

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра "Будівельні, дорожні машини і будівництво"

Допустити до захисту
зав. кафедрою БДМБ
канд. техн. наук, професор
_____ Настоящий В.А.
" ____ " _____ 2026 р.

Кваліфікаційна робота бакалавра

на тему:

Проект дитячого садка на 240 місць у м. Суми

Керівник роботи
канд. техн. наук, доцент
_____ Пашинський М.В.
" ____ " _____ 2026 р.

Виконав студент гр. БІ-22
спеціальності
192 Будівництво та цивільна інженерія

_____ Тураман М.С.
" ____ " _____ 2026р.

Кропивницький – 2026 рік

Центральноукраїнський національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення Факультет будівництва, транспорту та енергетики

Кафедра, циклова комісія Будівельні, дорожні машини і будівництво

Освітньо-кваліфікаційний рівень Бакалавр

(шифр і назва)

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри БДМБ,

к.т.н. проф. Настоящий В.А.

“ ” 2026 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА СТУДЕНТУ

Тураман Максим Сергійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) **Проект дитячого садка на 240 місць у м. Суми**

керівник проекту (роботи) канд. техн. наук, доцент Доц. Пашинський М.В.

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “20” 01 2025 року №100-02

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 28.05.2025р

3. Вихідні дані до проекту (роботи):

Проектування триповерхової будівлі дитячого садка, що складається з трьох блоків (навчально-лабораторний корпус, спортивно-оздоровчий центр, гуртожиток готельного типу на 156 осіб) в місті Суми. Кліматичні умови: I температурна зона, снігове навантаження 1600 Па та вітрове навантаження 400 Па..

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

1. Архітектурний розділ; 2. Розрахунково-конструктивний розділ; 3. Розділ технологія та організація будівництва; 4. Розділ охорона праці

5. Перелік графічного матеріалу

Не менше 6 плакатів графічних матеріалів

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Архітектурний	доцент Пашинський В.А.		
Розрахунково-конструктивний	доцент Дарієнко В.В.		
Технологія та організація	доцент Пашинський В.А.		
Охорона праці	доцент Дарієнко В.В.		

7. Дата видачі завдання 28. 04. 2026р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Розробка архітектурного розділу	28.04-10.05	
1	Розробка розрахунково-конструктивного розділу	10.05.-15.05	
2	Розробка розділу технологія та організація	15.05.-20.05	
3	Розробка заходів з охорони праці	20.05.-23.05	
4	Оформлення альбому документів	23.05.-01.06	

Студент

(підпис)

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

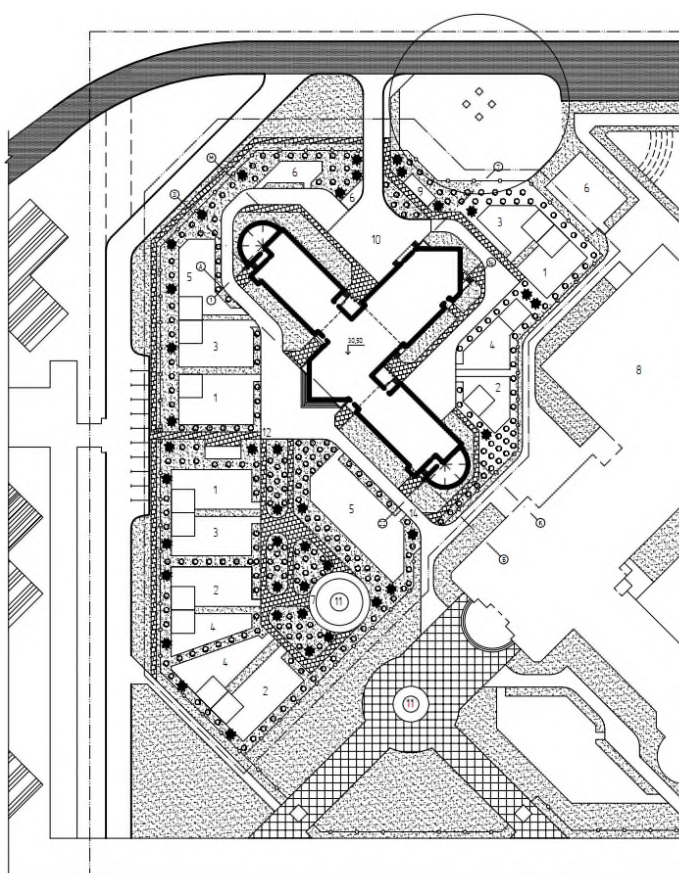
Тураман М.С.

(прізвище та ініціали)

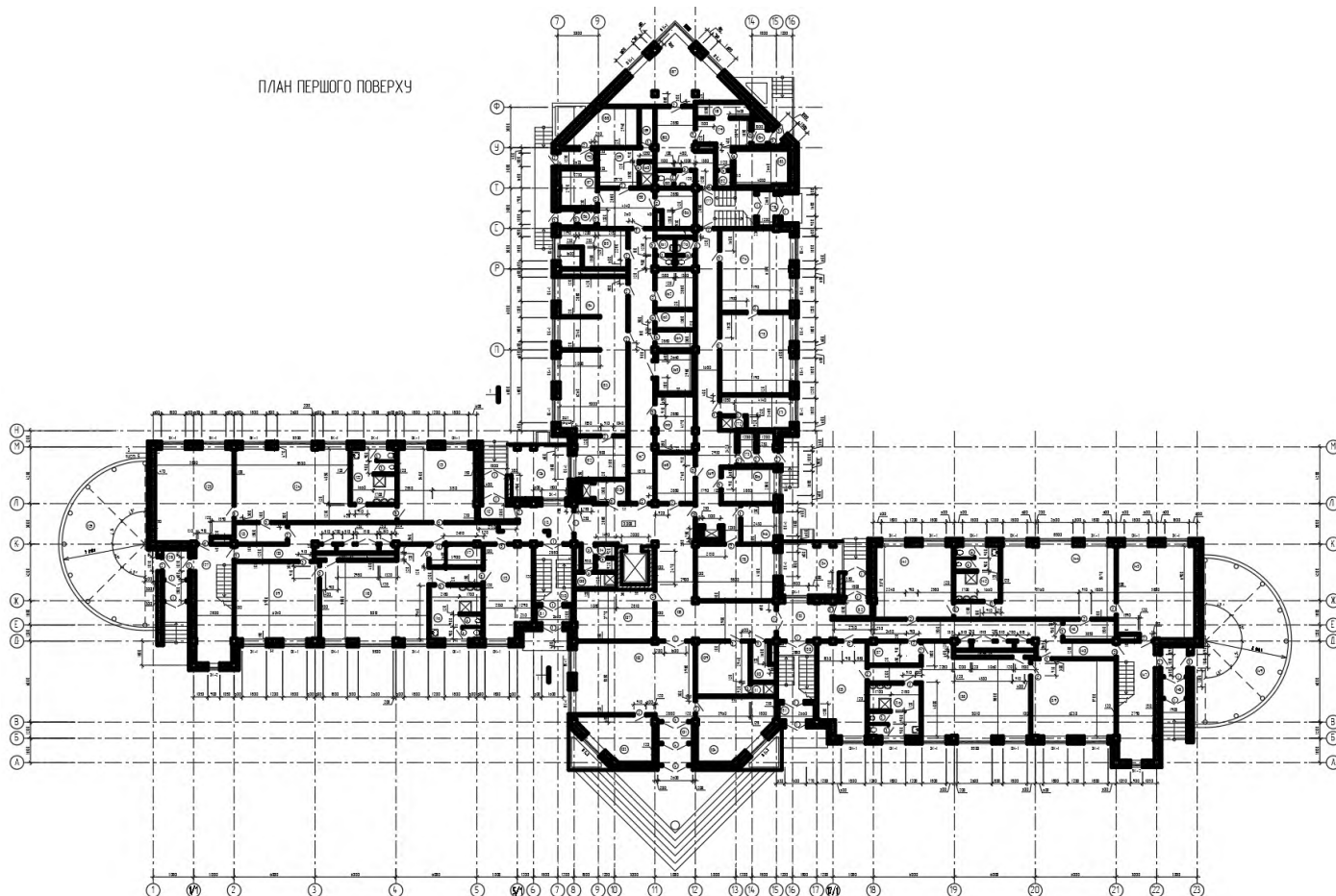
Пашинський М.В.

(прізвище та ініціали)

Генплан



ПЛАН ПЕРШОГО ПОВЕРХУ



[illegible]

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційну роботу присвячено комплексному проектуванню триповерхової будівлі закладу дошкільної освіти (ЗДО) на 240 місць у IV мікрорайоні міста Суми. Будівля площею забудови 120х56 м утворює єдиний корпус із трьох різнофункціональних секцій, що об'єднують групові осередки для дітей від 1,5 до 6 років, музично-фізкультурну залу, басейн, харчоблок із відокремленим каналізаційним випуском та жирослов'язувачем, медичний блок та адміністративно-побутові приміщення. Проект розроблено відповідно до вимог ДБН В.2.2-4 «Будинки і споруди. Заклади дошкільної освіти». Будівля характеризується II класом довговічності, II ступенем вогнестійкості та підвищеними експлуатаційними вимогами.

На основі визначених постійних (плити перекриття, цегляні перегородки, самовирівнювальна суміш, ПВХ-покриття) та тимчасових навантажень за сортаментом ДСТУ 7974:2015 підібрано поперечний ригель із гарячекатаного широкополічного двотавра марки 40Ш1 (сталь S235) та спроектовано опорне ребро у вузлі сполучення з колоною.

У технологічному підрозділі детально опрацьовано дві технологічні схеми:

1. Зведення монолітної залізобетонної фундаментної плити (розмірами 31,3х18,8х0,6 м, бетон класу C20/25) із використанням дрібнощитової опалубної системи Rasto, автобетононасоса PUTZMEISTER (75 м³/год) та глибинних вібраторів ІВ-113;
2. Монтаж сталевого каркаса будівлі за допомогою баштового крана КБ-571Б, що містить технологію встановлення та вивірення колон (за допомогою теодолітів і кондукторів-розпорок), монтажу ригелів, сходових маршів (захватом ЕЛМ-2) та укладання багатопустотних плит перекриття.

Прикладна цінність роботи полягає в обґрунтуванні інноваційних рішень: для теплоізоляції зовнішніх стін у складі навісного вентиляованого

фасаду обрано гідрофобізовані мінераловатні плити серії WENTOROCK від ROCKWOOL (Данія) щільністю 90–100 кг/м³ (клас НГ). Облицювання фасадів вирішено виконати касетним способом із застосуванням алюмінієвих композитних панелей Alucobond (Німеччина). Металеві елементи каркаса захищено вогнезахисним покриттям СІОФАРБ-М. Додатково розроблено будівельний генеральний план ділянки площею 1,3 га, розраховано площі тимчасових побутових і адміністративних модулів для 27 працівників у зміну, обчислено потребу в 5 автобетонозмішувачах MAN TGX та визначено заходи з охорони праці й екологічної безпеки навколишнього середовища (розрахунок світлодіодного прожекторного освітлення майданчика лампами ДРЛ-1000 у кількості 16 шт.).

ABSTRACT

The bachelor's thesis focuses on the comprehensive design of a three-story preschool educational institution (PEI) for 240 children in the 4th microristrict of Sumy. The structure, with layout dimensions of 120x56 m, consists of a single building divided into three distinct functional sections. These sections accommodate grouped classrooms for children aged 1.5 to 6 years, a music and sports hall, a swimming pool, a catering unit equipped with a dedicated grease trap, a medical block, and administrative-utility spaces. The design strictly complies with DBN V.2.2-4 standards. The facility meets the criteria for the II class of durability, II degree of fire resistance, and elevated operational requirements.

The structural engineering section is based on real environmental indicators (II climate zone, III snow district with $S_0 = 1.6$ kPa, II wind region with $W_0 = 0.3$ kPa) and geotechnical site data (sandy loam foundation base, groundwater level at 4.9 m). Structural calculations for the inter-story floor slabs were performed using "LIRA-SAPR 2024" software. Based on the determined dead and live loads, a hot-rolled wide-flange I-beam of type 40III1 (S235 steel grade) was selected for the transverse rigel according to DSTU 7974:2015, and the supporting steel rib connection with the column was engineered.

The construction management section details two comprehensive workflows:

1. Concreting of a monolithic reinforced concrete foundation slab (dimensions 31.3x18.8x0.6 m, C20/25 concrete grade) using Rasto small-panel formwork, a PUTZMEISTER auto-concrete pump (75 m³/h), and IV-113 internal vibrators;
2. Structural assembly of the building's steel skeleton using a KB-571B tower crane, which incorporates technologies for column erection and alignment (via theodolites and brace-conductors), rigel installation, flight of stairs mounting (using an ELM-2 lifting clamp), and layout of hollow-core floor slabs.

The practical significance of the thesis lies in the substantiation of innovative construction materials: for the thermal insulation of the curtain wall ventilated facade, non-flammability Rockwool WENTOROCK stone mineral wool boards (Denmark) with a density of 90–100 kg/m³ were selected. Facade cladding is designed using a cassette installation method with Alucobond aluminum composite panels (Germany). The structural steel elements are protected with a SIOFARB-M fire-retardant coating. Furthermore, a construction site master plan (1.3 hectares) was developed, temporary office and sanitary modules were calculated for a maximum shift of 27 workers, a logistics requirement for 5 MAN TGX truck mixers was determined, and strict occupational health, safety, and environmental protection measures were established (including design of site spotlighting using 16 units of DRL-1000 lamps).

ВСТУП

Актуальність цієї бакалаврської роботи визначається необхідністю створення сучасних, безпечних і зручних об'єктів соціальної інфраструктури, особливо закладів дошкільної освіти. У місті Суми, як і в багатьох інших регіонах України, постійно відчувається потреба в розширенні мережі дитячих садків, які б відповідали сучасним стандартам навчально-виховного процесу, енергоефективності та експлуатаційної надійності.

Тема роботи: Проектування дитячого садка на 240 місць у IV мікрорайоні м. Суми.

Метою роботи є створення практично реалізованого проектного рішення дитячого садка, яке враховує конкретні умови будівельного майданчика, кліматичні особливості регіону та сучасні вимоги до енергозбереження.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі **завдання роботи:**

1. Розробити обґрунтоване архітектурно-планувальне та конструктивне рішення будівлі закладу дошкільної освіти (ЗДО) на 3 поверхи з трьох функціональних секцій.
2. Виконати інженерно-конструкторський розрахунок елементів міжповерхового перекриття (ригеля) із використанням сучасного програмного комплексу «ЛІРА-САПР 2024».
3. Розробити технологічні схеми та інструкції для основних етапів будівництва: укладання бетону фундаментної плити та зведення сталевих скелета будівлі.
4. Обґрунтувати вибір інноваційних будівельних матеріалів (теплоізоляції WENTOROCK від ROCKWOOL та фасадного оздоблення Alucobond) для забезпечення енергоефективності та пожежної безпеки об'єкта.

5. Оцінити наявність регіональної будівельної інфраструктури, розробити календарний графік і будівельний генеральний план майданчика.

6. Розробити заходи з охорони праці, техніки безпеки та охорони навколишнього середовища під час виконання будівельно-монтажних робіт.

Практична основа роботи базується на поєднанні теоретичних знань із навичками, отриманими під час проходження технологічної (переддипломної) практики на будівельному підприємстві ТОВ «Альянсбудсервіс».

Розроблений об'єкт має три поверхи та утворює єдиний корпус із трьох функціональних секцій. Пріоритетом проектування було досягнення високих показників міцності та вогнестійкості (II рівень), що є вирішальним для закладів із великою кількістю дітей. Будівельний майданчик розташований у IV мікрорайоні міста Суми, що потребувало детального вивчення місцевих погодних умов (II кліматичний пояс, III сніговий район згідно ДБН В.1.2-2:2006) та геологічних параметрів ґрунту.

Прикладна цінність роботи полягає у практичному обґрунтуванні основних технологічних рішень. Для теплоізоляції зовнішніх стін обрано гідрофобізовані мінераловатні плити на основі базальтового волокна серії WENTOROCK від ROCKWOOL, призначені для навісних вентильованих фасадів. Оздоблення фасадів вирішено виконати з алюмінієвих композитних панелей Alucobond, що характеризуються значною міцністю, стійкістю до атмосферних впливів та привабливим зовнішнім виглядом. Додатково в роботі досліджено наявність регіональної будівельної інфраструктури та маршрути постачання матеріалів, що є ключовим фактором для практичної реалізації будівництва.

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						4
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Функціональне призначення об'єкта та особливості його використання

Спроектований об'єкт «Проект дитячого садка на 240 місць у м. Суми». Будівля має три поверхи та складається з трьох різнофункціональних секцій, які об'єднані в цілісний корпус із плановими розмірами 120х56 м. Умови експлуатації приміщень є стандартними. Заклад призначений для виховання, навчання та всебічного розвитку дітей дошкільного віку від 1,5 до 6 років.

До складу ЗДО входять: групові осередки для дітей різних вікових груп, зала для музичних та фізкультурних занять, медичний блок, харчоблок із роздавальнею, адміністративно-господарські приміщення, а також допоміжні та обслуговуючі простори.

У будівлі запроектовано весь комплекс приміщень, необхідних для повноцінного функціонування закладу дошкільної освіти відповідно до чинних санітарних норм, із забезпеченням природного освітлення, провітрювання та безпечних умов перебування дітей.

1.2. Характеристики класу будівлі, вимоги до експлуатації, рівень довговічності, вогнестійкості та ступінь горючості основних несучих елементів

- Клас будівлі за показником довговічності другий.
- Клас будівлі за рівнем вогнестійкості другий.
- Експлуатаційні вимоги підвищені

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						5
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

1.3. Майданчик для зведення об'єкта, метеорологічні та кліматичні параметри.

Ділянка для зведення майбутньої будівлі знаходиться в межах міста Суми.

Суми розташовані в зоні помірного континентального клімату. Це друга кліматична зона. Будівельні роботи виконуються відповідно до другої територіальної категорії згідно з ДБН В.1.2-2:2017.

Місцевість для будівництва відноситься до другого територіального району. Кліматичні умови характеризуються як помірно континентальні.

Рівень вологості нормальний, середній показник становить 57%.

Будівельна ділянка належить до III снігового району (розрахункова снігова маса $S_0 = 1,6$ кПа) та другого вітрового регіону (стандартний вітровий тиск $W_0 = 0,3$ кПа). Рельєф місцевості належить до типу В (лісова зона, рівномірно заповнена об'єктами заввишки понад 10 м).

Показники температури повітря:

- найнижча зафіксована температура - 25°C ;
- температура найхолоднішого п'ятиденного періоду з імовірністю 0,92 - 22°C ;
- Усереднене значення температури за зимовий сезон становить $2,5^{\circ}\text{C}$.

Згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія», тривалість опалювального періоду для м. Суми (період із середньодобовою температурою повітря $\leq 8^{\circ}\text{C}$) становить 181 день. Нормативний показник глибини, на яку промерзає ґрунт, дорівнює 1,2 м. Висота снігового покриву сягає 0,92 м.

Середня швидкість вітру відповідно до напрямків наведена в таблиці 1.1.

