відомість розрахунку складських приміщень

Матеріали, напівфабрикати, конструкції	Од. вим.	Загальна потреба M _з	Коеф. нерів. подачі K1	Норма запасу N _з	Коеф. нерів. виград K2	Тривалість робіт T	Норма на 1м2 N _{зб}	Коеф. ширини прох. K3	Площа складу S	Розмір складу, м	Характеристика складу
Плити покриття, сідцеві елементи	шт	173.0	1.3	3	1.1	10	0.9	1.7	140.2	6 x 23	Відкритий
Цегла	тис.шт	257.0	1.3	3	1.1	10	0.75	1.7	249.9	6 x 42	Відкритий
Балки, ригелі, колони, перемички	шт	482.0	1.3	3	1.1	10	1.2	1.7	292.9	6 x 49	Відкритий
Гідроізоляційні матеріали	м2	349.7	1.3	3	1.1	10	300	1.7	0.9	6 x 0	Навіс
Блоки віконні	м2	172.4	1.3	3	1.1	10	15	1.7	8.4	6 x 1	Навіс
Блоки дверні, ворота	м2	114.8	1.3	3	1.1	10	15	1.7	5.6	6 x 1	Навіс
Скло	м2	270.0	1.3	3	1.1	10	200	1.7	1.0	6 x 0	Навіс
Фарби, лаки, олифа, замазка	т	1.5	1.3	3	1.1	10	0.5	1.7	2.1	6 x 0	Закритий
Цвяхи, бітум, мастика	т	6.4	1.3	3	1.1	10	0.6	1.7	7.7	6 x 1	Закритий
Бетон товарний	м3	30.9	Без розрахунку 2шт								
Розчин різний	м3	220.0	Без розрахунку 2шт								

3.7.4. Електропостачання будівельного майданчика

Електроенергія на будівельному майданчику використовується виключно для живлення електроінструменту та освітлення

Розрахунок освітлення.

Використовуючи спрощену формулу для розрахунку числа прожекторів на будмайданчику

$$П = \frac{S}{P \cdot N}$$

де П – кількість прожекторів

S – площа освітлення

P – питома потужність прожекторного освітлення

N – потужність лампи в прожекторі

$$П = \frac{1783}{6 \cdot 500} = 6 \text{ шт}$$

3.7.5. Водопостачання і каналізація будівельного майданчику

Вода на будмайданчику використовується на виробничі, господарсько-побутові та протипожежні потреби.

Сумарне розрахункове використання води:

$$Q_{\text{сум}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{госп}} + Q_{\text{пож}}, \text{ (л/сек)}$$

Використання води для виробничих потреб:

$$Q_{\text{вир}} = 1,2 \cdot \frac{\sum Q_{\text{ср}} \cdot K_1}{t \cdot 3600} = 1,2 \cdot \frac{2500 \cdot 1,6}{8,2 \cdot 3600} = 0,16; \text{ (л/сек)}$$

Використання води на господарсько-побутові потреби складається з витрат води на приготування їжі, на потреби санустроїв та питної потреби:

$$Q_{\text{госп}} = П_{\text{р}} \cdot \frac{\frac{П_1 \cdot K_2}{8,2} + П_2 \cdot K_3}{3600}; \text{ (л/сек)}$$

П₁ – найбільша кількість робочих в зміну;

П₂ – норма використання на прийом одного душа;

K₂ – коефіцієнт нерівномірності використання води;

K₃ – 0,3–0,4;

$$Q_{\text{госп}} = 34 \cdot \frac{15 \cdot 2,7}{8,2} + 30 \cdot 0,3 = 0,13; \text{ (л/сек)}$$

Розрахунок води для протипожежних потреб визначається з розрахунку одночасної дії двох струменів з гідранта по 5 л/сек на кожний струмінь:

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

Сумарне розрахункове використання води:

$$Q_{\text{сум}} = 0,16 + 0,13 + 10 = 10,29, \text{ (л/сек)}$$

Діаметр труб тимчасового водопроводу:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{сум}}}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,29}{3,14 \cdot 1,5}} = 0,093 \text{ м} = 93 \text{ мм}$$

Приймаємо труби діаметром 100 мм.

						Лист
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		79

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ

4.1. Визначення кошторисної вартості

Будівництво розташоване на території Сумської області.

Кошторисна документація складена із застосуванням:

- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (ДСТУ Б Д.2.2-2012);

- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (ДСТУ Б Д.2.2-2012);

- Ресурсних елементних кошторисних норм на автомобільні дороги та мости (СОУ 45.2-00018112-035:2010);

- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (ДСТУ Б Д.2.2 - 2012);

- Індивідуальні ресурсні елементні кошторисні норми;

Вартість матеріальних ресурсів і машино-годин прийнято за регіональними поточними цінами станом на дату складання документації та за усередненими

даними Держбуду України.

Загальновиробничі витрати розраховані відповідно до усереднених показників Додатка Б до ДСТУ-Н Б Д.1.1-3-2013.

При складанні розрахунків інших витрат прийняті такі нарахування:

1. Усереднений показник ліміту коштів на 1,50000 %

зведення та розбирання титульних тимчасових будівель і споруд

(С15=1), ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.11

2. Усереднений показник ліміту коштів на 0,72000 %

додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період

(К = 0,9), ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 26

робочого часу 166,83 люд.-г та
розряді робіт 3,8)

Всього за зведеним кошторисним 48173,975 тис.грн.
розрахунком:

у тому числі:

будівельні роботи -	39075,087	тис.грн.
вартість устаткування -	-	тис.грн.
інші витрати -	1069,892	тис.грн.
податок на додану вартість -	8028,996	тис.грн.

										Лист
										82
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата						

3.01.03-84 ; чинний від 2010-09-01. Вид. офіц. Київ : М-во розвитку громад та територій України, 2010. 49 с.

10.ДБН В.2.2-4:2018. Будинки і споруди. Заклади дошкільної освіти. Зі зміною № 1. На заміну ДБН В.2.2-4-97 ; чинний від 2022-09-01. Вид. офіц. Київ : М-во розвитку громад та територій України, 2022. 43 с.

11.ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення. На заміну ДБН В.2.5-28-2006 ; чинний від 2019-03-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 133 с.

12.ДБН В.2.6-161:2017. Дерев`яні конструкції. Основні положення. На заміну ДБН В.2.6-161:2010 ; чинний від 2018-02-01. Вид. офіц. Київ : М-во регіон. розвитку, буд-ва та житлово-комун. госп-ва України, 2017. 111 с.

13.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.

14.ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. бетонні та залізобетонні конструкції. основні положення. зі зміною № 1. На заміну СНиП 2.03.01-84* ; чинний від 2020-06-01. Вид. офіц. Київ : М-во розвитку та територій України, 2020. 68 с.

15.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", 2023. 60 с.

16.ДСТУ 9243.7:2023. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. На заміну ДСТУ Б А.2.4-7:2009 ; чинний від 2024-04-01. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2024. 45 с.

17.ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об'єктів. На заміну СНиП 1.04.03-85* ; чинний від 2014-01-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2014. 30 с.

										Лист
										118
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата						

18.ДСТУ Б В.2.6-108:2010. Конструкції будинків і споруд. Блоки бетонні для стін підвалів. Технічні умови (ГОСТ 13579-78, MOD). На заміну ГОСТ 13579-78 ; чинний від 2011-07-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 18 с.

19.ДСТУ Б В.2.6-109:2010. Конструкції будинків і споруд. Плити залізобетонні стрічкових фундаментів. Технічні умови (ГОСТ 13580-85, MOD). На заміну ГОСТ 13580-85 ; чинний від 2011-07-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 54 с.

20.ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. На заміну Уведено вперше ; чинний від 2011-06-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 118 с.