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						6
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 1.1 - Середня швидкість вітру

Місяць	Напрямок							
	Північний	Північно-східний	Північний схід	Південний схід	Південь	Південний захід	Захід	Північний захід
січень	3,7	2,9	3	4	4,3	4,8	4,8	4,1
липень	4,1	3,4	2,9	3	3,2	3	3,6	4

1.4. Загальне планування будівельного майданчика та характеристика рельєфу

Заклад «Проект дитячого садка на 240 місць у м. Суми» заплановано розмістити в межах четвертого мікрорайону міста Суми. Об'єкт проектування знаходиться в оточенні наявної міської забудови. До території закладу передбачені окремі в'їзди, ширина яких становить від 5 до 6 метрів, з твердим асфальтобетонним покриттям.

Основний фасад спрямовано у бік будівлі медико-санітарної частини. Водовідведення атмосферних опадів від будівлі виконується природним схилом до зливової каналізаційної мережі. Територію озеленено за допомогою висаджування дерев та чагарників на дистанції 1,5–2 метри від стін будівлі.

З північно-східної сторони об'єкта розташована набережна, з південно-східної житлові будинки на п'ять та дев'ять поверхів, а з південно-західної автомобільна дорога завширшки 9 метрів.

Рельєф ділянки рівнинний, із поступовим зниженням до західної сторони на 1 відсоток.

Абсолютні позначки земної поверхні змінюються у діапазоні від 86,75 до 87,7 метра за Балтійською системою висот.

З метою вивчення ґрунтових умов майданчика виконано буріння трьох свердловин глибиною 15 метрів, з яких відібрано зразки. За результатами візуальної оцінки встановлено, що ґрунти мають шарувату структуру з рівномірним заляганням пластів.

1 штучно насипаний шар, абсолютна позначка 0,6 м, товщина шару досягає 0,6 м;

Шар 2 пілуватий пісок з абсолютною висотою 4,6 м і товщиною шару 4,0 м.

Шар 3 супісок, розташований на позначці 7,0 м, товщина якого складає 2,4 м.

Шар 4 глина, зафіксована на висоті 10,0 м, з потужністю шару 3,0 м.

Шар 5 пісок середньої фракції з абсолютною відміткою 15 м та товщиною 5 м.

Як фундаментальна основа можна використовувати:

Пілуватий пісок, супісок, глину та пісок середньої фракції. Через значну глибину залягання середнього піску для влаштування стрічкових і окремих фундаментів об'єкта обрано супісок. Рівень ґрунтових вод розташований на 4,9 м нижче планувальної позначки землі.

1.5. Системи водозабезпечення, електрозабезпечення, теплозабезпечення та газозабезпечення.

Водозабезпечення, електрозабезпечення, теплозабезпечення та газозабезпечення будівлі реалізуються через міські інженерні мережі.

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						8
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

1.6. Точки підключення каналізаційної системи до загальної мережі

Обраний спосіб організації каналізаційної системи передбачає з'єднання випусків господарсько-побутової та виробничої каналізації із загальною мережею.

1.7. Доступність сучасних будівельних матеріалів, логістика постачання на об'єкт матеріалів, напівфабрикатів та готових виробів

Територія будівництва характеризується наявністю розгалуженої інфраструктури підприємств, які займаються виробництвом місцевих будівельних матеріалів.

Збірні залізобетонні елементи виготовляються на локальних заводах залізобетонних виробів; цегла керамічна постачається з Роменського цегельного заводу (Сумська область), а бетон і будівельний розчин готують на розчинобетонному вузлі в м. Суми згідно з ТУ України та ДСТУ.

Дерев'яні конструкції виробляються місцевими столярними майстернями; пиломатеріали постачаються на основі договорів із деревообробними підприємствами.

Лакофарбові, оздоблювальні та теплоізоляційні матеріали доставляються партіями на склади з українських заводів та компаній, що спеціалізуються на імпорті будівельних матеріалів.

Транспортування будівельних матеріалів до будівельного майданчика планується здійснювати автомобільним транспортом.

1.8 Основна інформація про виконавчу компанію

Головний підрядник і субпідрядник обираються через проведення аукціону.

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						9
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Після завершення аукціону генеральний підрядник зобов'язаний мати всі необхідні ресурси: сучасну техніку та обладнання, кваліфікованих спеціалістів для виконання робіт відповідного рівня. Компанія повинна володіти транспортом для перевезення персоналу, санітарно-побутовими модулями та необхідним оснащенням для облаштування будівельного майданчика.

1.9. Огляд інноваційних рішень, застосованих у проєкті

1.9.1. Інженерне рішення для теплоізоляції зовнішніх стін будівлі.

Для утеплення зовнішніх стін у проєкті передбачено використання мінераловатних плит на основі кам'яного волокна від німецького бренду Rockwool.

Порівняно з іншими мінераловатними ізоляційними матеріалами, вироби з базальтової сировини демонструють покращені експлуатаційні характеристики. Ці властивості зумовлені низкою фізичних параметрів і сприяють ефективному збереженню тепла та створенню комфортного мікроклімату всередині приміщень. Кам'яна вата відзначається високою термостійкістю (температура плавлення близько 1000°C), що дає змогу використовувати її на найскладніших об'єктах.

Для утеплення зовнішніх стін використовуються сертифіковані мінераловатні плити Rockwool (данська компанія), що постачаються через офіційну дистриб'юторську мережу та відповідають вимогам ДСТУ та ДБН. Матеріал забезпечує теплозахист та пожежну безпеку.

Методи виробництва ізоляційних матеріалів Rockwool впливають на їхні характеристики: плити зазвичай відрізняються високою міцністю, легко обробляються та не кришаться при контакті. Порівняно з аналогами, продукти Rockwool мають підвищену густину, кращу механічну стабільність, покращені властивості поглинання звуку, нижчу теплопровідність, а також вищу стійкість до низьких температур та вологи.

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						10
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Вироби з базальтового волокна ROCKWOOL відповідають вимогам європейських стандартів EN 13162 та мають підтверджені характеристики щодо теплового опору, паропроникності й поведінки в умовах пожежі, що робить їх обґрунтованим вибором для об'єктів з масовим перебуванням дітей.

Крім того, ізоляційні матеріали Rockwool, наприклад, не піддаються усадці. Це має велике значення при утепленні фасадів «мокрим методом», коли захисне декоративне покриття наноситься безпосередньо на шар утеплювача.

Ключовими перевагами теплоізоляції ROCKWOOL є:

ВОГНЕСТІЙКІСТЬ

Мінеральні волокна ізоляції здатні витримувати нагрівання до понад 1000°C без плавлення. Коли сполучна речовина вигорає за температури 250°C, волокна залишаються непошкодженими, з'єднаними між собою, зберігаючи свою міцність і забезпечуючи вогнезахист. Утеплювач Rockwool належить до категорії негорючих (НГ) будівельних матеріалів. Ця характеристика дозволяє на певний час уповільнити руйнування несучих елементів будівель.

Завдяки повній пожежній безпеці, теплоізоляційні вироби Rockwool використовуються у конструкціях будівель усіх типів: від одноповерхових котеджів до висотних споруд.

НИЗЬКА ТЕПЛОПРОВІДНІСТЬ

Компанія Rockwool пропонує одні з найкращих у своїй категорії розрахункових показників теплопровідності, які становлять 0,042-0,046 Вт/м·К. Продукція з кам'яної вати ROCKWOOL характеризується високими теплоізоляційними якостями, що підтверджується незначним коефіцієнтом теплопередачі. Споруди, де застосовується ізоляція ROCKWOOL, ефективно утримують тепло в холодний період і прохолоду в спекотний. Навіть за умов

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						11
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

високих температур експлуатаційні властивості виробів із мінеральної вати залишаються надзвичайно високими.

Завдяки цьому продукція з мінеральної вати від компанії Rockwool здатна не лише протидіяти розповсюдженню вогню та високотемпературному впливу, але й забезпечувати захист конструкцій із горючих матеріалів, а також сприяти збереженню тепла взимку, запобігаючи промерзанню будівельних елементів.

ВОДОВІДШТОВХУВАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ

Ізоляційний матеріал Rockwool є гідрофобним, тобто він майже не абсорбує вологу. Відомо, що вода є добрим провідником тепла. Проникаючи в утеплювач, вона займає простір повітряних пор. Як наслідок, теплоізоляційні характеристики вологого матеріалу суттєво погіршуються.

Вироби з кам'яної вати Rockwool демонструють відмінні водовідштовхувальні якості. Волога, яка опиняється на поверхні продукту, не проникає всередину, завдяки чому матеріал залишається сухим і зберігає свої високі теплоізоляційні властивості.

ШУМОІЗОЛЯЦІЯ

Утеплювач володіє чудовими акустичними характеристиками: він значно знижує ризик появи вертикальних звукових хвиль між поверхнями стін, покращує повітряну звукоізоляцію приміщення, має високі звукопоглинальні властивості, скорочує час реверберації та, відповідно, зменшує рівень шуму в суміжних кімнатах.

СТІЙКІСТЬ ДО ДЕФОРМАЦІЙНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Сучасний утеплювач Rockwool є високоефективним теплоізоляційним матеріалом з унікальною структурою, яка забезпечує підвищену стійкість до механічних навантажень. Більша частина волокон розташована горизонтально, решта вертикально, що в результаті створює

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						12
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

неорієнтовану структуру. Це надає теплоізоляційному матеріалу високої жорсткості.

У проєкті застосовано теплоізоляційні плити серії WENTOROCK від ROCKWOOL, призначені для навісних вентильованих фасадів.

WENTOROCK (ROCKWOOL)

Опис продукту: WENTOROCK — гідрофобізовані мінераловатні плити на основі базальтового волокна від данської компанії ROCKWOOL, розроблені спеціально для навісних вентильованих фасадів. Щільність матеріалу становить 90–100 кг/м³, що забезпечує стійкість до аеродинамічних навантажень у повітряному прошарку фасаду.

Сфера застосування: Плити WENTOROCK призначені для теплоізоляції зовнішніх огорожувальних конструкцій у складі навісних вентильованих фасадів з облицюванням з алюмінієвих композитних панелей, металокасет та аналогічних матеріалів. Клас горючості матеріалу — НГ (негорючий), температура плавлення волокна перевищує 1000°C. Розміри, мм - 1000 600 50 - 200

1.9.2. Фасадна обробка

Для фасадної обробки в проєкті використовуються алюмінієві композитні панелі Alucobond.

Alucobond.

Серед широкого спектру алюмінієвих композитних панелей Alucobond вирізняється як один із найпопулярніших матеріалів. Його виробництво розпочалося на заводі Alcan Singen GmbH ще в 1969 році. Цей матеріал, разом з аналогічними композитами, набув поширення в різних сферах, особливо в

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						13
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

будівництві, завдяки своїм винятковим характеристикам, які зумовлені його будовою та складниками.

Найдоцільніше використовувати панелі Alucobond для зовнішнього оздоблення та в ситуаціях, де потрібна підвищена міцність і стійкість до атмосферних впливів (у діапазоні від - 25°C до +40°C). Матеріал відзначається надзвичайною міцністю та надійністю: панелі є жорсткими, стійкими до ударів, розривів і стискання. Він також не піддається впливу довкілля. Крім того, Alucobond застосовують за підвищених вимог до пожежної безпеки. Наприклад, Alucobond A2 є негорючим і дозволений для використання на будівлях будь-якого ступеня вогнестійкості, а також усіх типів конструктивної та функціональної пожежної небезпеки (відповідно до ДБН В.1.1 - 7 та ДБН В.2.2 - 9).

В Україні Alucobond має сертифікацію та визнаний екологічно чистим матеріалом, придатним як для оздоблення інтер'єрів, так і для фасадів будівель.

Гарантія на алюмінієві композитні панелі Alucobond для навісних вентильованих фасадів сягає 25 років, що забезпечує тривалу експлуатацію об'єкта без необхідності косметичного ремонту та значних витрат часу й коштів на оновлення зовнішнього вигляду. Завдяки високій термостійкості Alucobond підходить для використання в помірному кліматі Сумської області. За допомогою простих інструментів матеріалу можна надати будь-якої форми. Великий розмір панелей забезпечує швидкий монтаж, низькі витрати та дотримання контрактних термінів. Доступна комбінація панелей різної товщини від 2 мм до 8 мм, довжини до 8000 мм і ширини до 1500 мм.

Alucobond є дуже легким: квадратний метр матеріалу важить від 3 до 8 кг залежно від товщини. Він має жорсткість, стійкість до ударів, механічних пошкоджень і тиску, водночас залишаючись вискоеластичним і легким для

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						14
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

згинання. Еластичність забезпечується алюмінієвим листом зі спеціального сплаву (Peraluman 100, EN AW 5005 (AlMg1)).

Співвідношення жорсткості та ваги вигідно вирізняє його серед конкурентів. За однакової жорсткості Alucobond важить у 1,6 раза менше, ніж алюмінієвий лист, у 3,4 раза легший за сталевий лист і у 2,1 раза легший за фіброцемент. Виняткова легкість матеріалу дозволяє значно зменшити навантаження на несучі стіни та підоблицювальну конструкцію навісного фасаду. Тому алюмінієві композитні матеріали дедалі частіше використовують для навісних фасадів, особливо під час реконструкції, оскільки несучі стіни будівель, що реконструюються, часто не витримують великого навантаження, а забезпечити необхідну теплоізоляцію можна лише за допомогою монтажу навісного фасаду.

Alucobond пропонується у 24 стандартних і 44 комплементарних кольорах (готова формула). Спеціальна технологія дозволяє створювати сучасний зовнішній вигляд, що імітують натуральний камінь «СТОУНЛУК». Якість покриттів відповідає стандартам ECCA (European Coil Coating Association). Фторкарбонові системи покриття (PVDF) поєднують хорошу формуваність і виняткову довговічність. Ці покриття демонструють високу стійкість до погодних умов, інтенсивного сонячного випромінювання та промислових забруднень. Протягом усього виробничого процесу здійснюється контроль якості згідно з інструкціями ECCA. Вентильовані фасади з Alucobond значно покращують звукоізоляцію: наприклад, звукоізоляція стіни з легкого бетону подвоюється.

Завдяки чудовій якості поверхні та широкому вибору кольорів Alucobond є ідеальним матеріалом для створення унікальних дизайнів внутрішніх приміщень.

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						15
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Фасадна обробка виконується алюмінієвими композитними панелями Alucobond розміром 6000x2500 мм з касетним способом монтажу. Панелі кріпляться до металевої підконструкції за допомогою спеціалізованих алюмінієвих профілів та нержавіючих кріпильних елементів. Система забезпечує надійне кріплення при врахуванні навантажень від вітру та термічних деформацій, передбачених розрахунками для регіону Суми.

1.10. Генеральний план та благоустрій.

Схема розташування об'єкта та план упорядкування території наведені на аркуші 1 графічної частини. Проектований дитячий садок знаходиться на правому березі річки Псел у четвертому мікрорайоні міста Суми по вулиці Набережній.

Земельна ділянка має рівнинний рельєф із невеликим нахилом від 86,7 до 87,7 м. Ґрунтові води на глибині підвалу не прогножуються. Площа території під забудову «Дитячий садок на 240 місць» складає 1,3 га. Будівля розташована в центрі ділянки. Головний вхід спрямований до вулиці Набережної. Окрім нього, передбачено два додаткових входи з боку вулиці Тиманської та санаторію «Профілакторій», а також два входи з внутрішнього двору.

З північного боку ділянка прилягає до зеленої зони відпочинку та господарських будівель, з півдня розташована будівля житлового комплексу, а із заходу вулиця Тиманська.

Під час розміщення дитячого садка на 240 місць враховано наступні умови: віддаленість від джерел забруднення повітря, близькість до природних об'єктів (річка Псел), наявність транспортного сполучення, організація автостоянок та пішохідних шляхів.

Навколо будівлі спроектовано дороги для кільцевого руху, а також під'їзди для пожежної техніки та транспортних засобів постачання.

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						16
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Ширина пішохідних доріжок становить 2,5 м. Покриття майданчиків виконано з плитки, а на автостоянці використовується асфальтове покриття.

На території ділянки розташовані дерева та живоплоти. Дистанція від будівлі до кущів становить 1,5 метра, а від краю пішохідної доріжки чи алеї 0,5 метра.

По периметру всього комплексу планується монтаж паркану з хвірткою та автоматичним бар'єром для пропуску автотранспорту.

Вільна зона перед головним входом до будівлі забезпечує безпечну евакуацію людей згідно з нормами.

1.10.1. Технічне оснащення будівлі.

До складу інженерних систем проєкту належать:

- Мережа постачання гарячої та холодної води
- Внутрішні каналізаційні комунікації
- Водяне опалення
- Система вентиляції здійснюється за примусовим принципом працює як на подачу, так і на відведення повітря
- Мережа електроживлення
- Система сповіщення про загоряння та охоронна сигналізація
- Оснащення сучасними кабельними та ефірними телевізійними системами з монтажем антенного обладнання
- Організація внутрішнього радіомовлення через гучномовці
- Оформлення робочих місць для підключення до комп'ютерної мережі

- Монтаж телефонної мережі та налаштування системи внутрішнього зв'язку в приміщеннях із встановленням комутаційного обладнання або міні-АТС

- Автоматизована система контролю доступу та реєстрації перебування осіб

- Комплекс відеонагляду

Приєднання будівлі до міських водопровідних та каналізаційних систем здійснюється згідно з вимогами «Сумиводоканалу». Будівля інтегрується в міський водогін діаметром 200 мм. Протипожежна система включає 12 пожежних кранів та автоматичну спринклерну установку. За проєктом передбачено два вводи до внутрішньої водопровідної мережі діаметром 150 мм. Для обліку витрат води встановлено лічильник діаметром 65 мм. Для підвищення якості води заплановано механічний фільтр очищення. Для забезпечення потрібного тиску в системі водопостачання встановлено компактний насос підвищення тиску, розміщений у приміщенні з лічильником. Там же знаходяться нагрівачі для централізованого гарячого водопостачання. Мережа питної води реалізована за тупиковою схемою. Магістральні горизонтальні трубопроводи монтуються в підвісних стелях підвального та першого поверхів, фіксуючись до стелі або стін. Стояки прокладаються у вертикальних технічних шахтах або приховано в стінах (за європейською технологією). Усі труби, як у стінах, так і ззовні, ізолюються фабричною ізоляцією від конденсату завтовшки 3–5 мм.

Побутова каналізація будівлі під'єднується до загальноміського колектора IV мікрорайону діаметром 600 мм у наявних колодязях. Скидання води з басейну (кілька разів на рік) відбувається вночі та не впливає на добовий (максимальний) баланс. Каналізація від кухні відокремлена від решти будівлі окремим випуском. Перед з'єднанням із зовнішньою мережею встановлено

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						18
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

жироуловлювач. Каналізація надземної частини виконана з ПВХ труб та фасонних елементів із достатньою кількістю ревізій для зручного обслуговування. Нижня розводка труб під стелею підвалу зроблена з плоских чавунних безмуфтових труб. Каналізаційні стояки виводяться над дахом як вентиляція.

Проектом передбачено дощову каналізацію для відведення дощових і талих вод, що надходять із водостічних стояків з покрівлі. Окрім вод із даху, внутрішньомайданчиковою дощовою мережею відводяться також води з доріг і автостоянок комплексу. Дощові води збираються у водоприймальних колодязях.

Теплозабезпечення «Дитячого садка на 240 місць» походить від наявної котельні через тепловий пункт. Для опалення басейну, сходових кліток, технічних і допоміжних приміщень передбачено водяне радіаторне опалення з параметрами 90/70°C. Опалювальними приладами є алюмінієві радіатори з термостатичними вентилями. У приміщеннях басейну та самому басейні влаштовано підігрів підлоги. На всіх головних входах встановлено електричні теплові завіси. Їхнє включення регулюється термостатами, розташованими в тамбурах. Усі труби системи опалення (гарячої та холодної води) виконані зі сталі, окрім труб для підігріву підлоги та стін, які зроблені з ПВХ.

Електропостачання будівлі реалізовано двома лініями від двох трансформаторів: основного та резервного. Усі споживачі, зокрема аварійне та евакуаційне освітлення, розетки систем зв'язку та сигналізації, обігрів, охолодження вітрин і пожежогасіння, заживлюються від ввідно-розподільчого пристрою. Ввідно-розподільчі пристрої (ВРП) слугують для прийому, обліку та розподілу електроенергії. Прокладання живильних групових кабелів від електрощитів у коридорах на поверхах здійснюється в просторі під підвісною стелею в металевих лотках. На кожному поверсі встановлено один внутрішній електрощит для автоматичних вимикачів. Тип світильників та їхнє розташування залежать від призначення приміщення. Кабелі освітлення в

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						19
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

кабінетах прокладаються під підвісною стелею у важкозаймистих пластикових трубах, закріплених на дюбелях. Для освітлення спортзалу висотою понад 7 метрів застосовано прожектори з галогенними лампами. Загальне освітлення глядацької зали та естради реалізовано вбудованими в стелю світильниками.

Телефонний зв'язок у будівлі організовано через місцеву установчу АТС, яка забезпечує внутрішній зв'язок між абонентами, оперативну комутацію та можливість підключення будь-якого абонента до міської телефонної мережі.

Вентиляція. До інженерних систем центру входить вентиляція, що забезпечує приплив та витяжку повітря. Передбачено примусову припливно - витяжну вентиляцію для повітрообміну в пральні та харчоблоці з мінеральними фільтрами.

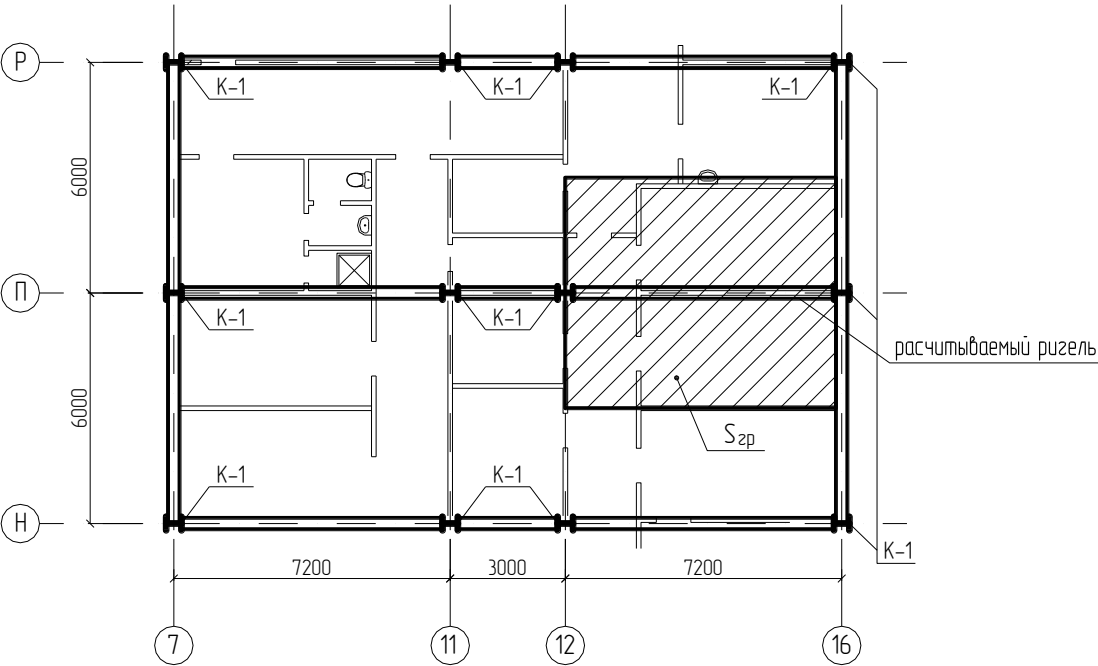
					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						20
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

2.1 Проектування міжповерхового перекриття.

Розрахунок здійснювалися із застосуванням програмного забезпечення «ЛІРА-САПР 2024»

2.1.1. Визначення навантажень на ригель.



Плити: застосовано багатопустотні плити завтовшки 220 мм із круглими порожнинами діаметром 159 мм згідно з іДСТУ Б В.2.6-4:2008, виконані з важкого бетону ($\rho=2500 \text{ кг/м}^3$) та попередньо напруженою арматурою класу Ат-V (A800).

Змінні навантаження визначені згідно з ДБН В.1.2 - 2:2006 п.8.2, табл. 8.3

Розраховані дані наведено в таблиці 2.1

Таблиця 2.1 – Збір
навантажень

Категорія навантаження	Нормативне навантаження , кг/м ²	Коефіцієн т надійності	Розрахункове навантаження , кг/м ²
навантаження на перекриття:			
I Постійне:			
1. Плити перекриття	300	1.1	330,0
2. Перегородки	355	1.1	390,5
3. Самовирівнювальна суміш 20 мм.	40	1.3	52
4. Підлога ПВХ-покриття	12	1.3	15,6
Разом постійне	707		788,1
II Тимчасове:			
1. У кабінеті	200	1.2	240,0
2. У коридорі	300	1.2	360,0

2.1.2. Визначення зусиль у перерізі ригеля.

Навантаження, визначені за розрахунком, створюють такі зусилля:

Розраховане сталє навантаження (див. таблицю 2.1)

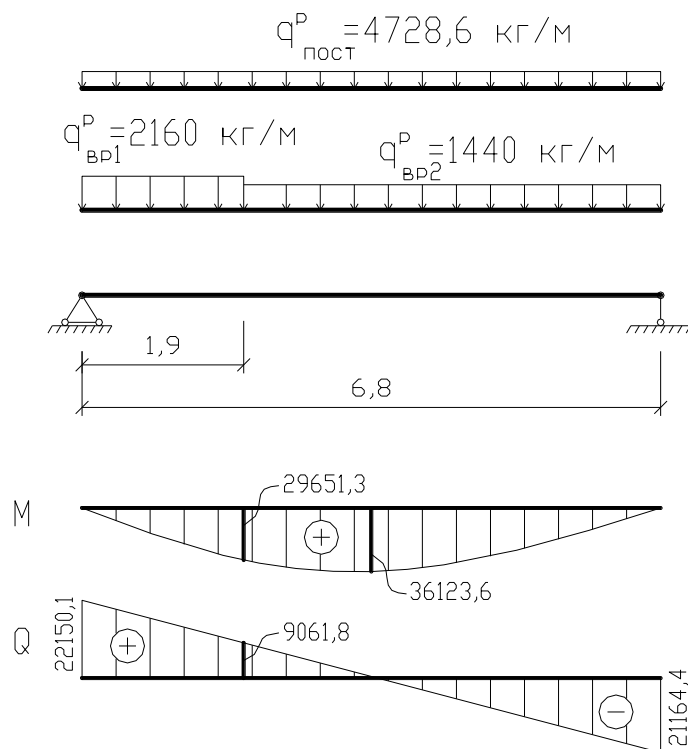
відстань між колонами

$$q_{ep1}^n = 240 \cdot 6\text{м} = 1440 \text{ кг/м}$$

2,4 кПа — розрахункове короточасне навантаження для офісних приміщень (див. таблицю 2.1)

$$q_{ep2}^n = 360 \cdot 6\text{м} = 2160 \text{ кг/м}$$

360 кг/м² розраховане короточасне навантаження для коридорів (див. таблицю 2.1)



найбільший розрахований згинальний момент посередині балки вздовж прольоту (з приблизним урахуванням власної маси балки)

найбільша розрахована поперечна сила

коефіцієнт, який урахує вагу балки (визначається орієнтовно)

коефіцієнт надійності за відповідальністю будівлі, згідно з [8] додатком 7 пунктом 2

2.1.3. Вибір перерізу балки з використанням гарячекатаного двотаврового профілю.

Потрібний момент опору поперечного перерізу відносно головної осі X (в напрямку згину):

$$W_{x,req} = M_{max} / (R_y \cdot \gamma_c)$$

- межа текучості сталі (марка S235) визначає розрахунковий опір

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						23
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- коефіцієнт, що враховує умови експлуатації

$$R_y = 235 \text{ МПа (сталь S235); } \gamma_c = 1,0; E = 2,06 \cdot 10^5 \text{ МПа}$$

Згідно з сортаментом ДСТУ 7974:2015 обрано широкополичний двотавр 40Ш1

Параметри двотаврового профілю:

Маса погонного метра становить 96,1 кг

Висота становить 388 міліметрів.

Ширина дорівнює 300 міліметрів.

Товщина стінки 9,5 міліметра.

Товщина полиці 14 міліметрів.

Радіус заокруглення 22 міліметри.

Площа поперечного перерізу складає 122,4 квадратних сантиметри.

Момент інерції відносно осі X 34360 см у четвертому степені.

Момент інерції відносно осі Y 6306 см у четвертому степені.

$$W_x = 1771 \text{ см}^3$$

$$W_y = 420 \text{ см}^3$$

$$i_x = 16,76 \text{ см}$$

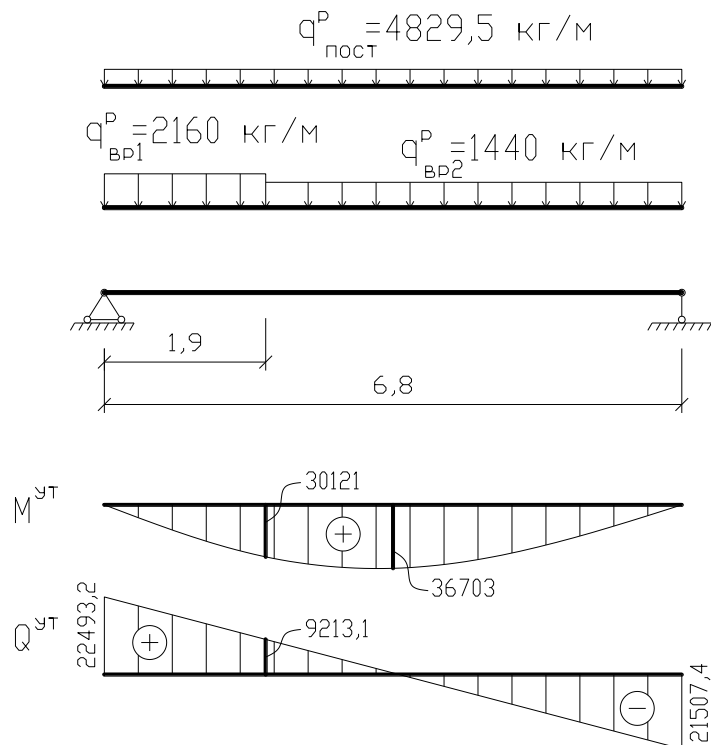
$$i_y = 7,18 \text{ см}$$

$$S_x = 976 \text{ см}^3$$

Визначено найбільший згинальний момент у балці, враховуючи її власну масу, яка множиться на коефіцієнт надійності за навантаженням $\gamma_f = 1,05$.

$$96,1 \cdot 1,05 = 100,9 \frac{\text{кг}}{\text{м}}$$

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						24
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		



2.1.4. Контроль підібраного перерізу

Перевірка балки на нормальні напруження.

$$\sigma = M_{\text{max}} / W_x \leq R_y \cdot \gamma_c$$

- уточнене найбільше значення згинального моменту
- момент опору вибраного профілю
- розрахунковий опір сталі за границею текучості (сталі S235)
- коефіцієнт умов експлуатації

M_{max} — уточнений згинальний момент; W_x — момент опору профілю;
 $R_y = 235 \text{ МПа}$; $\gamma_c = 1,0$.

$$\sigma = 125 / 1,0 = 125 \text{ МПа} \leq 235 \text{ МПа}$$

Умова задовольняється

Перевірка балки на дотичні напруження.

Перевірка проводиться у вузлі сполучення балки з колоною, де виникають найбільші поперечні сили

$$\tau = Q_{max} \cdot S_x / (I_x \cdot t_w) \leq R_s \cdot \gamma_c$$

Q_{max} — поперечна сила; S_x — статичний момент; I_x — момент інерції; t_w — товщина стінки; $R_s = 0,58 \cdot R_y$.

$$\tau = \frac{21368,54 \cdot 976}{34360 \cdot 0,95} \leq 1304,5 \cdot 0,9$$

$$\tau = 638,9 \leq 1174,05$$

Умова задовольняється

Оцінка загальної стійкості та жорсткості балки.

Перевірка загальної стійкості балки не є обов'язковою, якщо стиснутий пояс закріплений від переміщення з площини згинання на всій довжині балки. У цьому випадку це забезпечується за допомогою фіксації балки суцільним настилом (плитами перекриття).

Оцінка рівня жорсткості:

$$f / L \leq [f / L]$$

величина найбільшого переміщення, отримана з розрахунку в САПР ЛІРА-САПР 2024, унаслідок дії нормативних зусиль

максимально припустимий прогин за джерелом [8].

Згідно з будівельними нормами:

f — фактичний прогин; L — прогін балки; $[f/L]$ — граничний відносний прогин (1/200 для головних балок).

За естетично-психологічними критеріями (із застосуванням інтерполяції):

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						26
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

$$f_u \approx \frac{l}{206} = \frac{6,8}{206} = 0,033\text{м} = 3,3\text{см}$$

$$3,3 = 3,3$$

Вимога задовольняється

Контроль локальної стійкості вертикальної стінки балки.

Потреба у встановленні ребер жорсткості:

$$\lambda_w = (h_w / t_w) \cdot \sqrt{(R_y / E)}$$

h_w — розрахункова висота стінки; t_w — товщина стінки; λ_w — умовна гнучкість стінки.

Вимога задовольняється, тому надійність стінки балки буде гарантована за будь-якого напруженого стану.

2.1.5. Проектування опорного ребра в зоні з'єднання з колоною

Горизонтальний розмір опорного ребра

$$b_p = (b_f - t_w) / 2$$

Товщину опорного ребра визначаю наступним чином:

- з урахуванням умови роботи на зминання

$$t_p \geq R / (R_p \cdot b_p)$$

- величина опорної реакції балки на колону, яка відповідає найбільшій поперечній силі в балці в точці примикання до колони.

- нормативна стійкість прокатної сталі до зминання (сталь марки S235)
[9, стор.501 додаток 1].

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						27
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

$$t_{so} = \frac{21368,54}{30 \cdot 3430} = 0,21 \text{ см}$$

- з умови, що забезпечує стійкість грані

$$tp \geq (bp / 15) \cdot \sqrt{(Ry / E)}$$

- нормативна межа текучості для сталевого виробу S235

$$t_{so} = \frac{30}{\sqrt{\frac{2,06 \cdot 10^6}{2305,35}}} = 1 \text{ см}$$

, тому перевірка виступаючої частини опорного елемента на зм'яття не є необхідною.

Для подальших розрахунків прийнято:

$$b_{h0} = 300 \text{ мм}$$

$$t_{so} = 10 \text{ мм}$$

$$a = 12 \text{ мм}$$

Контроль опорної плити на поздовжній вигин.

$$\sigma = N / (\varphi \cdot A) \leq Ry \cdot \gamma_c$$

N — опорна реакція; φ — коефіцієнт поздовжнього вигину (табл. 72); A — умовна площа перерізу.

- товщина стінки прогонової балки

- величина пружної деформації матеріалу

$$A_{ef} = 30 \cdot 1 + 0,65 \cdot 0,95^2 \sqrt{\frac{2,06 \cdot 10^6}{2305,35}} = 47,54 \text{ см}^2$$

- показник стійкості при поздовжньому навантаженні [10, табл.72].

$$i = \sqrt{\frac{t_{so} \cdot b_{h0}^3}{12 \cdot A_{ef}}} = \sqrt{\frac{1 \cdot 30^3}{12 \cdot 47,54}} = 6,88$$

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						28
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

$$\bar{\lambda} = \frac{h}{i} = \frac{38,8}{6,88} = 5,64$$

$$\varphi = 0,987$$

$$\frac{21368,54}{0,987 \cdot 47,54} \leq 2305,35 \cdot 0,9$$

$$455,4 \leq 2074,8$$

Необхідна умова досягнута

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						29
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

3. ОРГАНІЗАЦІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1 Початкові положення.

Процес організації будівництва має забезпечувати чітку спрямованість усіх управлінських, інженерних та виробничих рішень на досягнення кінцевої мети введення об'єкта в експлуатацію з належною якістю та у визначені терміни.

Зведення будь-якої будівлі дозволяється лише на підставі попередньо розроблених схем організації будівельного процесу та технології проведення робіт, які фіксуються в документах: проєкті організації будівництва та проєкті виконання робіт.

Будівництво об'єкта необхідно планувати з огляду на доцільне розширення технологічної спеціалізації при монтажних і будівельних операціях, а також застосування змішаних організаційних форм управління, що базуються на оптимальному поєднанні промислових та будівельних процесів.

3.2 Технологічна схема укладання бетону для фундаментної плити

Ця технологічна схема створена для зведення монолітної залізобетонної основи під сталеві колони за умов плюсових температур навколишнього середовища.

3.2.1 Опис будівельного об'єкта

Габарити плити становлять 31,3 x 18,8 x 0,6 м. Армування виконано двома сталевими горизонтальними сітками з кроком робочої арматури 100 мм та діаметром стрижнів 20–22 мм. Як сполучна речовина для бетонної суміші застосовується портландцемент, бетон класу C20/25.

Умови та особливості проведення робіт:

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						30
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Роботи здійснюються в місті Суми влітку. Глибина закладання плити дорівнює 2,4 м. Відстань транспортування бетонної суміші становить 5 км.

Спеціальні вимоги до проведення робіт:

- 1) Укладання бетону має виконуватися без перерв і з високою інтенсивністю.
- 2) Для реалізації безперервного процесу бетонування потрібно встановити освітлювальні прилади, щоб роботи можна було виконувати вночі.
- 3) Укладання бетонної маси слід виконувати поздовжніми шарами однакової товщини без перерв, причому напрямом укладання в усіх шарах має бути однаковим.
- 4) Тимчасове зберігання елементів на приоб'єктних майданчиках дозволяється лише за наявності відповідного обґрунтування. Такий майданчик повинен знаходитися в радіусі дії монтажного крана.
- 5) Для досягнення потрібних геометричних та інших характеристик будівлі слід забезпечити герметичне з'єднання опалубних щитів.
- 6) Процеси приготування і переміщення бетонного розчину повинні гарантувати його необхідні характеристики: визначену рухомість при вивантаженні зі змішувача і перед заливанням у форму.
- 7) Задля уникнення втрати вологи поверхні, що не мають опалубки, слід зволожувати і накривати поліетиленовою плівкою, особливо ретельно обробляючи кути будівельної конструкції, де випаровування відбувається швидше.
- 8) Демонтаж опалубки з вертикальних частин конструкції дозволено лише після досягнення бетоном потрібної міцності, яка гарантує збереження заданої форми [13].