21.ДСТУ Б В.2.7-101-2000. Матеріали рулонні покрівельні та гідроізоляційні. Загальні технічні умови (ГОСТ 30547-97). На заміну ГОСТ 26627-85, ГОСТ 2551-75, ГОСТ 23835-79, ГОСТ 4.203-79 ; чинний від 2000-07-01. Вид. офіц. Київ : Держ. ком. буд-ва, архітектури та житл. політики України, 2000. 25 с.

22.ДСТУ Б В.2.7-23-95. Розчини будівельні. Загальні технічні умови. На заміну ГОСТ 28013-89, ГОСТ 4.233-86 ; чинний від 1996-01-01. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 1996. 26 с.

23.ДСТУ Б В.2.7-61:2008. Будівельні матеріали. Цегла та камені керамічні рядові і лицьові. Технічні умови (EN 771-1:2003, NEQ). На заміну ДСТУ Б В.2.7-61-97 ; чинний від 2010-01-01. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2010. 28 с.

24.ДСТУ-Н Б EN 1995-1-1:2010. Єврокод 5. Проектування дерев`яних конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд (EN 1995-1-1:2004, IDT). Чинний від 2014-01-01. Вид. офіц. Київ : М-во регіон. розвитку, буд-ва та житлово-комун. госп-ва України, 2013. 166 с.

25.ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. На заміну СНиП 2.01.01-82 і таблиці 2 ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007 ; чинний від 2011-11-01. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2011. 123 с.

										Лист
										119
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата						

26.ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013. Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів (СНиП 3.02.01-87, MOD). На заміну СНиП 3.02.01-87 ; чинний від 2014-01-01. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2014. 85 с.

27.ДСТУ-Н Б В.2.6-214:2016. Настанова з улаштування та експлуатації дахів будинків, будівель і споруд. На заміну ДБН В.2.6-14-97 у частинах "Влаштування" (том 2) та "Експлуатація" (том 3) ; чинний від 2017-04-01. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2017. 45 с.

28.ДСТУ-Н Б В.2.6-217:2016. Настанова з проектування будівельних конструкцій з цільної і клеєної деревини. На заміну ДСТУ-Н Б В.2.6-184:2012 ; чинний від 2017-04-01. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2017. 126 с.

29.Кошторисні норми України. Настанова з визначення вартості будівництва. На заміну ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 ; чинний від 2021-11-08. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2021. 138 с.

30.НПАОП 0.00-1.80-18. Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання. На заміну НПАОП 0.00-1.01-07, НПАОП 0.00-1.01-18 ; чинний від 2018-04-10. Вид. офіц. Київ, 2018. 151 с.

31.Площинні суцільні конструкції будівель та споруд : навч. посіб. / О. С. Савченко та ін. Суми : СНАУ, 2024. 159 с.

										Лист
										120
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата						

ДОДАТОК А
ТЕПЛОТЕХНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ОГОРОДЖУВАЛЬНОЇ
КОНСТРУКЦІЇ

Відповідно до [13] мінімально допустиме значення приведеного опору теплопередачі для дитячого дошкільного закладу $R_{qmin} = 4,00 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$

Відповідно до формули (4) [13] для зовнішніх огороджувальних конструкцій будівель та споруд, що опалюються та/або охолоджуються обов'язкове виконання умови

$$R_{\Sigma пр} \geq R_{qmin}$$

де $R_{\Sigma пр}$ - приведений опір теплопередачі непрозорої огороджувальної конструкції чи непрозорої частини огороджувальної конструкції (для термічно однорідних огороджувальних конструкцій визначається опір теплопередачі), приведений опір теплопередачі світлопрозорої огороджувальної конструкції, $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, який визначається відповідно формули (1) [15].

$$R_{\Sigma пр} = \frac{A_{\Sigma}}{\sum_i \left(\frac{A_i}{R_{\Sigma i}} \right) + \sum_m (I_m \cdot \Psi_m) + \sum_j (N_j \cdot \chi_j)}$$

де A_{Σ} – загальна площа огороджувальної конструкції, обчислена за внутрішнім виміром із додаванням площ внутрішніх укосів прорізів та відніманням площ прорізів, м^2