У проєкті не передбачено робіт з ґрунтом, геологічних вишукувань та геодезичних заходів, зокрема створення піщано-гравійної основи під плиту.

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						31
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

3.2.2 Розрахунок обсягів завдань та формування кошторису трудових витрат.

Таблиця 3.1 - Список обсягів робіт

	Назва завдань	Одиниця виміру	Обсяг завдань		Зауваження
			На одну конструкційну деталь	На загальні будівлю	
1	Формувальні	м ²	46,5	46,5	...
2	Арматурні	т	52,61	52,61	Під одним конструктивним компонентом мається на увазі одна плоска арматурна сітка на окремій зоні заливки бетону
3	Монтаж фундаментних анкерів	шт.	120	120	...
4	Залізобетонні	куб. м	320	320	Одним конструктивним елементом вважається одна зона заливки
5	Для зняття опалубки	м ²	46,5	46,5	...

Визначення трудовитрат для всіх операцій

Усі виконувані операції відносяться до першої категорії.

1. Дії з опалубкою.

Монтаж опалубки)

Протяжність плити $L_1 - 2 = 31,3$ м, її ширина $LA - Б = 18,8$ м, а товщина $t_n = 0,6$ м

1) Сучасний стандарт часу

Норматив часу становить 0,4 людино-години на 1 квадратний метр

2) Площа поверхні, що підлягає опалубленню

$$S = t_n \cdot L_{пл}$$

$$S = 0,6 \cdot 77,5 = 46,5 м^2$$

3) Загальна трудомісткість робіт

$$T = \frac{H_{ep} \cdot S}{8}$$

$$T = \frac{0,4 \cdot 46,5}{8} = 2,33_{чел-см}$$

4) Тривалість виконання в робочих змінах

Склад бригади: один робітник другого тарифного розряду

один робітник четвертого тарифного розряду

$$N_{см} = \frac{T}{n}$$

$$N_{см} = \frac{2,33}{2} = 1,2_{см}$$

Демонтаж сучасної інвентарної опалубки (згідно з нормативом За КНУ4 - 1 - 34 (А))

1) Стандарт часу

Норма часу = 0,1 людино-години на 1 квадратний метр

2) Площа поверхні для зняття опалубки

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						33
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

$$S = 46,5 \text{ м}^2$$

3) Витрати праці

$$T = \frac{0,1 \cdot 46,5}{8} = 0,6 \text{ чел-см}$$

4) Тривалість робіт у змінах

Склад бригади (п): столяр другого розряду 1 особа

столяр третього розряду 1 особа

$$N_{см} = \frac{0,6}{2} = 0,3 \text{ см}$$

2. Роботи з армування.

Монтаж та з'єднання арматурних елементів окремими стержнями

Бетонне покриття товщиною $a = 3,5$ см, діаметр стержнів $d = 20 - 22$ мм,

відстань між стержнями $S = 100$ мм, питома вага сталі $\rho = 7,8$ т/м³

1) Нормативна тривалість

$H_{час} = 8,5$ люд.-год. на 1 тонну.

2) Вага арматурного каркасу

Один стержень має довжину 6 м.

Кількість стрижнів $d=20$ мм становить 2500 шт. (2,47 кг/м)

Загальна кількість арматурних стержнів діаметром 22 мм становить 870 штук, кожен з яких має масу 2,98 кілограма на метр.

$$M = 2,47 \cdot 6 \cdot 2500 + 2,98 \cdot 6 \cdot 870 = 37050 + 15555,6 = 52605,6 \text{ кг} = 52,61 \text{ т}$$

3) Витрати праці

$$T = \frac{H_{вр} \cdot M}{8}$$

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						34
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

$$T = \frac{8,5 \cdot 52,61}{8} = 55,9 \text{ чел} - \text{см}$$

4) Термін виконання у змінах

Структура бригади (n): монтажник арматури другого розряду 5 осіб

монтажник арматури четвертого розряду 1 особа

$$N_{cm} = \frac{T}{n}$$

$$N_{cm} = \frac{55,9}{6} = 9,32 \text{ см}$$

3. Монтаж фундаментних анкерів.

Монтаж анкерів згідно з За КНУ4 - 1 - 54

1) Нормативна тривалість роботи

Норма часу становить 0,75 людино-години на один болт

2) Загальна кількість болтів

$$n = 120 \text{ шт}$$

3) Трудомісткості

$$T = \frac{H_{ep} \cdot S}{8} = \frac{0,75 \cdot 120}{8} = 11,25 \text{ чел} - \text{см}$$

4) Тривалість робіт у змінах

Склад бригади: бетоняр 4-го розряду 1 особа

бетоняр 3-го розряду 1 особа

$$N_{cm} = \frac{T}{n}$$

$$N_{cm} = \frac{11,25}{2} = 5,63 \text{ см}$$

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						35
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

4. Бетонування

Подача бетонної суміші за допомогою автобетононасоса

- 1) Часова норма виконання роботи

$$H_{\text{час}} = 0,1 \text{ люд.} \cdot \text{год на } 1 \text{ м}^3$$

- 2) Об'єм бетонного розчину

$$V_{\text{пл}} = 320 \text{ м}^3$$

- 3) Витрати праці

$$T = \frac{H_{\text{вр}} \cdot V}{8} = \frac{0,1 \cdot 320}{8} = 4 \text{ чел} \cdot \text{см}$$

- 4) Тривалість у змінах

Склад бригади (n): бетоняр третього розряду 3

бетоняр п'ятого розряду 1

$$N_{\text{см}} = \frac{T}{n}$$

$$N_{\text{см}} = \frac{4}{4} = 1 \text{ см}$$

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						36
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 3.2 Розрахунок трудових витрат на бетонні роботи

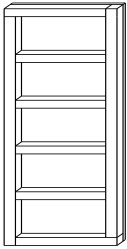
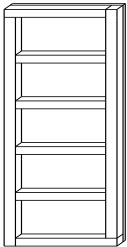
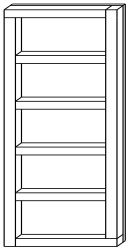
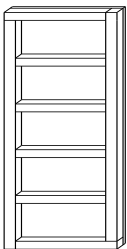
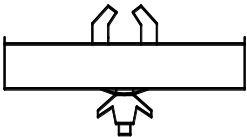
з/п	Вид діяльності	Підстава (сучасний нормативний документ)	Одиниця вимірюва ння	Кількі сть робіт	Норматив часу, людино- годин на одиницю	Витрати праці, людино-змін
1	2	3	4	5	6	7
1	Формувальні	За КНУ	м ²	46,5	0,4	2,33
2	Арматурні	За КНУ	т	52,61	8,5	55,9
3	Монтаж анкерних шпильок	За КНУ4 - 1 - 54	шт.	120	0,75	11,25
4	Бетонні	За КНУ	м ³	320	0,22	8,8
5	Демонтажні	За КНУ4 - 1 - 37(А)	м ²	46,5	0,21	1,22

3.2.3 Визначення прийнятного варіанту опалубної системи

Легка дрібнощитова опалубка розбірно-переставного типу (вагою 28 кг/м²) від виробника Rasto, призначена для встановлення як вручну, так і за допомогою крана. Панелі цієї опалубки фіксуються одна до одної за допомогою спеціальних струбцин Rasto.

Для запобігання прилипання бетонної суміші до опалубки та спрощення процесу її зняття із залізобетонних конструкцій використовується спеціальне масляне мастило.

Таблиця 3.3 - Перелік складових частин опалубки

з/п	Позначення елемента	Графічне зображення	Матеріал	Розміри, мм.			Кількість на констру- кцію	Маса елемента, кг
				Довжин	Ширина	Висота		
1	Щ - 1		Фанера 14мм.	1500	650	52	1	27,3
2	Щ - 2		Фанера 14 мм	2700	650	52	8	49,14
3	Ш - 3		Лист фанери 14 мм.	3300	650	52	4	60,06
4	Щ - 4		Фанера 14мм.	3900	650	52	15	70,98
5	Затискач Rasto		Метал	200	50	50	816	1,5

3.2.4 Підбір ключового обладнання та механізмів

Для зведення об'єкта всі будівельні, монтажні та вузькоспеціалізовані процеси мають бути механізовані в повному обсязі, з використанням сучасних комплектів техніки, обладнання, пристроїв малої механізації, а також відповідних монтажних систем, інструментів та допоміжних елементів.

1. *Транспортування бетону:*

Автобетонозмішувач на шасі MAN TGX 8x4 із об'ємом барабана 9 м³

Основні параметри:

об'єм барабана для змішування 8 м³ готової суміші;

максимальна швидкість із завантаженням 25 км/год, без завантаження 30 км/год;

розміри: 11200 x 2500 x 3650 мм.

Необхідна кількість: 5 одиниць.

2. *Транспортування бетону до будівлі:*

Бетонний насос PUTZMEISTER на платформі шасі Scania G460 із продуктивністю 75 м³/год.

Експлуатаційні параметри:

1) Максимальна технічна потужність на виході розподільника 75 м³/год

2) Найбільша висота підйому бетону через розподільчу стрілу від поверхні землі 21 м

3) Рухомість бетону, що подається (конусна осадка) 6–12 см

4) Завантажувальна висота 1450 мм

5) Кут обертання розподільчої стріли по горизонталі 355°

6) Місткість приймального бункера становить 0,6 м³.

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						39
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

7) Габаритні розміри становлять 10000×2500×3800 мм.

Постачається в одному екземплярі.

3. *Виконується ущільнення бетонної суміші.*

Використовується занурний вібратор моделі ІВ-113.

Експлуатаційні параметри:

1) Продуктивність варіюється від 3 до 6 м³/год, прийнято значення 5 м³/год.

2) Зона дії становить 0,2 м.

3) Протяжність активної області становить 360 мм.

4) Поперечний переріз вістря дорівнює 38 мм.

У комплекті 3 основні одиниці та 1 резервна.

4. *Забезпечення енергопостачання пристрою.*

Знижувальний трансформатор моделі ТМОА - 50 використовується для подачі струму до вібраційних механізмів та іншого електричного устаткування.

Специфікація:

1) Номінальна потужність 50 кВ·А

2) Загальна вага 473 кг

3) Розміри (довжина, ширина, висота), міліметри: 6155 на 2500 на 3110

5. *Транспортування опалубних систем, металевих стержнів та інших будівельних компонентів*

Буксирний транспортний засіб: MAN TGX 6x4 із допустимою свідомою масою 18000 кг

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						40
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Експлуатаційні параметри:

- 1) Найвища допустима швидкість 80 кілометрів на годину
- 2) Зовнішні виміри, у міліметрах: 6155 x 2500 x 3110

Причіпне обладнання: Volvo FH16 із напівпричепом Schmitz Cargobull

Експлуатаційні параметри:

- 1) Розміри, м: 10,35 × 2,50 × 2,04
- 2) Максимальне навантаження 20 т
6. *Доставка матеріалів до котловану.*

Баштовий кран моделі Liebherr 150 EC-B.

Технічні ці:

- 1) Найбільше підймальне навантаження 12 тонн
- 2) Максимальна довжина вильоту стріли 40 м
- 3) Параметри основи, м: 7,5×7,5
7. *Вивантаження будівельних матеріалів на території об'єкта.*

Мобільний кран Liebherr LTM 1160-5.2 із вантажопідйомністю 160 тон.

Експлуатаційні показники:

- 4) Найбільша вантажність 25 т
- 5) Максимальний радіус дії стрілового обладнання 19 м
- 6) Габаритні розміри, мм: 10150×2500×3850

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						41
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

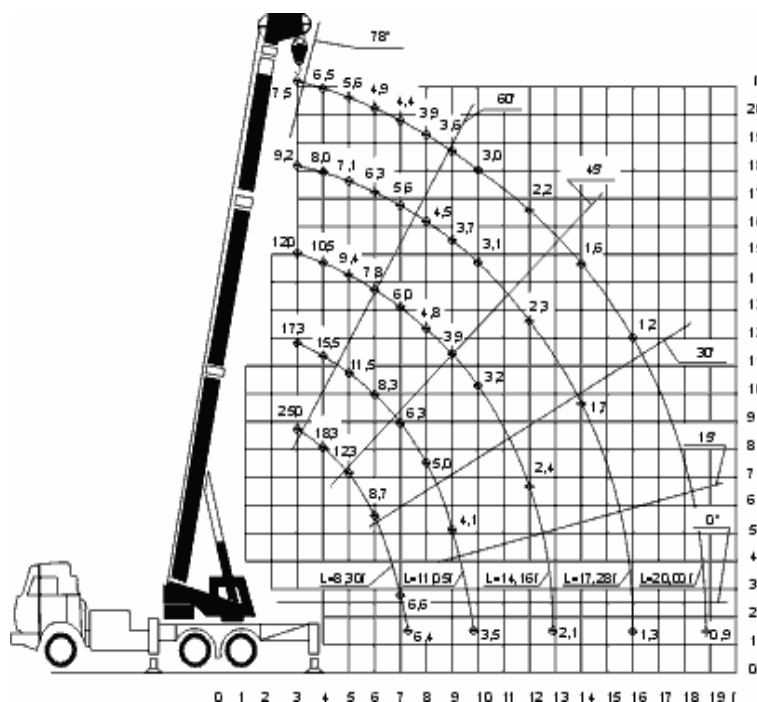


Рис. 3.2.1 Графік вантажопідйомності мобільного крана Liebherr LTM 1160-5.2

3.2.5 Визначення експлуатаційних характеристик баштового крана

1. Потрібна вантажна спроможність, т

$$R_k = Q_1 + Q_2;$$

де $Q_1 = 6,7$ т найбільша вага елемента, що встановлюється;

$Q_2 = 96,7$ кг вага такелажних засобів;

$$R_k = 6,7 + 0,0967 = 6,8 \text{ т.}$$

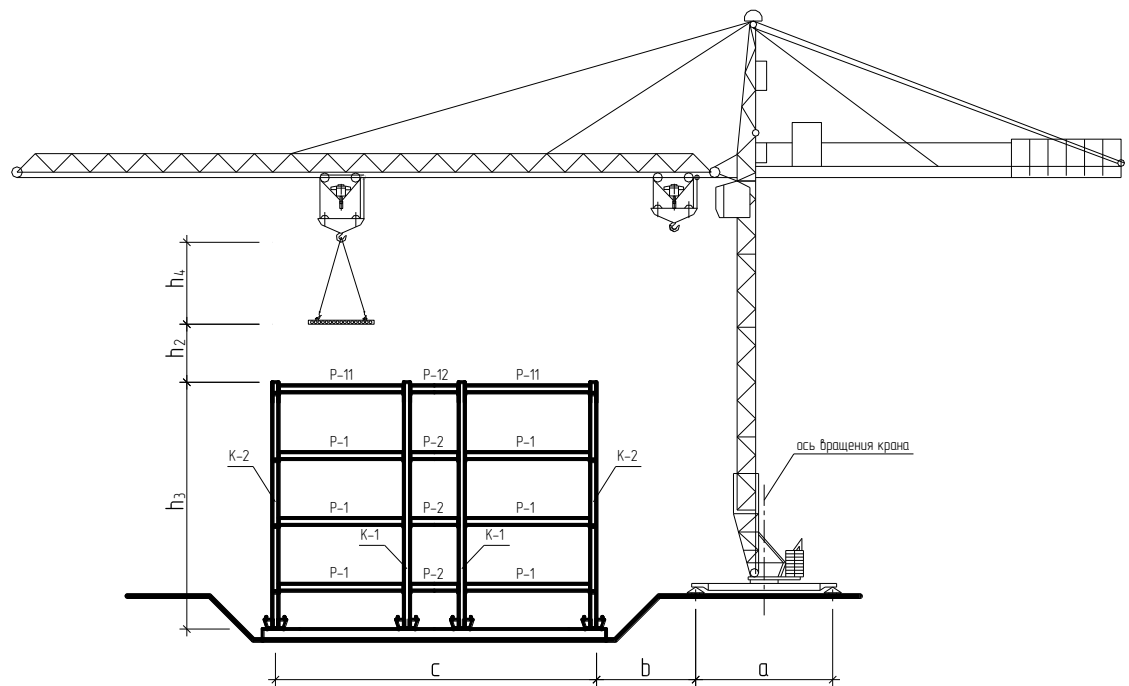


Рис.3.2.2 Схема для розрахунку баштового крана.

2. Потрібна висота піднімання крюка, м

$$H_k = h_1 + h_2 + h_3 + h_4,$$

де $h_1 = 0$ різниця висот між площиною монтажу та рівнем розташування крана, м

h_2 резерв для безпечного виконання монтажних робіт, м (не менше 1 м);

$h_3 = 13,5$ м висота елемента, що монтується (колони);

$h_4 = 5$ м розрахункова довжина стропів, м.

$$H_k = 0 + 1 + 13,5 + 5 = 19,5 \text{ м}$$

1. Потрібний винос стріли, м

$$L_{стр} = a/2 + b + c$$

де a ширина рейкового шляху крана, м (приймається 4–6 м);

Величина b становить 5,6 метра це дистанція від верхньої частини підкранової рейки до найближчого виступу будівлі.

Значення c дорівнює 17,4 метра, що визначає проміжок від виступаючого елемента будівлі до центра мас встановлюваної конструкції.

a — ширина рейкового шляху; b — відстань від рейки до виступу будівлі; c — відстань до центра мас конструкції.

На основі розрахованих технічних показників з довідникових джерел обираю модель баштового крана КБ-571Б.

3.2.6 Обґрунтування обраних технологічних рішень.

Роботи з опалубкою

Збірно-розбірна дрібнощитова полегшена опалубка Rasto (квадратний метр має масу близько 28 кілограмів) призначена для установки вручну або за допомогою крана, складається з окремих деталей невеликої ваги та габаритів. Сполучний елемент струбцина Rasto дозволяє створювати в єдиному технологічному процесі повністю герметичне стикове з'єднання щитів і їх вирівнювання без поздовжнього чи поперечного зсуву, витримуючи тиск бетонної суміші до 60 кН/м².

Ця опалубка може застосовуватися як на вертикальних, так і на горизонтальних стиках під час багаторусного опалублення. Система Rasto виготовлена з гарячеоцинкованої сталі, яка має більшу твердість і не є дорожчою за алюміній.



					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						44
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Переваги:

- 1) надійне з'єднання щитів без пошкодження їхнього каркаса (що характерно для клинових замків);
- 2) надійна опірність вібраціям, які виникають під час ущільнення бетонної суміші вібратором;
- 3) здатність до ручної установки та повторного монтажу;
- 4) можливість формування опалубних конструкцій різної геометрії.

Для уникнення перерв у бетонуванні опалубку монтують по всій довжині будівлі. Застосовується єдиний набір опалубки: 27 панелей розмірами в міліметрах: 1 панель 1500x650x52; 8 панелей 2700x650x52; 4 панелі 3300x650x52; 15 панелей 3900x650x52. Для фіксації опалубних щитів у просторі згідно з проектом використовуються регульовані опори та робочі майданчики.

Для запобігання зчепленню бетону з опалубкою та спрощення знімання залізобетонних елементів застосовується мастило на основі відпрацьованих олив. Склад: відпрацьовані оливи груп ММО та МІО згідно з ДСТУ 21046 - 80.

До початку монтажу опалубки необхідно перевірити повноту поставленого комплекту.

Доставлені на будмайданчик елементи опалубки складують у зоні роботи крана. Усі компоненти зберігаються у транспортному положенні, розсортовані за типами та розмірами. Великі вузли розміщують у закритих приміщеннях або під навісом, що захищає від пошкоджень; дрібні деталі зберігаються на складі в упаковці.

Блоки збираються з панелей за допомогою замкових стяжок. Готовий блок піднімають краном і встановлюють на центрувальні штифти рами опалубки фундаментної бази, фіксуючи затискачами. Блоки монтують в один ряд висотою 650 мм. Після цього на центрувальні штифти встановлюють

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						45
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

стаканний вкладиш і навішують робочі майданчики. Точність монтажу опалубних щитів погоджується із замовником.

Бетонну суміш заливають у порожнини, сформовані щитами опалубки, що встановлені згідно з проєктом. Після того як бетон набере потрібної міцності (0,2–0,3 МПа), опалубку знімають.

Арматурні заходи

Опалубка, арматура та інші матеріали транспортуються на будмайданчик автомобілем MAN TGX 6x4 із напівпричепом Schmitz Cargobull, а потім подаються в котлован за допомогою сучасного баштового крана Liebherr 150 EC-B максимальною вантажопідйомністю 8 т.

Арматуру монтують окремими стрижнями, з'єднуючи їх в'язальним дротом безпосередньо на конструкції за допомогою арматур'яза. Усі беззварні хрестоподібні перерізи стрижнів виконують в'язкою відпаленим дротом. Для нахльостування частин сіток та покращення зчеплення арматури з бетоном (що є ключовим для спільної роботи арматури та бетону в залізобетоні, дозволяючи конструкції працювати під навантаженням як єдине монолітне ціле) застосовують пластикові фіксатори. Для забезпечення захисного шару бетону завтовшки 35 мм арматурну сітку встановлюють на спеціальні опори. Перед монтажем арматурні стерженьки обробляють антикорозійним складом.

Щоб пришвидшити бетонування, арматурні роботи виконують одночасно з опалубними.

Перед початком монтажу арматури фундаменту необхідно виконати такі роботи:

- розмітка осей та влаштування бетонної підготовки;
- доставка та складування необхідної кількості арматурних елементів у зоні дії монтажного крана;

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						46
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Підготовка такелажного обладнання, сучасних засобів механізації та інструментарію до виконання робіт.

Процес монтажу арматури стартує з нанесення розмітки, розподілу сіток для плитної частини фундаменту та монтажу пластикових фіксаторів із кроком 1 м, які забезпечують необхідний захисний прошарок бетону.

Після завершення монтажу арматурних стержнів виконується установка анкерних болтів. Вони монтуються у зонах з'єднання колони з фундаментом.

Приймання змонтованої арматури та анкерних болтів фіксується актом огляду прихованих робіт. У документі вказуються номери робочих креслень, виявлені відхилення, а також оцінка якості арматури та болтових з'єднань.

Бетонування конструкцій.

Перед укладанням бетонної суміші необхідно виконати наступні дії: перевірити правильність встановленої арматури та опалубки; усунути всі дефекти опалубки; переконатися в наявності фіксаторів, які забезпечують задану товщину захисного шару бетону; прийняти за актом усі конструкції та елементи, що залишаються прихованими після бетонування; очистити опалубку та арматуру від сміття, бруду та корозії; перевірити справність усіх механізмів, пристосувань та інструментів.

Доставка бетонної суміші на будівельний майданчик здійснюється сучасними автобетонозмішувачами на шасі MAN TGX 8x4 із об'ємом барабана 9 м³ та продуктивністю 4-6 м³/год, що забезпечує безперервне постачання суміші на об'єкт.

Бетонна суміш вкладається в конструкцію горизонтальними шарами однакової товщини (30 см) без розривів, причому напрямком укладання в усіх шарах послідовно зберігається в один бік. Укладання наступного шару дозволяється до початку схоплювання бетону попереднього шару. Тривалість перерви між укладанням суміжних шарів без утворення робочого шва

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						47
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

визначається будівельною лабораторією. Верхній рівень укладеної суміші розташовується на 50 мм нижче верху щитів опалубки [13].

Подача бетонної суміші виконується за допомогою сучасного бетононасоса моделі АБН 75/21, який забезпечує якісне транспортування матеріалу як по горизонталі, так і по вертикалі безпосередньо до місця заливки, а також ефективно взаємодіє з автобетонозмішувачами. Суміш із змішувача потрапляє у приймальну лійку насоса, звідки переміщується до двох транспортних циліндрів. Головною умовою роботи бетононасоса є належна якість та рухомість бетонної маси. Контроль робочого складу бетону слід проводити шляхом тестового перекачування суміші насосом і подальших випробувань зразків, взятих після цього процесу.

Висока продуктивність автобетононасоса дозволяє залити плиту об'ємом 320 кубічних метрів упродовж однієї робочої зміни. Оренда такого обладнання значно економить час та фінансові ресурси, а також усуває труднощі, пов'язані з логістикою.

Догляд за свіжозалитим бетоном потрібно розпочинати негайно після завершення укладання суміші та продовжувати до моменту, поки бетон не набере 70 відсотків запроектованої міцності.

Під час бетонних робіт, коли температура повітря перевищує +25 градусів за Цельсієм, а відносна вологість становить менше 50 відсотків, свіжоукладений бетон слід оберігати від втрати вологи на початковому етапі тверднення.

Бетонна суміш укладається пластами завтовшки 30 сантиметрів. Ущільнення матеріалу виконується за допомогою глибинних вібраторів моделі ІВ - 113. Робочий орган вібратора занурюють у попередньо укладений шар бетону на глибину від 5 до 10 сантиметрів. У кутах та біля опалубки бетон додатково ущільнюють вібраторами. Забороняється опирати вібратори на арматурний каркас під час роботи. Процес вібрування на одній позиції

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						48
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

припиняють, коли бетон припиняє осідати та на його поверхні з'є цементне молочко. Під час перестановки вібратор слід виймати повільно, не вимикаючи двигун, щоб пустота під наконечником рівномірно заповнилася сумішшю. Крок переміщення вібратора не може перевищувати півтора радіуса його дії. Забороняється пересувати пристрій за струмопровідні шланги, а під час пауз у роботі або зміні позиції електровібратори необхідно вимикати. Враховуючи продуктивність ІВ - 113 (5 кубометрів на годину) та необхідність мати один вібратор у резерві, у роботі задіяно 4 одиниці техніки.

Після заповнення опалубки бетонною сумішшю для забезпечення нормального твердіння бетону потрібно створити відповідні температурно-вологісні умови. Горизонтальні поверхні залитого фундаменту накривають зволоженою мішковиною, брезентом, тирсою, піском (з регулярним зволоженням), листовими чи рулонними матеріалами або захисними плівками. Термін покриття визначається кліматичними умовами згідно з вказівками будівельної лабораторії.

Методи та засоби транспортування мають гарантувати високу швидкість бетонування. Для цього застосовуються автобетонозмішувачі на шасі MAN TGX 8x4 з об'ємом барабана 9 м³ та автобетононасос PUTZMEISTER на шасі Scania. Безперервне постачання бетонної суміші на об'єкт забезпечується чотирма автобетонозмішувачами з продуктивністю 4-6 м³/год.

Процес зняття опалубки

Демонтувати вертикальні поверхні конструкцій дозволяється лише після того, як бетон досягне необхідного рівня міцності (0,2–0,3 МПа), що гарантує збереження форми елементів [13]. Процес зняття опалубки потрібно проводити обережно, щоб не пошкодити бетон або саму опалубку. Перед видаленням несної опалубки необхідно плавно та рівномірно опустити підтримуючі риштування шляхом розкручування. Для цього опускають опорні

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						49
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

гідравлічні домкрати або послаблюють парні клини. Після витримки бетону в опалубці протягом чотирьох діб її знімають.

3.2.7 Контроль якості та приймання робіт.

Якість залізобетонних конструкцій залежить як від характеристик використовуваних матеріалів, так і від точності дотримання встановлених технологічних норм на кожному етапі комплексного процесу.

Для цього потрібен контроль, який проводиться на таких етапах: під час приймання та зберігання всіх початкових матеріалів (цементу, піску, щебеню, гравію, арматурної сталі, фанери тощо); під час виготовлення та монтажу арматури та опалубки; під час підготовки основи та опалубки до укладання бетонної суміші; під час приготування та транспортування бетонної суміші; під час догляду за бетоном у процесі його затвердіння. На всіх етапах будівництва для перевірки ефективності попереднього виробничого контролю має вибірково проводитися інспекційний контроль.

Усі початкові матеріали мають відповідати вимогам ДСТУ. Показники властивостей матеріалів потрібно визначати за єдиною методикою, рекомендованою для використання будівельними лабораторіями.

Контроль здійснюють:

- 1) Внутрішній адміністративно-технічний персонал будівельної організації.
- 2) Зовнішній замовник та проектна організація.
- 3) Фахівець технічного нагляду контролює дотримання графіків виконання робіт, рівень якості та фактичний обсяг реалізованих заходів.
- 4) Проектна організація, яка здійснює авторський нагляд, перевіряє, чи відповідають дії будівельників затвердженим технологічним схемам.

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						50
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

У процесі приймання завершених бетонних або залізобетонних елементів та частин будівель необхідно контролювати:

- 1) Збіг конструктивних рішень із робочою документацією;
- 2) Заводські сертифікати на опалубні панелі та їхні з'єднувальні елементи;
- 3) Специфікацію та технічні ці арматурних виробів;
- 4) Протоколи огляду арматурних стержнів;
- 5) Геодезичні виконавчі схеми просторового розташування конструкцій;
- 6) Міцність бетону, а також, за потреби, його стійкість до морозу, водонепроникність та інші характеристики, що визначені проектною документацією;
- 7) Якісні параметри матеріалів, напівфабрикатів і виробів, що використовуються в конструкції.

Приймання завершених бетонних та залізобетонних конструкцій або фрагментів будівель має фіксуватися згідно зі встановленими процедурами актом огляду прихованих робіт або актом приймання відповідальних конструкцій. Документ оформлюється окремим виконавчим підрозділом.

Вимоги до готових бетонних та залізобетонних конструкцій або частин будівель:

- Відступ ліній площин перерізу від вертикалі чи проектного ухилу по всій висоті конструкцій для фундаментів 20 мм.;
- Відхилення горизонтальних площин по всій довжині вимірюваної ділянки 20 мм;
- Локальні нерівності бетонної поверхні, за винятком опорних ділянок, при контролі дворучною рейкою 5 мм;

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						51
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- Довжина або проліт елементів 20 мм;

Габарити поперечного перерізу компонентів мають допустиме відхилення від - 3 до +6 мм.

Відхилення міток поверхонь та закладних деталей, які використовуються як опори для металевих колон та інших збірних конструкцій, не повинно перевищувати 5 мм.

Нахил опорних площин фундаментів, на які спираються сталеві колони без використання підливки, має становити не більше 0,0007.

Позиціонування анкерних болтів:

у горизонтальній площині всередині зони опори 5 мм.

у горизонтальній площині за межами зони опори 10 мм.

за вертикальною координатою від 0 до +20 мм.

Перепад висотних позначок у місці з'єднання двох сусідніх площин не має перевищувати 3 мм.

Монтаж опалубки

Контролюється точність монтажу опалубки, герметичність з'єднань у щитах і стиках, просторове співвідношення опалубних конструкцій та арматури (для забезпечення необхідної товщини захисного шару). Перевірка просторового положення опалубки здійснюється через прив'язку до розбивних осей та нівелювання, а габарити контролюються стандартними вимірюваннями з урахуванням припустимих похибок. Встановлення, приймання опалубки, її демонтаж для монолітних елементів, очищення та змащування проводяться відповідно до проекту виконання робіт.

Заходи з догляду за бетонною сумішшю передбачають:

- Зрошення вологоємних покриттів із такою періодичністю, щоб бетонна поверхня під час догляду постійно залишалася вологою:

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						52
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- Зволоження та підтримка вологості в жарку погоду не лише бетону, а й дерев'яної опалубки, що знаходиться поряд;
- За сухої погоди відкриті бетонні ділянки слід утримувати вологими до набору бетоном 70% проектної міцності;

Гідроізоляція фундаментів виконується ручним обмазувальним способом.

Рівень браку не перевищує 1,5%.

Верифікація монтажу опалубки, згідно з [13], узгоджується із клієнтом.

Операції з арматурою

Перевірка проводиться під час отримання сталі (перевіряються заводські позначки, бирки та якість арматурної сталі); під час зберігання та переміщення (правильність сортування за типами, габаритами, цілісність під час транспортування). Після встановлення та з'єднання всіх компонентів арматури в бетонному блоці виконується фінальна перевірка відповідності розмірів та розташування арматури з урахуванням припустимих похибок:

- 1) Похибка у відстані між окремо розташованими робочими стержнями для плит і стін фундаментів 20 мм.;
- 2) Похибка у відстані між рядами арматури для плит і балок завтовшки до 1 м 10 мм.;
- 3) Відхилення від запроєктованої товщини захисного бетонного шару не може перевищувати +15 мм; - 5 мм.

Після завершення арматурних робіт формується акт огляду прихованих робіт, підготовлений незалежною виконавчою командою.

Операції з бетонування

До заливання бетону перевіряють чистоту внутрішньої поверхні опалубки та якість нанесеного на неї мастила. На етапі приготування бетонної

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						53
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

суміші контролюють точність дозування компонентів, час змішування, а також показники рухливості та щільності отриманої маси. Під час транспортування бетону слід запобігати його розшаруванню, втраті рухливості через випаровування води, витікання цементу або передчасного затвердіння.

На місці укладання слід контролювати рухливість бетону та висоту його скидання (не більше 3 м), а також тривалість вібрації та рівномірність ущільнення, щоб уникнути розшарування суміші, появи раковин або порожнин. Якість віброущільнення оцінюють візуально за ступенем осідання маси, припиненням виділення повітряних бульбашок та появою цементного молочка. Однорідність ущільнення бетону визначають за допомогою електричних датчиків опору циліндричної форми, які розміщують по всій товщині шару. Міцність бетону в конструкції перевіряють неруйнівними методами, такими як ультразвуковий або імпульсний, або випробуванням вибурених кернів, якщо контрольні зразки не можна витримувати в умовах, аналогічних експлуатації конструкції.

За результатами кожного контрольного заходу щодо якості виконання технологічних операцій та матеріалів складають акти перевірок або випробувань, які надають приймальній комісії. Приймання завершених робіт оформлюють актом огляду прихованих робіт або актом приймання відповідальних конструкцій відповідно до встановленого порядку.

3.2.8 Заходи з охорони праці та екологічної безпеки.

Для покращення умов праці на будівельному майданчику та підвищення ефективності заходів з безпеки та виробничої санітарії слід розробляти комплексні плани, які охоплюють удосконалення технологій, механізацію та автоматизацію процесів, навчання безпечним методам роботи, застосування

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						54
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

індивідуальних та колективних засобів захисту, наочних матеріалів та попереджувальних знаків, а також санітарно-оздоровчі та інші заходи.

Роботи з опалубкою та арматурою

1) Підготовчі роботи передбачають організацію робочих місць, проходів для людей, проїздів для техніки, позначення небезпечних зон, забезпечення колективними та індивідуальними засобами захисту, проведення інструктажу працівників та врахування погодно-кліматичних умов.

2) Вантажно-розвантажувальні операції, складування та монтаж слід виконувати із застосуванням інвентарних вантажозахоплювальних пристроїв з дистанційним розстроплюванням, дотримуючись заходів, що запобігають падінню, ковзанню або втраті стійкості вантажів.

3) Під час проведення електромонтажних робіт особливо ретельно слід дотримуватись правил безпеки, зокрема контролювати справність заземлювальних систем, наявність засобів індивідуального захисту, ізоляцію струмопровідних елементів та стан вимірювальних приладів.

Роботи з бетонування

1) Забороняється використовувати стрілу автобетононасоса до моменту її встановлення на опорні елементи.

2) Експлуатація стріли дозволяється лише за умови, що сила та швидкість вітру не перевищують параметрів, визначених у технічному паспорті та інструкції з експлуатації автобетононасоса.

3) Зона, в якій обертається стріла, вважається територією з підвищеним ризиком; вона має бути позначена відповідними знаками та огорожена.

4) Кутова швидкість повороту стріли має бути не більше 0,5 хв¹.

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						55
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

5) Не дозволяється застосовувати на стрілі автобетононасоса хобот, довжина якого перевищує значення, вказані в паспорті та інструкції з експлуатації.

6) Слід підтримувати належний технічний стан усіх вузлів, механізмів та приладів машини, які впливають на безпеку переміщення автобетононасоса.

7) Заборонено видаляти вручну бетонні налипання з робочих елементів бетононасоса.

8) Під час виконання робіт у нічний або темний період доби слід обладнати розподільчу стрілу автономним світловим пристроєм для освітлення зони укладання суміші.

9) Укладання бетонної суміші необхідно виконувати, коли відстань від отвору «хобота» стріли до поверхні перевищує один метр.

Монтаж і підключення електричних пристроїв до мережі живлення дозволяється лише електромонтерам з кваліфікаційною групою з електробезпеки не нижче третьої. Заборонено прокладання проводів безпосередньо на ґрунті або шарі тирси, а також використання кабелів з пошкодженою ізоляцією.

На таких ділянках забороняється перебування людей і проведення будь-яких робіт, окрім тих, що виконуються персоналом з кваліфікаційною групою з електробезпеки не нижче другої, який використовує належні захисні засоби.

3.2.9 Економічні та технічні показники.

- 1) Об'єм конструкції: 320 м³
- 2) Кількість циклів використання опалубки за проектом: 1
- 3) Кількість одиниць сучасної опалубної системи: 1

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						56
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- 4) Час виконання будівельних операцій: 19 робочих змін.
- 5) Тривалість робочої зміни: 8 годин.
- 6) Найменша чисельність персоналу: 16 працівників.
- 7) Сумарні витрати праці: 79,5 людино-змін,

зокрема:

Монтаж та демонтаж опалубки 2,95%

Роботи з армування 70,85%

Залізобетонні конструкції 11,15%

Додаткові процеси 15,05%

3.3 Технологічна інструкція для зведення сталевих скелета будівлі.

3.3.1 Опис будівельного об'єкта.

Запроектована будівля складається з трьох рівнів, підземної частини та технічного горища. Планова площа забудови 17,4 х 28,2 м. Висотні позначки поверхів становлять 3,6 м.