A_i – площа i -ої термічно однорідної частини непрозорої конструкції, що не містить площі внутрішніх укосів прорізів та площі ділянок зовнішніх огорожень будівлі, які контактують з іншими теплопровідними включеннями, м^2

$R_{\Sigma i}$ – опір теплопередачі i -ої термічно однорідної частини конструкції, $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, визначають за формулою

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{h_{si}} + \sum_{i=1}^l R_i + \frac{1}{h_{se}} = \frac{1}{h_{si}} + \sum_{i=1}^l \frac{d_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{h_{se}}$$

h_{si} , h_{se} – коефіцієнти теплообміну внутрішньої і зовнішньої поверхонь огороджувальної конструкції, $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{К}$, які приймають згідно з додатком Б [15]

										Лист
										121
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата						

Відповідно додатку Б [15] для вертикальних непрозорих огорожувальних конструкцій (зовнішніх стін) з вентиляваним повітряним прошарком

$$h_{si} = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$$

$$h_{se} = 12 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$$

В такому випадку

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,58} + \frac{0,38}{0,18} + \frac{0,07}{0,0362} + \frac{0,01}{0,76} + \frac{1}{12} = 4,28$$

Якщо для прикладу приймаємо виключно ділянку стіни, то приймаємо

$$R_{\Sigma \text{пр}} = R_{\Sigma} = 4,28 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} < R_{qmin} = 4,00 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Умова виконується, остаточно приймаємо товщину утеплювача 70 мм

										Лист
										123
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата						

ДОДАТОК Б

ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ І ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ВИКОНАННІ РОБІТ ПО ВЛАШТУВАННЮ ЗОВНІШНІХ СТІН ІЗ КЕРАМІЧНИХ БЛОКІВ

При виконанні робіт з влаштування стін з керамічних блоків слід керуватися чинними нормативними документами:

- ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці, охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення [5];

- НПАОП 0.00-1.80-18. Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання [30].

Відповідальність за виконання заходів з техніки безпеки, охорони праці, промислової санітарії, пожежної та екологічної безпеки покладається на керівників робіт, призначених наказом.

Відповідальна особа здійснює організаційне керівництво будівельними роботами безпосередньо чи через бригадира. Розпорядження та вказівки відповідальної особи є обов'язковими для всіх, хто працює на об'єкті.

Охорона праці робітників повинна забезпечуватися видачею адміністрацією необхідних засобів індивідуального захисту (спеціального одягу, взуття та ін.), виконанням заходів щодо колективного захисту робітників (огорожі, освітлення, захисні та запобіжні пристрої та пристосування тощо), санітарно-побутовими приміщеннями та пристроями відповідно до чинних норм та характеру виконуваних робіт.

Робітникам мають бути створені необхідні умови праці, харчування та відпочинку. Санітарно-побутові приміщення (гардеробні, сушарки для одягу та взуття, душові, приміщення для прийому їжі, відпочинку та обігріву та ін.), автомобільні та пішохідні дороги повинні розміщуватись поза небезпечними зонами. У санітарно-побутових приміщеннях повинні знаходитися та постійно поповнюватися аптечка з медикаментами, ноші, фіксуючі шини та інші засоби для надання постраждалим першої медичної допомоги. Усі, хто працює на

										Лист
										124
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата						

будівельному майданчику, повинні бути забезпечені питною водою. Кожен вагон-будиночок має бути укомплектований первинними засобами пожежогасіння згідно з нормами положення.

Виробничі території, ділянки робіт та робочі місця мають бути забезпечені необхідними засобами колективного або індивідуального захисту працюючих, первинними засобами пожежогасіння, а також засобами зв'язку, сигналізації та іншими технічними засобами забезпечення безпечних умов праці відповідно до вимог чинних нормативних документів.

Будівельний майданчик, ділянки робіт, робочі місця, проїзди та підходи до них у темний час доби мають бути освітлені відповідно до "Інструкції з проектування електричного освітлення" будівельних майданчиків.