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						57
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

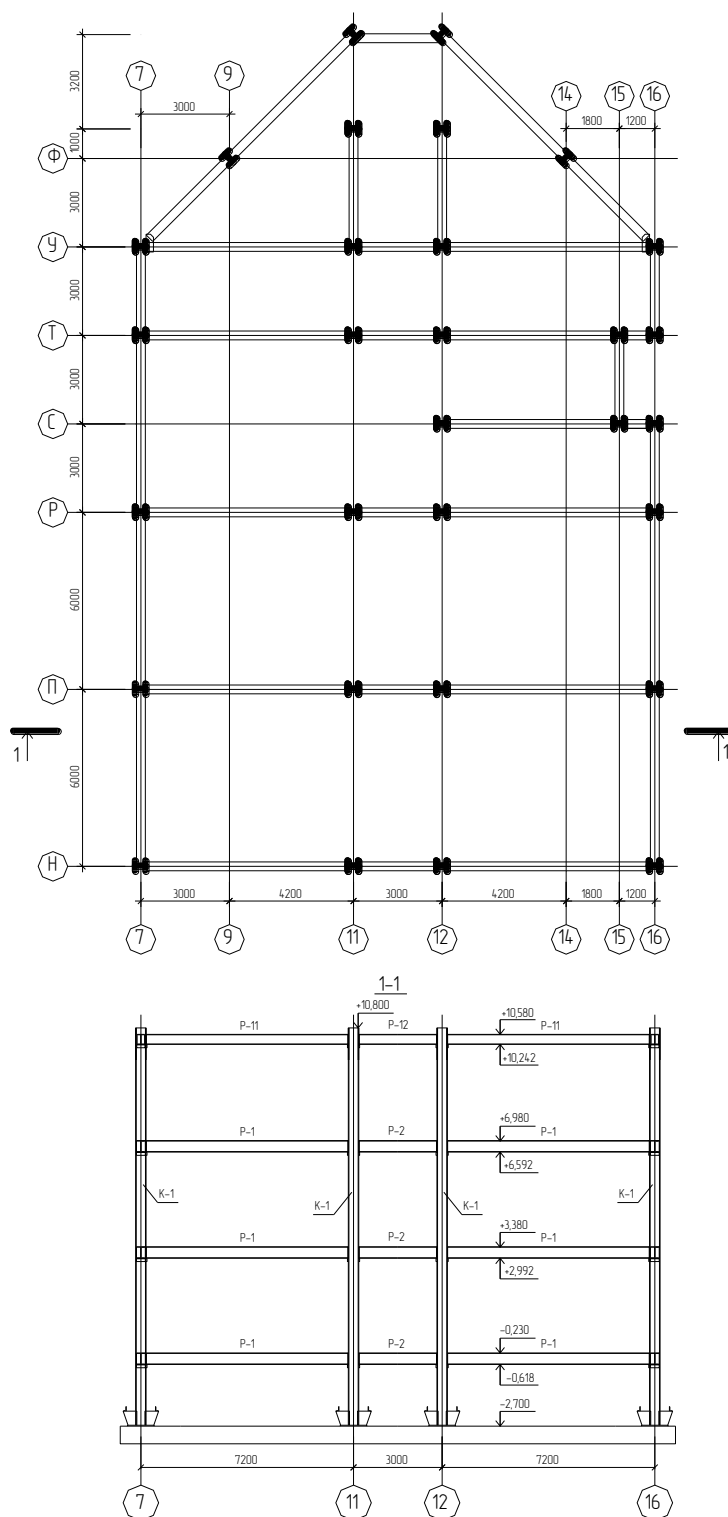


Рис.3.3.1 Габаритні параметри будівельного об'єкта.

Умови та специфіка проведення робіт:

Монтажні операції здійснюються в місті Суми (кліматичний пояс II) у літній період. Транспортування деталей каркаса відбувається на відстань 5 км.

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						58
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Фіксація ригелів, покрівельних панелей, міжповерхових плит і колон виконана за допомогою зварювальних робіт. Процес організований у дві зміни.

Особливі умови проведення діяльності:

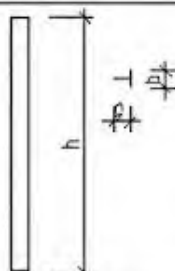
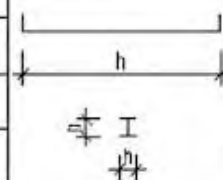
9) Для забезпечення цілодобового монтажу слід встановити освітлювальні пристрої, які дозволять виконувати завдання в нічний час.

10) Тимчасове зберігання елементів на будівельному майданчику дозволяється лише за наявності відповідного обґрунтування. Майданчика для зберігання повинна розташовуватися в радіусі дії підйомного крана.

Проектна документація не включає підготовчі етапи, зокрема вивантаження конструктивних елементів.

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						59
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Відомість монтованих елементів

Наймену- елемента	Марка	Ескіз	Розміри, мм			Маса
			a	b	h	
Колона	K-1 K-2 K-3 K-4 K-5		353	350	13500	1950,75
	P-1		388	300	6800	6534,8
	P-2		388	300	2600	249,9
	P-3		388	300	5600	538,2
	P-4		388	300	3800	365,2
	P-5		388	300	2800	269,1
	P-6		388	300	5800	557,4
	P-7		388	300	800	76,9
	P-8		388	300	3830	368,1
	P-9		388	300	5900	56,7
	P-10		388	300	3000	288,3
	P-11		335	250	6800	510,7
	P-12		335	250	2600	195,3
	P-13		335	250	5600	420,3
	P-14		335	250	3800	285,4
	P-15		335	250	2800	430,3
	P-16		335	250	5800	435,6
	P-17		335	250	800	60,1
	P-18		335	250	4200	315,4
	P-19		335	250	5900	443,1
	P-20		335	250	3000	225,3
Плита перекрыття	П1		220	3600	6000	6700
	П2		220	3000	6000	5600
	П3		220	2400	6000	4500
	П4		220	3000	5400	5000
	П5		220	3000	6600	6200
	П6		220	2400	3000	2200

3.3.2 Визначення обсягів робіт та формування розрахунку трудовитрат.

Розрахунок обсягів монтажних операцій виконую за основними етапами (встановлення збірних деталей, зварювання стикових з'єднань, герметизація швів). На основі отриманих цих складаю кошторис трудових витрат (без урахування оплати праці).

1 Перелік обсягів робіт

	Назва видів діяльності	Одиниця заміру	Кількість робіт		Коментар
			На один структурний модуль	На повний обсяг	
1	Монтаж колон	шт.	30	30	
2	Формування цементної вирівнювальної основи під стінові блоки.	м²	53,4	53,4	
3	Встановлення стінових блоків підвального приміщення	одиниці	112	112	
4	Встановлення балок	шт.	29	116	
5	Монтаж перекриттів із плит	шт.	17	68	
6	Монтаж сучасних сходових прольотів	шт.	2	5	
7	Герметизація стиків між плитами перекриття	100м	1,75	7	

2 Розрахунок трудовитрат на всі види операцій

1. Монтаж сталевих колон.

Попереднє збирання металевих конструкцій

Висота опорної конструкції $L = 13,5$ м

Норматив часу:

Для робітників $N_{\text{час}} = 2,1$ людино-години на одну одиницю

Для оператора $N_{\text{вр}} = 0,42$ людино-години на одну одиницю

Одна одиниця відповідає одній колоні

2) Загальна кількість одиниць $K=30$

3) Витрати праці

$$T = \frac{N_{\text{вр}} \cdot K}{8}$$

$$T = \frac{2,1 \cdot 30}{8} = 7,9 \text{ чел} - \text{см}$$

4) Тривалість виконання в змінах

Команда (n): спеціаліст із монтажу конструкцій 6-го розряду 1 особа

спеціаліст із монтажу конструкцій 5-го розряду 1 особа

спеціаліст із монтажу конструкцій 4-го розряду 2 особи

спеціаліст із монтажу конструкцій 3-го розряду 1 особа

оператор крана 6-го розряду 1 особа

$$N_{\text{см}} = \frac{T}{n}$$

$$N_{\text{см}} = \frac{7,9}{5} = 1,6 \text{ см}$$

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						62
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

2. Укладання цементної вирівнювальної основи під стінові блоки.

Формування цементного підстиляючого прошарку для стінових блоків (згідно з За КНУ4 - 1 - 29).

- 1) Нормативна тривалість

Трудовісткості на 1 квадратний метр основи становлять 0,22 людино-години.

- 2) Сумарна метрова квадратура

$$S = 53,4 \text{ м}^2$$

- 3) Обсяг необхідної праці

$$T = \frac{H_{\text{вр}} \cdot S}{8} = \frac{0,22 \cdot 53,4}{8} = 1,47 \text{ чел} - \text{см}$$

- 4) Термін виконання робіт у змінах

Склад робочої групи (n): один фахівець з монтажу конструкцій 4-го тарифного розряду

один монтажник конструкцій 2-го тарифного розряду

$$N_{\text{см}} = \frac{T}{n}$$

$$N_{\text{см}} = \frac{1,47}{6} = 0,74 \text{ см}$$

3. Монтаж блоків стін цокольного поверху.

Встановлення стінових елементів (за нормативом За КНУ4 - 1 - 3 А)

- 5) Стандарт часу

Будівельників - Нчас = 0,78 людино-годин на 1 елемент

Оператора техніки - Нчас = 0,26 людино-годин на 1 елемент

- 6) Обсяг елементів

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						63
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

$$n = 112шт$$

7) Витрати праці

$$T = \frac{H_{ep} \cdot S}{8} = \frac{0,78 \cdot 112}{8} = 10,92_{чел - см}$$

8) Тривалість у робочих змінах

Склад бригади (n): зварювальник конструкцій 4 розряду 1

зварювальник конструкцій 3 розряду 1

робітник із монтажу виробів другого розряду, один

оператор підйомного крану шостого розряду, один

$$N_{cm} = \frac{T}{n}$$

$$N_{cm} = \frac{10,92}{4} = 2,73_{см}$$

4. Встановлення сталевих поперечних балок.

Попереднє збирання металевих конструкцій (згідно з За КНУ5 - 1 - 3)

Найбільша довжина поперечної балки L = 6,8 м

5) Трудомісткість

Для монтажників - $N_{час} = 1,4$ люд.-год. на один виріб

Для оператора крана - $N_{час} = 0,28$ люд.-год. на один виріб

1 початковий компонент 1 ригель

6) Число вихідних компонентів K=11,6

7) Витрати праці

$$T = \frac{H_{ep} \cdot K}{8}$$

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						64
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

$$T = \frac{1,4 \cdot 116}{8} = 20,3_{чел-см}$$

8) Тривалість у змінах

Команда ланки (n): монтажник збірних конструкцій 6-го розряду 1

монтажник збірних конструкцій 5-го розряду 1

монтажник збірних конструкцій 4-го розряду 2

монтажник збірних конструкцій 3-го розряду 1

Оператор підйомного обладнання шостого розряду (1 особа)

$$N_{см} = \frac{T}{n}$$

$$N_{см} = \frac{20,3}{6} = 3,4_{см}$$

5. Монтаж панелей перекриття.

Монтаж панелей перекриття та дахових покриттів (згідно з За КНУ4 - 1 - 7).

5) Трудомісткість

Для фахівців з монтажу: нормативна трудомісткість становить 1,1 люд.-год. на одну одиницю

Для оператора техніки: нормативна трудомісткість становить 0,28 люд.-год. на одну одиницю

6) Загальна кількість елементів

$$K = 68_{шт}$$

7) Трудомісткість робіт

$$T = \frac{N_{вр} \cdot K}{8} = \frac{1,1 \cdot 68}{8} = 9,35_{чел-см}$$

8) Час в змінах

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						65
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Команда (п): зварювальник конструкцій 4 класу 1

зварювальник конструкцій 3 класу 2

зварювальник конструкцій 2 класу 1

оператор крана 6 класу 1

$$N_{cm} = \frac{T}{n}$$

$$N_{cm} = \frac{9,35}{5} = 1,9_{cm}$$

6. Монтаж сходових прогонів.

Монтаж сходових прогонів або встановлення плит сходових майданчиків.

1) Норматив часу

Для монтажників трудомісткість на один елемент становить 2,2 людино-години.

Для машиніста норма часу дорівнює 0,55 людино-години на один елемент.

2) Загальна кількість елементів, що підлягають монтажу.

$$K = 5_{шт}$$

3) Показник трудомісткості робіт.

$$T = \frac{H_{ер} \cdot K}{8} = \frac{2,2 \cdot 5}{8} = 1,4_{чел-см}$$

4) Тривалість виконання робіт, виражена в змінах.

Склад робочої бригади (п): монтажник конструкцій 4-го розряду 2 особи.

монтажник конструкцій 3-го розряду 1 особа.

монтажник конструкцій 2-го розряду 1 особа.

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						66
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Оператор крану шостого тарифного розряду, перший рівень кваліфікації

$$N_{cm} = \frac{T}{n}$$

$$N_{cm} = \frac{1,4}{6} = 0,7_{cm}$$

7. Герметизація стиків між плитами перекриттів.

Заповнення стикових з'єднань стінових панелей і плит перекриття та покрівлі (згідно з За КНУ4 - 1 - 26).

- 1) Нормативна витрата часу

Норматив часу = 6,4 людино-години на 100 метрів шва

- 2) Повна протяжність шва

$$L = 700_{м}$$

- 3) Обсяг трудовитрат

$$T = \frac{H_{вр} \cdot L}{8} = \frac{6,4 \cdot 7}{8} = 5,6_{чел - см}$$

- 4) Тривалість виконання в змінах

До складу бригади (n) входить один фахівець із монтажу конструкцій, що має четвертий тарифний розряд. Для виконання робіт використовуються сучасні матеріали, зокрема сталеві профілі та композитні панелі.

Монтажник металевих та збірних конструкцій третього кваліфікаційного розряду це фахівець, який виконує роботи зі збирання та встановлення будівельних елементів на об'єкті. До його обов'язків належить підготовка деталей до монтажу, їхнє з'єднання за допомогою зварювання або болтових з'єднань, а також перевірка правильності встановлення. Такий працівник має базові знання з креслення, властивостей матеріалів та техніки

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						67
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

безпеки. Він працює під керівництвом більш досвідчених колег, використовуючи сучасні інструменти та обладнання.

$$N_{cm} = \frac{T}{n}$$

$$N_{cm} = \frac{5,6}{2} = 2,8_{cm}$$

3 Калькуляція трудових витрат на виконання бетонних робіт

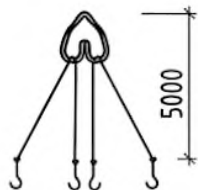
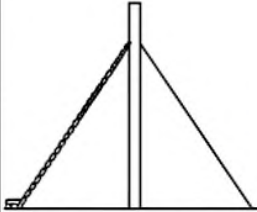
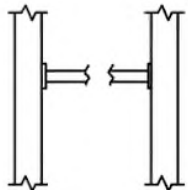
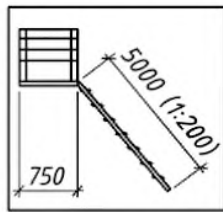
п/п	Найменування робіт	Обґрунтування (ЕНіР)	Одиниця вимірювання	Об'єм виконуваних завдань.	Тривалість виконання в людино-годинах на одиницю виміру	Витрати праці в людино-змінах
1	2	3	4	5	6	7
1	Монтаж колон	За КНУ	шт.	30	2,1	7,9
2	Формування цементної основи під сучасні стінові блоки.	За КНУ	м²	53,4	0,22	1,47
3	Установка панелей цокольних стін	За КНУ4 - 1 - 3 А	шт.	112	0,78	10,92
4	Монтаж балок	За КНУ	шт.	116	1,4	20,3
5	Монтаж плит перекриття	За КНУ	одиниці	68	1,1	9,35
6	Установка сходових прогонів	За КНУ	одиниць	5	2,2	1,4

7	Заповнення стиків між плитами перекриття	За КНУ4 - 1 - 26	100 метрів	7	6,4
---	--	------------------	------------	---	-----

5,6

3.3.3 Підбір головних машин та механізмів

Відомість монтажних елементів

Наймен. елемента	Ескіз	Маса, т.	Призначення
Чотиривітковий строп 4 СК-10,0 (5000)		0,0967	Стропування конструкцій
Розчалка ПН Промстальконструкція 2008-09		0,1	Тимчасове кріплення колон
Інвентарна розпірка ТИ Пр....Гпромконструкція 4234Р-44		0,06	Тимчасове кріплення колон
Приставна драбина з майданчиком		0,11	Забезпечення робочого місця на висоті

Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата

ДС 2219221 ПЗ

Лист

69

Під час зведення об'єкта варто забезпечити всебічну механізацію будівельних, монтажних і спеціалізованих робіт, використовуючи набори сучасної будівельної техніки, обладнання, засобів малої механізації, а також необхідних монтажних пристроїв, інструментів і пристосувань.

8. *Транспортування колон і ригелів:*

Напівпричіп бортового типу Schmitz Cargobull у зчипці з тягачем Volvo FH16

Технічні параметри:

Вантажопідйомність становить 27,8 тонни;

Автомобіль здатен розвивати швидкість до 100 км/год;

його розміри складають 13460 x 2430 x 625 мм.

Кількість одиниць 1 штука.

9. *Електропостачання приладів.*

Трансформатор ТМОА - 50 знижувального типу застосовується для подачі енергії на вібратори та інші електричні пристрої.

Експлуатаційні параметри:

4) Номінальна потужність 50 кВ·А

5) Вага дорівнює 473 кг

6) Розміри, мм: 6155 x 2500 x 3110

Кількість: 2 одиниці.

10. *Транспортування плит перекриття.*

Тягач-важковоз Scania R580 6x4 із допустимою сукупною масою 26000 кг.

Технічні параметри:

1) Максимальне навантаження - 20 тонн.

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						70
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- 2) Вага автомобіля - 9,9 тонни.
- 3) Параметри кузова 6000 х 3000 мм.

Обсяг поставки: одна одиниця.

11. Доставка будівельних ресурсів на будмайданчик.

Будівельний підйомний пристрій моделі КБ-571Б.

Експлуатаційні параметри:

- 7) Найбільша здатність підіймати вантажі 12 000 кг
- 8) Найбільша відстань від осі обертання до гака 40 м
- 9) Розміри опорної частини в міліметрах: 7500 × 7500

Кількість в одиницях: 1.

12. Вивантаження сучасних будівельних матеріалів на території об'єкта.

Вантажопідйомний автокран Liebherr LTM 1130-5.1 із вантажопідйомністю 130 тон.

Експлуатаційні параметри:

- 1) Найбільша здатність підіймати вантажі 25 тонн
- 2) Найбільша довжина висування стріли 19 метрів
- 3) Зовнішні розміри, мм: 10150×2500×3850

Необхідна кількість одиниць: 1.

13. Перевезення різноманітних конструкцій та сучасних матеріалів.

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						71
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

вантажний транспортний засіб MAN TGX 8x4 із вантажопідйомністю 28000 кг.

Кількість: 1 шт.

3.3.4 Технологія встановлення будівельних конструкцій.

Процес встановлення конструкцій здійснюється з використанням сучасного баштового крана моделі КБ-571Б, який подає матеріали з приоб'єктного складу, розташованого біля будівлі, комбінованим методом. Будівельна зона поділяється на ділянки завширшки 18 метрів. Монтажні роботи починаються після досягнення бетоном фундаментної плити 70% від запланованої міцності.

На першому етапі готують основу. Горизонтальне розташування фундаменту перевіряють теодолітом, а точність висотних позначок нівеліром, звіряючи з тимчасовими реперами.

Після завершення підготовки фундаментів та інструментальної перевірки їхньої геометрії в горизонтальній і вертикальній площинах згідно з нормами, розпочинають монтаж колон.

Установка сталевих конструкцій має певні технологічні нюанси, які залежать від типу елементів, що монтуються, та самих конструкцій, а також від зведення з них будівель і будівель.

Сталеві вироби мають відповідати вимогам діючих стандартів, технічних регламентів і робочих креслень. Перед монтажем колон виконують перевірку їхніх габаритів із допустимим відхиленням до 6 мм, а також наносять позначки для спрощення встановлення. Крім того, всі металеві конструкції оглядають на наявність вогнезахисного покриття, виконаного складом СІОФАРБ-М (температура спучування перевищує +150 °С). Таке покриття наноситься на виробничому майданчику виробнику металевих

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						72
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

елементів по всій довжині колони (ригеля), окрім з'єднувальних ділянок колони з ригелем, які обробляються цим самим матеріалом одразу після завершення монтажу.