Освітленість повинна бути рівномірною, без сліпучої дії освітлювальних пристроїв на працюючих. Виконання робіт у неосвітлених місцях не допускається, а доступ до них людей має бути закрито.

З метою безпеки ведення робіт на об'єкті бригадир зобов'язаний:

- перед початком зміни особисто перевірити стан техніки безпеки на всіх робочих місцях керованої ним бригади та негайно усунути виявлені порушення. Якщо порушення не можуть бути усунені силами бригади або загрожують здоров'ю або життю працюючих, бригадир повинен доповісти про це майстру або виробнику робіт і не приступати до роботи;

- постійно в процесі роботи навчати членів бригади безпечним прийомам праці, контролювати правильність їх виконання, забезпечувати трудову дисципліну серед членів бригади та дотримання правил внутрішнього розпорядку і негайно усувати порушення техніки безпеки членами бригади;

- організувати роботи відповідно до Проекту виконання робіт або Технологічної картки;

- не допускати до роботи членів бригади без засобів індивідуального захисту, спецодягу та спецвзуття;

- стежити за чистотою робочих місць, огороженням небезпечних місць та дотриманням необхідних габаритів;

										Лист
										125
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата						

- не допускати перебування у небезпечних зонах членів бригади чи сторонніх осіб. Не допускати до роботи осіб з ознаками захворювання або у нетверезому стані, видаляти їх із території будівельного майданчика.

Особа, відповідальна за безпечне виконання робіт, зобов'язана:

- ознайомити робітників із Технологічною картою під розпис;
- стежити за справним станом машин та механізмів;
- роз'яснити працівникам їх обов'язки та послідовність виконання операцій;
- допускати до виконання робіт робітників у відповідному спецодязі, спецвзутті та мають індивідуальні засоби захисту (окуляри, рукавиці та ін.);
- припиняти роботи при силі вітру понад 11,0 м/сек під час сильного снігопаду, зливи, туману або грози;
- при наближенні грози особа, відповідальна за безпечне виконання робіт, зобов'язана припинити виконання робіт та вивести всіх працюючих із зони виконання робіт на відстань не ближче 25 м від ЛЕП.

До робіт з кладки стін з керамічних блоків допускаються особи:

- які досягли 18 років, пройшли спеціальне навчання та ознайомлені зі специфікою кладки стін з дрібноштучних блоків;
- які прослухали вступний інструктаж з охорони праці та пройшли інструктаж з техніки безпеки на робочому місці. Робітники, що входять до складу бригади, повинні до початку робіт пройти інструктаж про правильні прийоми виконання операцій та правила техніки безпеки по кожному виду робіт, що виконуються бригадою, з підписом того, хто проводив і отримав інструктаж;
- що пройшли медичний огляд відповідно до порядку, встановленого МОЗ України.

Повторний інструктаж з техніки безпеки проводити для робітників усіх кваліфікацій та спеціальностей не рідше одного разу на три місяці або негайно за зміни технології, умов або характеру робіт. Проведення інструктажу реєструється у спеціальному журналі та наряді-допуску.

Загальні вимоги охорони праці під час роботи з інструментом:

										Лист
										126
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата						

Весь інструмент (ручний, електрифікований) повинен зберігатися у коморах на стелажах. При перевезенні чи перенесенні інструменту його гострі частини слід захищати чохлами чи іншим способом.

Видавати інструмент робітникам треба одночасно з відповідними засобами індивідуального захисту.

Адміністрація зобов'язана організувати систематичний нагляд за справністю, правильним та безпечним використанням інструменту, а також своєчасний ремонт.

До роботи з електрифікованим інструментом допускаються робітники, які пройшли спеціальне навчання безпечним методам роботи з цим інструментом та надання першої медичної допомоги, які мають кваліфікаційну групу з техніки безпеки. Список робітників, які мають право користуватися електрифікованими інструментами, має бути визначений наказом щодо організації (підприємства).

Електрифікований інструмент повинен мати паспорт, випробовуватись та перевірятись кваліфікованим персоналом. Результати перевірки заносяться до журналу.