Колони доставляються на будівельний майданчик вантажним транспортом і попередньо розкладаються поблизу місць встановлення в зоні дії крана. Для стропування колон використовуються фрикційні захвати. Підйом і встановлення виконуються методом повороту. Встановлені колони вивіряються до зняття стропів. Вивіряння включає перевірку збігу осей колони з осями будівлі за відмітками на фундаменті та колоні. Вертикальність колон перевіряється двома теодолітами. Коригування положення здійснюється за допомогою клинових вкладишів. Після завершення вивіряння колони тимчасово фіксуються в проєктному положенні, потім стропи знімаються. Тимчасове кріплення забезпечує стійкість до остаточної фіксації і виконується за допомогою розтяжок. Клинові вкладиші видаляються після остаточного закріплення колони в стиках.

Перед підйомом колони встановлюються струбцини для тимчасової фіксації, розтяжки та відтяжки. Після підйому, встановлення та вивіряння перша колона закріплюється розтяжками, а наступні фіксуються спеціальними кондукторами-розпорками, що складаються з розпорки із захватом, шарнірно закріпленим на ходовому візку. Потім монтуються ригелі та плити перекриття. Ці роботи виконуються після встановлення та постійного кріплення чергової колони, що забезпечує необхідну жорсткість комірки перекриття. Закладні деталі плит приварюються в трьох кутах. Шви між плитами заповнюються цементно-піщаним розчином.

Зміщення осей ригелів відносно розбивочних осей на опорних консолях колони не повинно перевищувати ± 5 мм.

При монтажі плит перекриття та покриття кожна плита приварюється не менше ніж у трьох місцях (по кутах); тільки після цього дозволяється

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						73
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

розстроповка. Тимчасове приварювання не допускається. Спочатку укладаються розпорні плити біля стін будівлі. Паралельно з укладкою плит перекриття монтуються сходові марші. Для цього використовується захват для сходового маршу ЕЛМ-2 з такими технічними характеристиками: Вантажопідйомність – 1600 кг; Габаритні розміри: довжина × ширина × висота = 1526 × 950 × 600 мм; маса – 131 кг



Встановлення блоків стін підвалу. Перед встановленням блоків необхідно підготувати поверхню. Для цього влаштовується підстилаючий цементний шар товщиною 25 мм.

Особливу увагу слід приділити якості замоноличення стиків. Від цього залежить міцність конструкцій, їхня просторова жорсткість та стійкість будівлі в цілому. Замоноличення стиків включає такі процеси: зварювання та замоноличення закладних деталей для захисту від корозії, замоноличення стиків розчином або бетонною сумішшю, герметизацію стиків.

3.3.5 Техніка безпеки під час виконання робіт.

На ділянці (захватці), де проводяться монтажні роботи, не допускається виконання інших робіт та перебування сторонніх осіб.

1. До початку зведення конструкцій та пов'язаних з цим процесів допускаються працівники лише після отримання вступного інструктажу, під час якого їх ознайомлюють із ключовими вимогами безпечного виконання робіт, враховуючи специфіку конкретного об'єкта.

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						74
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

2. Всі працівники, залучені до монтажних операцій, зобов'язані використовувати захисні шоломи, які запобігають травмуванню внаслідок падіння предметів з верхніх рівнів; при виконанні завдань на висоті вони мають застосовувати страхувальні пояси, які фіксуються до надійно закріплених деталей конструкцій.

3. Видалення забруднень та осаду з елементів конструкцій, призначених для монтажу, необхідно здійснювати до моменту їх підйому.

4. Захоплення конструкцій та устаткування слід виконувати за допомогою вантажопідіймальних пристроїв, які відповідають встановленим нормам і дозволяють дистанційне роз'єднання з робочого майданчика, коли висота до замка такого пристрою перевищує 2 м.

5. Для участі в монтажних та зварювальних роботах допускаються монтажники та зварювальники-верхолази, які мають медичний висновок, що підтверджує проходження огляду двічі на рік. До верхолазних завдань приймають монтажників, які володіють розрядом не нижче 4 - го та стажом роботи понад один рік.

6. Під час технологічних перерв забороняється залишати у підвішеному стані підняті деталі, конструктивні блоки або обладнання.

7. Елементи конструкцій або устаткування, зафіксовані в проєктному положенні, повинні бути закріплені таким чином, щоб гарантувалася їх стійкість та геометрична незмінність.

8. Забороняється знаходитися людям під конструктивними елементами та обладнанням, що монтуються, до моменту їх встановлення в проєктному місці та повної фіксації.

9. До моменту підйому конструкцій, які монтуються, на них слід закріплювати навісні робочі платформи, драбини та інші допоміжні засоби, необхідні для висотних робіт.

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						75
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

10. Перед початком монтажних робіт необхідно узгодити систему сигналів між керівником монтажу та оператором крана.

11. Монтаж конструкцій наступного рівня будівлі або будівлі слід розпочинати тільки після остаточного закріплення всіх компонентів попереднього рівня відповідно до проєктної документації.

12. Для пересування між конструкціями монтажники повинні використовувати спеціальні драбини з проміжками, перехідні містки та пандуси з поручнями. Забороняється ходити по змонтованих конструкціях чи їх частинах, де неможливо облаштувати огорожі, що забезпечують необхідну ширину проходу без застосування страхувальних систем (наприклад, туго натягнутого троса вздовж ригеля для фіксації карабіна запобіжного пояса).

13. Схеми стропування конструктивних елементів та обладнання мають гарантувати їх доставку до місця монтажу в орієнтації, максимально наближеній до проєктної.

14. Для забезпечення безпеки на будмайданчику та об'єкті, що зводиться, необхідно встановити попереджувальні знаки, позначити небезпечні ділянки, закрити прорізи, а робочі зони при вечірніх та нічних змінах освітити з мінімальним рівнем 30 люкс.

15. Забезпечити коректне використання монтажного крана. Для його стійкості кран слід розташовувати на міцній та ретельно вирівняній основі. Кран має бути оснащений автоматичним обмежувачем вантажопідйомності, а його канати підлягають регулярній перевірці.

16. Монтажні операції із застосуванням крана, а також роботи на висоті та відкритому просторі слід зупиняти при вітрі силою понад 6 балів. При вітрі понад 5 балів припиняють монтаж елементів з великою парусністю, таких як суцільні стінові панелі.

17. Під час виконання електрозварювальних операцій потрібно приділяти значну увагу, оскільки, крім ризику ураження електрикою, існує

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						76
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

також загроза виникнення пожежі. Заборонено проводити зварювання в умовах дощу, грози, інтенсивного снігопаду або при швидкості вітру, що перевищує 5 м/с. Зварювальник зобов'язаний використовувати спеціальний одяг і монтажний страхувальний пояс.

18. Підключення електричного обладнання до живильної мережі та його монтаж дозволяється виконувати виключно електромонтерам, які мають кваліфікацію з техніки безпеки не нижче третьої групи. Неприпустимо прокладати дроти безпосередньо на ґрунті, на шарі стружки або використовувати кабелі з пошкодженою ізоляцією.

19. Присутність людей і проведення будь-яких робіт на цих ділянках заборонено, окрім випадків, коли діяльність здійснюється працівниками, що мають кваліфікацію з техніки безпеки не нижче другої групи та використовують необхідні захисні пристрої.

3.4 Будгенплан.

Будівельний генеральний план (БГП) це схема території, на якій позначено розташування основних монтажних і підйомних механізмів, а також тимчасових будівель, будівель і установок, що зводяться або використовуються під час будівництва.

Мета БГП визначити перелік і розміщення об'єктів будівельного господарства для досягнення максимальної ефективності їх експлуатації з дотриманням норм безпеки праці. БГП є ключовим елементом технічної документації та основним документом, який регулює організацію майданчика й обсяги тимчасових будівель.

Будівельний генеральний план майданчика (загальномайданчиковий БГП) розробляється на етап будівництва, коли в одну зміну працює найбільша

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						77
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

кількість працівників, і слугує для забезпечення всього комплексу будівельно-монтажних робіт.

Перед початком будівництва необхідно виконати організаційно-технічні заходи, які охоплюють:

- забезпечення постачання матеріалів, конструкцій, обладнання тощо.
- вирішення питань забезпечення будівництва сучасними джерелами енергії, водопостачання, інтернет-з'єднанням та готовими матеріалами;
- транспортування персоналу та створення комфортних умов для їх проживання.

Монтажні роботи на об'єкті заплановано здійснювати двома змінами. Кожна зміна триває 8 годин. Робочий графік передбачає 5 - денний тиждень.

На території, виділеній для забудови, необхідно виконати внутрішньомайданчикову підготовку, що охоплює:

- перенесення комунікаційних мереж, які знаходяться в зоні будівництва;
- формування геодезичної розмічувальної бази для ведення робіт;
- прокладання тимчасової внутрішньої дороги;
- облаштування запроєктованого в'їзду (встановлення воріт за планом, формування земляного полотна та тимчасового покриття в'їзду);
- прокладання тимчасового шляху до об'єкта, що зводиться, за спрощеною схемою;
- розміщення приоб'єктних та проміжних складських приміщень;
- обладнання тимчасового житлово-побутового комплексу;
- проведення тимчасових інженерних мереж: ліній електропередач, водопостачання, телекомунікацій;

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						78
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- встановлення огорожі навколо будівельного майданчика.

Основний етап будівництва це:

- монтаж фундаментної плити будівлі;
- зведення наземної частини будівлі, виконання зовнішніх стін, заповнення отворів, укладання покрівлі;
- роботи з оздоблення та спеціального призначення всередині приміщень;
- опорядження зовнішніх стін, облаштування території та насадження зелених насаджень.

Під час проведення внутрішніх оздоблювальних і спеціальних робіт обігрів приміщень зазвичай здійснюється за допомогою сучасних теплових установок, таких як електричні або газові теплогенератори.

На плані організації будівництва зображено

заплановані стаціонарні та тимчасові будови, конструкції, транспортні шляхи, інженерні системи та мережі, майданчикові та об'єктні склади (зокрема для технологічного обладнання), маршрути пересування, робочі та небезпечні зони основних підймальних механізмів, огорожу будівельного майданчика, координати розташування тимчасових об'єктів.

легенду до об'єктів, що відображені на плані будівництва; у ній необхідно окремо позначити постійні заплановані будівлі та будівлі (дороги, комунікації тощо), які зводяться на підготовчому етапі та використовуються для будівельних потреб, об'єкти, що будуються в основний період, а також тимчасові конструкції та будівлі.

освітлювальні прилади для доріг (з інтервалом 40–50 м) та прожекторні системи (з інтервалом 150–200 м).

перелік постійних і тимчасових будівель та будівель.

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						79
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Основою для створення будівельного генплану є генеральний план будівлі, яка зводиться. Він оформлюється в однаковому з генпланом масштабі, а на ньому подається перелік стаціонарних і тимчасових об'єктів.

Ключові принципи розробки будівельних генпланів:

- 1) Запропоновані в будівельному генплані рішення повинні бути скоординовані з генпланом та всіма частинами проєкту організації робіт (ПОР). Використовувані позначення зобов'язані відповідати актуальним нормативним актам.
- 2) Усі складові будівельного генплану мають бути якомога ефективніше розташовані на виділеній для будівництва ділянці. Слід забезпечити оптимальну логістику руху транспорту та працівників. Тимчасові будівлі та об'єкти розміщуються на територіях, які не планується забудовувати до завершення будівельних робіт. Кількість тимчасових будівель потрібно мінімізувати шляхом використання для цих цілей постійних будівель, доріг та інженерних мереж. Для зведення тимчасових об'єктів доцільно застосовувати модульні інвентарні пересувні будиночки та блок-контейнери.
- 3) Склади для збірних конструкцій та масових матеріалів варто розташовувати поблизу зон їхнього інтенсивного використання. Розміщення кранів повинно забезпечувати проведення всіх будівельно - монтажних операцій згідно з обраною технологією та дотриманням календарних планів.
- 4) Приоб'єктніклади розташовуються в робочих зонах кранів та безпосередньо поруч із дорогами. Будівельний майданчик для унеможливлення проникнення сторонніх осіб слід огородити. Потрібно гарантувати безпечне та нешкідливе виконання робіт, а також дотримання

санітарних та екологічних норм. Обов'язково мають бути забезпечені пожежна безпека, освітлення пішохідних шляхів, проїздів та робочих місць.

Додаткові поради щодо створення будівельних генпланів:

- тимчасові будівлі та склади розташовуються так, щоб уникнути взаємного негативного впливу з санітарної точки зору;

Тимчасові будівлі, конструкції та установки слід розташовувати на території будівництва неподалік від стаціонарних інженерних систем і транспортних шляхів.

Вибір місця для допоміжних об'єктів має мінімізувати витрати на прокладання тимчасових інженерних комунікацій, під'їзних шляхів та пішохідних маршрутів.

Відкриті майданчики для зберігання конструкцій, матеріалів і устаткування розміщують у робочій зоні монтажного крана; склади з паливними чи горючими матеріалами на відстані не менше 20–30 м від інших об'єктів.

Адміністративні та побутові приміщення (прорабська, диспетчерська, кімнати відпочинку, санітарно - гігієнічні блоки) розташовують якомога ближче до головного входу на будівельний майданчик.

Дороги на будівельному майданчику облаштовують майданчиками для розвороту та роз'їзду автотранспорту.

Стаціонарні інженерні мережі рекомендовано прокладати в загальному колекторі (у спеціальних технічних смугах), за межами проїзної частини доріг і не під шляхами руху кранів.

Тимчасові мережі, особливо прокладені по землі або низько над нею, не повинні знаходитися в межах траси постійних комунікацій.

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						81
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Розробка складу конструкцій

Збірні конструкції зберігають у штабелях або касетах.

Між штабелями передбачають проходи шириною від 0,4 до 1 метра, які розташовують через кожні 20–30 метрів у поперечному напрямку та не рідше ніж через два штабелі у поздовжньому.

Проїзди для транспортних засобів і вантажно - розвантажувальних механізмів мають ширину 3–4 метри і влаштовуються не рідше ніж через 100 метрів.

Ширина складських приміщень обирається такою, щоб усі елементи можна було піднімати без додаткового переміщення або перевертання, тобто вони мають знаходитися в робочій зоні кранів.

На складі збірні елементи розташовують у тому ж положенні, що й під час транспортування. Горизонтальні конструкції укладають на сучасні полімерні підкладки, відстань між якими визначається умовами експлуатації конкретного виробу.

Розкладка елементів на складі може бути роздільною (коли разом зберігаються всі елементи одного типу) або груповою (коли забезпечується розкладка та монтаж різнотипних елементів з однієї позиції монтажного крана).

Транспортні шляхи будівельного майданчика

Автомобільні дороги на будівництві включають під'їзні шляхи, які з'єднують майданчик із загальною дорожньою мережею, і внутрішньомайданчикові дороги для перевезення вантажів. Під'їзні шляхи зазвичай є постійними, а внутрішньомайданчикові тимчасовими; ці проїзди прокладають до початку зведення основних об'єктів.

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						82
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Проїзди на будівельних ділянках є тупиковими, обладнаними розворотними майданчиками в кінці. Враховуючи стандартні габарити транспортного засобу (прямокутник завширшки 3 м та заввишки 3,8 м), ширина двосмугової проїжджої частини дороги становить 7 м.

З урахуванням маневреності окремих машин, тобто їхньої здатності повертати під час руху вперед без використання заднього ходу, радіус заокруглення доріг визначено як 12 м. Конструктивно автомобільні шляхи складаються з насипної основи та дорожнього покриття. Для відведення атмосферних опадів на прямих ділянках дорозі надають двосхилий ухил, а на криволінійних односхилий.

Сучасне дорожнє покриття включає кілька шарів: підстилаючий піщаний прошарок та несучу основу зі щебеню.

Процеси завантаження та розвантаження будівельних матеріалів.

Доставка будівельних матеріалів на об'єкт передбачає їхнє завантаження в пункті відправлення та вивантаження в пункті призначення. Ці операції переважно автоматизовані, для них використовують загальнобудівельні та спеціалізовані машини та механізми. Вони можуть функціонувати автономно або бути інтегрованими в конструкцію транспортних засобів. До першої категорії належать спеціальні вантажно - розвантажувальні пристрої та звичайні монтажні крани, навантажувачі циклічної та безперервної дії, мобільні стрічкові конвеєри, механічні лопати, пневматичні розвантажувачі тощо. Друга категорія включає самоскиди, транспортні засоби з самоскидними платформами та автономними системами вивантаження тощо.

У будівництві практикується транспортування дрібноштучних матеріалів та виробів із використанням пакетів та контейнерів. Пакет це партія вантажу, розміщена на спеціальному піддоні. Пакети повинні формуватися так, щоб зберігати свою форму на всіх етапах переміщення.

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						83
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Контейнер це інвентарний багаторазовий пристрій або ємність. Універсальний контейнер використовується для перевезення різних типів вантажів; він герметичний, оснащений засобами для завантаження та розвантаження. Спеціалізовані контейнери призначені для транспортування конкретних видів вантажів рулонних матеріалів, облицювальної плитки, лінолеуму, електромонтажної арматури для секції будівлі тощо.

Зберігання матеріальних компонентів на складі

Матеріали, привезені на будівельний майданчик, розташовують на спеціалізованих приоб'єктних складах, які призначені для короткочасного зберігання та формування робочого запасу. Мінімальний обсяг запасів збірних конструкцій на складі забезпечує роботу протягом 5 днів.

Криті склади використовуються для зберігання вартісних матеріалів або таких, що псуються під впливом зовнішнього середовища, наприклад, цементу, вапна, гіпсу, фанери, цвяхів тощо. Для матеріалів, стійких до змін температури та вологості, але чутливих до прямих сонячних променів та опадів (дерев'яні вироби, руберойд, облицювальні та оздоблювальні матеріали), зводять навіси. Відкриті майданчики підходять для зберігання матеріалів, які не потребують захисту від атмосферного впливу, таких як цегла, бетонні та залізобетонні конструкції, керамічні труби. Склади зазвичай розташовують у зоні дії баштового крана, який обслуговує об'єкт. Це дозволяє використовувати кран для розвантаження матеріалів у вільний від монтажу час або протягом змін, коли монтажні роботи не проводяться. Під час монтажу для розвантаження зазвичай використовують більш маневровий автомобільний кран.

На складі важкі вантажі розташовують ближче до крана, а легші на більшій відстані, оскільки легші елементи можна піднімати на більшому радіусі стріли крана.

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						84
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Майданчики для зберігання матеріалів повинні бути вирівняні та мати невеликий ухил (приблизно 2–5%) для відведення дощових і талих вод. На ґрунтах з поганим дренажем, крім планування, рекомендується додати шар щебеню або піску завтовшки 5–10 см. За потреби проводять поверхнєве ущільнення. Ділянки, де матеріали (наприклад, розчин, пісок) вивантажуються безпосередньо з транспорту, повинні мати таке ж покриття, як і прилеглі під'їзні шляхи.

Для різних типів конструкцій та збірних виробів передбачені окремі складські зони. Вони відокремлюються одна від одної проїздами або проходами шириною не менше 1 метра. Кожен вид матеріалів має свої правила укладання та зберігання.