Застосовувати електричні ручні машини допускається тільки відповідно до призначення, зазначеного в паспорті.

Забороняється працювати механізованим інструментом, стоячи на приставних сходах; застосування драбин допускається тільки за наявності упорів на їхніх ніжках та огороження всього робочого майданчика.

Під час перерв у роботі або при перенесенні механізованого інструменту двигун (джерело живлення) необхідно вимкнути. Забороняється залишати без нагляду механізований інструмент, приєднаний до електромережі. Під час тривалих перерв у роботі, під час обриву проводів та інших несправностей живлення механізованого інструменту також має бути відключено.

Забороняється під час роботи натягувати та перегинати кабелі електроінструментів; не допускається перетин кабелів інструментів з тросами, електрокабелями та електрозварювальними проводами, що знаходяться під напругою, та зі шлангами газорізачів.

Забороняється брати рукою робочі органи інструментів навіть якщо їх двигуни вимкнені, але самі вони підключені до енергоприводу.

Робота інструментом повинна проводитись за обов'язкової наявності засобів пожежогасіння та надання першої медичної допомоги.

Забороняється передавати механізований інструмент особам, які не мають відповідного посвідчення та не записані в наряд на проведення робіт.

Робітники, які користуються механізованими інструментами, повинні своєчасно попереджати майстра про їх несправність та робити відповідну позначку в журналі реєстрації.

Робітники зобов'язані на першу вимогу пред'явити документи відповідальному за охорону праці керівнику підприємства або органам Державного нагляду.

Забороняється використовувати механізований інструмент за призначенням.

Забороняється працювати механізованим інструментом при поганому освітленні робочого місця.

Робочий повинен негайно вимкнути механізований інструмент у разі різких відхилень від нормальної роботи.

Робота електрифікованим інструментом

Перед початком роботи слід перевірити справність машини: справність кабелю (шнура), чіткість роботи вимикача, на холостому ходу.

При напрузі понад 42 В (незалежно від частоти струму) корпус електричного інструменту повинен бути надійно заземлений через спеціальне штепсельне з'єднання, яке має додатковий контакт заземлення. Конструкція штепсельного з'єднання повинна забезпечувати випереджувальне включення проводу, що заземлює (зануляє).

Забороняється користуватися нульовим дротом для заземлення корпусу електроінструментів однофазних.

Всі електроінструменти і електроприлади повинні мати закриті та ізольовані вводи (контакти) проводів живлення. Проводи електроінструментів та електроприладів з метою запобігання механічним пошкодженням та вологи

повинні бути захищені гумовими шлангами і мати на кінці спеціальну штепсельну вилку. Для увімкнення електроінструментів в електромережу необхідно встановити штепсельні розетки. Забороняється підключати електроінструменти до лінії або контактів рубильників за допомогою оголених кінців дротів.

Прокладати кабель на поверхні землі дозволяється лише в сухих місцях та на ділянках, де немає небезпеки їх ушкодження. У зимовий час допускається укладання кабелів снігом.

Робота електроінструменту негайно припиняється у випадках:

- несправності заземлення;
- заїдання або заклинювання робочих частин;
- перегріву електродвигуна чи редуктора;
- пробую ізоляції;
- пошкодження вимикача, штепсельного з'єднання або кабелю;
- виникнення підвищеної вібрації електроінструменту;
- різкої зміни напруги, що подається на електроінструмент;
- виникнення загрози нещасного випадку.

Після закінчення робочої зміни електроінструмент, перевірений та очищений від бруду, пилу та залишків робочого середовища, разом з кабелем та засобами індивідуального захисту необхідно здати на зберігання відповідальній особі та зробити запис у журналі про справність електроінструменту.

Забороняється застосовувати невідповідні пускові пристрої, некалібровані запобіжники підключати електропроводи інструменту до мережі, минаючи пускові та запобіжні пристрої; контролювати наявність на контактах напруги не передбаченими цієї мети приладами.

Категорично забороняється працювати з електрифікованим інструментом та обладнанням без індивідуальних засобів захисту (діелектричних гумових рукавичок та взуття).