Збірні залізобетонні елементи розташовують на інвентарних опорах та прокладках, які укладають відповідно до міток на виробі. При штабелюванні прокладки між елементами розташовують строго одна над одною по вертикалі. Переріз прокладок зазвичай квадратний, зі сторонами 6 8 см. Розміри підбирають так, щоб верхні елементи не спиралися на монтажні петлі або виступаючі частини нижніх.

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						85
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

4.1. Вступ

Безпечні умови це такий стан робочого процесу, за якого ризик виникнення шкоди для здоров'я людини зведений до мінімуму. Це поняття передбачає цілісну сукупність інструментів, спрямованих на захист особи та навколишнього середовища від загроз, що виникають унаслідок певної діяльності (див. рис.4.1).

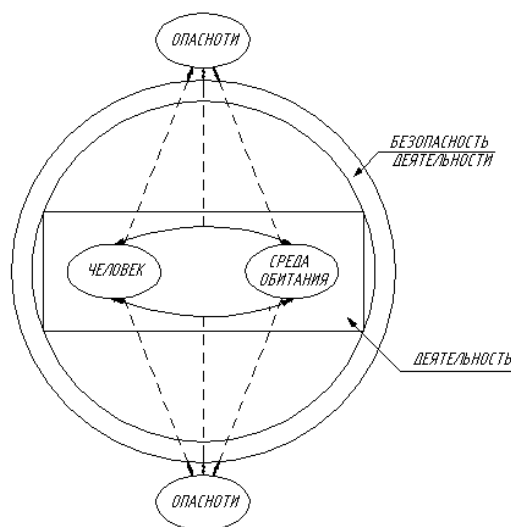


Рис.4.1 Схема безпеки життєдіяльності

Інтегрована система убезпечення в межах проекту охоплює такі напрями: природоохоронні, інженерно - технічні, санітарно - гігієнічні, а також профілактично - медичні заходи.

Для гарантування безпеки в будівельній галузі необхідно дотримуватися трьох принципів:

1. Перш за все, виконується всебічне вивчення ризиків, притаманних аналізованому виду робіт. Процедура аналізу передбачає такий порядок: спочатку ідентифікуються компоненти довкілля, які можуть стати джерелом загрози. Далі виконується оцінювання небезпек, що присутні в конкретній діяльності, з урахуванням їхніх якісних, кількісних, просторових та часових

характеристик.

2. Створюються сучасні системи захисту людей і довкілля від виявлених загроз. Під ефективним захистом мається на увазі такий, що забезпечує максимальний результат при найменших фінансових витратах.

3. Розробляються дієві способи захисту від залишкового ризику конкретної діяльності. Вони є обов'язковими, оскільки повністю гарантувати безпеку неможливо. Такі заходи застосовуються, коли потрібно рятувати людей і довкілля. У сучасному будівництві цим займаються служби охорони здоров'я, протипожежної безпеки, аварійно - рятувальні підрозділи. Для досягнення умов безпечної діяльності потрібно визначити принципи забезпечення безпеки та використовувати сучасні засоби захисту людини та виробничого простору.

4.2. Категоризація шкідливих факторів.

Виробничий простір це середовище, де людина виконує трудові завдання. У ньому, як частині техносфери, присутні негативні чинники, що значно відрізняються від природних небезпек. Ці чинники складаються з таких компонентів виробничого простору:

- об'єкти праці
- технічні засоби
- результати праці
- енергетичні ресурси
- кліматогеографічні
- флора, фауна
- кадри.

Таблиця 4.1 - Систематизація несприятливих чинників та їхні результати

	Тип професійної небезпеки	Ефекти дії оточення	Здійснювані завдання
1	Відхилення у звичному метеорологічному стані: гіпотермія, перегрів тощо.	Обмороження, термічні удари.	Сучасні монтажні роботи просто неба, діяльність у герметизованих кабінах підйомних кранів та землерийної техніки.
2	Відхилення від стандартного барометричного тиску.	Зовнішні геморагії, декомпресійна хвороба.	Занурювальні операції та будівельні дії на значній висоті.
3	Надмірний шум на виробництві.	Патологія слухового апарату, спричинена шумом, погіршення слуху, повна втрата слуху.	Використання пневматичних інструментів.
4	Активні механічні коливання.	Захворювання, пов'язане з вібраціями, розлади нервової системи.	Ущільнення бетону вібрацією, експлуатація вібраційних пристроїв.
5	Надмірна концентрація пилу в повітрі, токсичні речовини.	Силікоз, сидероз, астма бронхіального типу.	Дроблення, перемелювання та переміщення твердих сипких речовин.
6	Дія шкідливих хімічних сполук та матеріалів.	Отруєння гострої та хронічної форми, пошкодження шкірного покриву.	Фінішне опорядження поверхонь, обробка деревини захисними складами.
7	Недостатній рівень освітленості.	Зниження гостроти зору, розвиток міопії.	Проведення робіт при низькій освітленості.
8	Постійне	Варикозне	Фізична праця, яка

	перенавантаження окремих м'язових груп, довготривале стояння.	розширення вен, формування гриж, запалення венозних стінок.	потребує значних зусиль і виконується без механізації.
9	Регулярне опромінення випромінюванням теплового або світлового типу.	Патології зорової системи, зокрема помутніння кришталика.	Процеси дугового та газового з'єднання металів.
10	Дія іонізуючого випромінювання та контакт із радіоактивними матеріалами.	Пошкодження епідермісу, онкологічні захворювання, наслідки радіаційного впливу.	Дослідження матеріалу за допомогою метало - рентгеноскопії.

4.3. Вібраційні впливи.

Прогрес у механізації будівельної галузі зумовив активне застосування вібраційного обладнання, потужної будівельної техніки та механізмів, через що зростає кількість працівників, які піддаються негативному впливу підвищених рівнів вібрації.

Дія вібрації шкідливо відбивається на стані здоров'я, призводить до погіршення самопочуття, зниження продуктивності роботи, а в окремих випадках спричиняє професійне захворювання вібраційну хворобу.

Основними джерелами вібрації виступають машини для виготовлення, укладання та ущільнення бетонної суміші: бетономішалки, вібростоли, а також будівельна техніка, компресори, бульдозери тощо.

На сьогодні норми допустимої вібрації у будівництві регулюються стандартом ДСТУ 12.1.012 - 90 «Захист від вібрації».

Для запобігання загальній вібрації застосовують монтаж віброуючих агрегатів. Для зниження передачі вібрації від її джерел до робочої зони, сидіння, органів керування тощо широко використовують методи віброізоляції. Для цього на шляху поширення вібрації встановлюють

додаткові пружні елементи у вигляді віброізоляторів із сучасної гуми, полімерів, пружинної сталі. Як засоби індивідуального захисту працівників використовують спеціальне взуття на товстій гумовій підшві. Для захисту рук застосовують рукавиці, рукавички та вкладиші, виготовлені з пружних деформованих матеріалів.

4.4. Забруднення повітря пилом.

Під час виконання будівельних операцій на майданчиках у повітря потрапляють дрібні тверді частки, що спричиняють шкоду здоров'ю людини, особливо органам дихання. Пил складається з найдрібніших твердих елементів, які можуть певний час перебувати в повітрі чи промислових газах у зваженому стані. Інтенсивність впливу пилу на шкірні покриви, дихальну систему та очі визначається його фізико - хімічними характеристиками, токсичністю, дисперсністю та рівнем концентрації. За походженням пил класифікують на органічний, неорганічний та комбінований. За ступенем подрібнення його поділяють на три категорії:

1. Видимий із розмірами часточок 10 мкм.
2. Мікроскопічний від 10 до 0,25 мкм.
3. Ультрамикроскопічний менше 0,25 мкм.

Негативний вплив пилу на людський організм залежить від рівня запиленості повітря. Згідно з санітарними нормами Закону України "Про систему громадського здоров'я", встановлено гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих газів, парів та пилу в повітрі робочої зони.

4.5. Протипиловий захист.

Для уникнення забруднення повітря пилом у виробничих приміщеннях та забезпечення безпеки працівників від його шкідливого впливу необхідно

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						90
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

впроваджувати комплекс заходів:

- Повна механізація та автоматизація виробничих процесів;
- Впровадження герметичних систем устаткування;
- Використання вологих сипких матеріалів;
- Експлуатація аспіраційних систем;
- Систематичне та ретельне видалення пилу з приміщень за допомогою вакуумного обладнання;
- Фільтрація вентиляційного повітря від пилових часток при його надходженні до приміщень і викиді назовні.

4.6. Вплив отруйних речовин.

У виробничій сфері небезпечні речовини трапляються у газоподібній, рідкій і твердій формах. Вони можуть потрапляти до організму людини через дихальні шляхи, систему травлення або шкірні покриви. Токсичний вплив хімічних сполук залежить як від характеристик самої речовини, так і від індивідуальних особливостей людського організму.

У сучасному будівництві токсичні речовини класифікують за двома основними категоріями:

1. Тверді токсини наприклад, свинець, миш'як, а також лакофарбові матеріали.
2. Рідкі та газоподібні токсини чадний газ, бензин, бензол, сірководень, сірковуглець, ацетилен, спирти тощо.

За механізмом токсичної дії отрути розподіляються на чотири класи:

1. Речовини, що подразнюють та ушкоджують шкіру та слизові оболонки соляна кислота, сірчана кислота, оксид хрому та ін.

Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата

2. Сполуки, що впливають на дихальну систему діоксид кремнію, діоксид сірки, аміак.

3. Токсини, що діють на кров чадний газ та ін.

4. Речовини, що вражають нервову систему спирти, ефіри, сірководень.

Нормативний документ чинних нормативних документів МОЗ України «Небезпечні речовини: класифікація та загальні вимоги безпеки» встановлює поділ усіх небезпечних речовин на чотири рівні безпеки:

а) Найвищий рівень безпеки (гранично допустима концентрація менше 0,1 мг/м³).

б) Високий рівень безпеки (ГДК від 0,1 до 1,0 мг/м³).

в) Середній рівень безпеки (ГДК від 1,0 до 10 мг/м³).

г) Низький рівень безпеки (ГДК більше 10 мг/м³).

4.7. Освітлювальні системи.

Освітлювальні системи охоплюють комплекс заходів і пристроїв, які створюють комфортні умови для зорової діяльності людини та запобігають шкідливому або небезпечному впливу на неї під час виконання робочих завдань.

Під освітленням розуміють систему заходів та пристроїв, що забезпечують сприятливу роботу зору людини та виключають шкідливий або небезпечний вплив на нього в процесі праці.

Ключовими характеристиками освітлення вважаються світловий потік, інтенсивність випромінювання, рівень освітлення та яскравість.

Головні критерії до систем освітлення:

1. Рівень світла на робочих місцях повинен узгоджуватися з типом зорових завдань.

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						92
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

2. Необхідний рівномірний розподіл освітлення на робочій поверхні.
3. Робочі зони мають бути вільними від різких тіней.
4. Слід уникати прямого засліплення.
5. Світловий потік має залишатися стабільним у часі.
6. Кольори мають бути відтворені максимально точно.
7. Гарантування безпеки від ураження електричним струмом, вибухів та пожеж.
8. Вигідність з фінансової точки зору.

За способом освітлення розрізняють три категорії:

1. денне світло.
2. штучне світло.
3. комбіноване світло.

За цільовим використанням освітлення класифікується як робоче, захисне, резервне та евакуаційне.

Освітленість робочих зон на будівельних об'єктах становить 2 Лк.

Для освітлення будівельних майданчиків у нічний час передбачено норму охоронного освітлення на рівні 0,5 люкс.

Системи аварійного освітлення забезпечують показники від 1 до 3 люкс.

Освітлення для евакуації всередині будівлі становить 0,5 люкс.

Для зовнішніх територій навколо будівлі цей показник дорівнює 0,2 люкс.

4.7.1 Розрахунок параметрів освітлення для будівельного майданчика.

Розрахунки базуються на положеннях сучасних нормативних документів: ДБН В.2.5 - 28:2018, що регламентує природне та штучне світло,

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						93
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

а також ДСТУ Б А.3.2 - 15:2011, який встановлює стандарти освітлення для будівельних територій.

На території будівельних майданчиків і в місцях виконання робіт має бути організоване загальне рівномірне світлове покриття. Рівень освітленості при цьому не може бути нижчим за 2 люкси, незалежно від типу використаних світлових приладів.

Для цього об'єкта загальне освітлення реалізується за допомогою світлодіодних прожекторів, встановлених на опорах, що забезпечують рівномірний розподіл світла.

Територія будівництва має площу $S=11900\text{м}^2$. Оскільки ширина ділянки становить 85 м (менше ніж 150 м), для освітлення обираються прожектори з лампами типу ДРЛ.

Розраховуємо необхідну кількість прожекторів для досягнення нормованого рівня освітленості. Згідно з додатком 1 (ДБН В.2.5 - 28:2018):

$$N = (m \cdot E_n \cdot k \cdot S) / P_{\text{л}}$$

$m = 0,38$ коефіцієнт, який враховує світлову ефективність джерела світла, ефективність прожектора та коефіцієнт використання світлового потоку.

де $k=1,7$ коефіцієнт запасу для прожектора при використанні газорозрядних джерел світла.

2 Лк - нормований рівень освітленості.

S площа будівельного майданчика.

Потужність лампи прожектора становить 1000 Вт, що еквівалентно 1 кВт.

$$n = \frac{0,38 \cdot 3,4 \cdot S}{1000} = \frac{0,38 \cdot 3,4 \cdot 11900}{1000} = 15,4$$

Загальна кількість прожекторів визначена як 16 штук.

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						94
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Під час проходження технологічної (переддипломної) практики на базі ТОВ «Альянсбудсервіс» та виконання бакалаврської роботи на тему «Проектування дитячого садка на 240 місць у м. Суми» були повністю вирішені всі поставлені завдання та досягнуто визначеної мети.

На основі проведених досліджень та розрахунків сформульовано такі фінальні результати:

- 1. У рамках першого завдання** розроблено та обґрунтовано архітектурно-планувальне рішення триповерхової будівлі загальними розмірами 120х56 м, яка складається з трьох функціональних блоків. Спроектовано повний комплекс приміщень (групові осередки, медичний, адміністративний та харчоблоки), що відповідають II класу довговічності та II ступеню вогнестійкості.
- 2. Для вирішення другого завдання** у програмному комплексі «ЛПРА-САПР 2024» виконано конструктивний розрахунок міжповерхового перекриття. За результатами визначення постійних (788,1 кг/м²) та тимчасових навантажень підібрано оптимальний переріз балки — широкополичний двотавр 40Ш1 (ДСТУ 7974:2015), який успішно пройшов перевірку на нормальні, дотичні напруження та загальну жорсткість.
- 3. Відповідно до третього завдання** складено детальні технологічні схеми. Для зведення монолітної фундаментної плити (об'ємом 320 м³) обґрунтовано використання дрібнощитової опалубки Rasto, автобетононасоса PUTZMEISTER та глибинних вібраторів IB-113. Для сталевого скелета будівлі розроблено інструкцію з монтажу 30 колон та 116 балок за допомогою баштового крана КБ-571Б, а також технологію захисту конструкцій вогнезахисним складом СІОФАРБ-М.

					ДС 2219221 ПЗ	Лист
						95
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

4. При виконанні четвертого завдання доведено доцільність застосування інноваційних матеріалів. Для теплоізоляції вентиляованого фасаду обрано плити WENTOROCK (ROCKWOOL) щільністю 90–100 кг/м³ (клас НГ), а для зовнішнього оздоблення — легкі та міцні алюмінієві композитні панелі Alucobond. Це дозволило забезпечити нормативні вимоги до енергоефективності будівлі в умовах II кліматичної зони.

5. В межах п'ятого завдання проаналізовано регіональну логістику (постачання матеріалів з Роменського цегельного заводу та місцевих ЗЗБВ), розроблено календарний графік будівництва (19 змін на бетонні роботи та 13,87 змін на монтаж каркаса) та будівельний генеральний план ділянки розміром 125x100 м з раціональним розміщенням складів, кранів і мобільних побутових модулів.

6. Для реалізації шостого завдання сформульовано вичерпні вимоги з техніки безпеки (включаючи правила роботи на висоті, стропування, зварювання) та заходи з охорони довкілля, зокрема зняття й збереження родючого шару ґрунту та розрахунок штучного світлодіодного освітлення майданчика (визначено потребу в 16 прожекторах ДРЛ-1000).

Орієнтований на практичне впровадження проєкт ЗДО інтегрував у собі передові будівельні матеріали та технології. Отримані напрацювання підтверджують високий рівень підготовки студента Турамана М.С. та його вміння застосовувати теоретичні знання, здобуті на факультеті будівництва, транспорту та енергетики Центральноукраїнського національного технічного університету, для успішного вирішення складних інженерних завдань за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1 Про систему громадського здоров'я : Закон України від 06 верес. 2022 р. № 2573-IX. *Відомості Верховної Ради України*. 2023. № 33. Ст. 115.
- 2 Будівельна кліматологія : ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. [Чинний від 2011-11-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 55 с.
- 3 Визначення характеристик матеріалів. Сталеві конструкції : ДСТУ Б В.2.6-218:2016. [Чинний від 2017-04-01]. Київ : Мінрегіон України, 2016. 32 с.
- 4 Гарячекатані двотаври. Сортамент : ДСТУ 7974:2015. [Чинний від 2016-01-01]. Київ : УкрНДНЦ, 2015. 24 с.
- 5 Навантаження і впливи. Снігові навантаження : ДБН В.1.2-2:2006 (із зміною № 1). [Чинний від 2007-01-01]. Київ : Мінбуд України, 2006. 42 с.
- 6 Навантаження і впливи. Норми проєктування : ДБН В.1.2-2:2017. [Чинний від 2018-05-01]. Київ : Мінрегіон України, 2017. 46 с.
- 7 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги : ДБН В.1.1-7:2016. [Чинний від 2017-06-01]. Київ : Мінрегіон України, 2017. 47 с.
- 8 Будинки і споруди. Заклади дошкільної освіти : ДБН В.2.2-4:2018. [Чинний від 2019-01-01]. Київ : Мінрегіон України, 2018. 52 с.
- 9 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення : ДБН В.2.2-9:2018. [Чинний від 2019-09-01]. Київ : Мінрегіон України, 2019. 64 с.
- 10 Природне і штучне освітлення : ДБН В.2.5-28:2018. [Чинний від 2019-03-01]. Київ : Мінрегіон України, 2018. 98 с.
- 11 Організація будівельного виробництва : ДБН А.3.1-5:2016. [Чинний від 2017-01-01]. Київ : Мінрегіон України, 2016. 49 с.
- 12 Безпека праці у будівництві. Основні положення : ДБН А.3.2-2:2009. [Чинний від 2010-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 67 с.

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра "Будівельні, дорожні машини і будівництво"

Допустити до захисту
зав. кафедрою БДМБ
канд. техн. наук, професор
_____ Настоящий В.А.
" ____ " _____ 2026 р.

Ілюстраційні матеріали

до кваліфікаційної роботи бакалавра

(10 слайдів)

на тему:

Проект дитячого садка на 240 місць у м. Суми

Керівник роботи
канд. техн. наук, доцент
_____ Пашинський М.В.
" ____ " _____ 2026 р.

Виконав студент гр. БІ-22
спеціальності
192 