Кам'яна кладка стін

										Лист
										129
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата						

До початку робіт із влаштування стін з керамічних блоків має бути завершено комплекс організаційно-технічних заходів щодо забезпечення безпеки виконання робіт:

- укомплектовані ланки мулярів;
- проведено навчання ІТП та членів бригади з технології та безпечних методів виконання робіт;
- комісійно прийняті заліки з правил безпеки праці під час виконання цих робіт в ІТП та робітників бригади;
- видати засоби індивідуального захисту: захисні каски, рукавиці, запобіжні пояси, спецодяг та взуття;
- виконано огороження та електроосвітлення горизонту виконання робіт. Освітленість повинна бути рівномірною, без сліпучої дії освітлювальних пристроїв на працюючих;
- закриті дерев'яними щитами всі отвори у перекриттях;
- обладнані пішохідні трапи та сходи шириною не менше 1,0 м, огорожені з обох боків поруччями висотою не менше 1,1 м, з суцільною обшивкою внизу на висоту 0,15 м і з додатковою планкою, що огорожує, на висоті 0,5 м від настилу. Нещасні випадки виникають через відсутність огорож, неправильне складування блоків, відсутність або неправильне виготовлення трапів або містків;
- підготовлені та перевірені засоби пожежогасіння.

Матеріали та вироби необхідно складувати з урахуванням їхньої маси та здатності деформуватися під впливом маси вище вантажу. Матеріали укладаються таким чином, щоб вони не заважали проходу робітників. Необхідно стежити, щоб матеріали та інструмент не залишалися на стінах під час перерв. Між штабелями матеріалів та стіною залишають робочий прохід шириною не менше 60 см. Зазор між стіною та робочим настилом риштування не повинен перевищувати 5 см.

Кладку необхідно вести із засобів підмащування. Забороняється виконувати кладку із випадкових засобів підмащування, а також стоячи на стіні. Висота кожного ярусу стіни призначається з таким розрахунком, щоб рівень кладки після

										Лист
										130
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата						

кожного переміщення був не менше ніж на два ряди вище за рівень нового робочого настилу.

При кладці стін на висоту до 0,7 м від робочого настилу та відстані від рівня кладки із зовнішнього боку до поверхні землі (перекриття) більше 1,3 м необхідно застосовувати огорожувальні (уловлювальні) пристрої, а при неможливості їх застосування - запобіжний пояс.

При кладці цегляних стін та монтажі перемичок запобіжними поясами повинні закріплюватися:

- муляри, що ведуть кладку простінків;
- робітники, що ведуть розшивку та очищення цегляної кладки зовнішніх стін;
- робітники встановлювальні причалки.

Усі перелічені робітники, зобов'язані перед початком роботи ознайомитися з методами закріплення запобіжного поясу під розписку в журналі з техніки безпеки.

Загинати петлі, закладати їх розчином до закінчення всіх монтажних, кладочних робіт - забороняється. Місця закріплення карабіна запобіжного пояса повинні бути заздалегідь вказані майстром або виконробом і яскраво забарвлені.

За станом всіх конструкцій риштування встановлюється систематичне спостереження. Щодня після закінчення роботи риштування очищаються від сміття.

Допуск робітників до виконання цегляної кладки з риштування дозволяється після огляду виконробом або майстром спільно з бригадиром справності несучих конструкцій риштування і огорожі. Для підйому робітників на підмостці встановлюються драбини з поручнями.

На ділянках кладки зовнішніх стін мають бути встановлені зовнішні інвентарні захисні козирки у вигляді настилу на кронштейнах. Кронштейни навішуються на сталеві гаки-хомути, прикріплені до стіни, що зводиться, по ходу її кладки. Перший ряд захисних козирків встановлюється на позначці 2.500, і зберігається до закінчення робіт зі зведення зовнішніх стін. Другий ряд захисних козирків встановлюється на зовнішніх стінах і переставляється по ходу кладки

										Лист
										131
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата						

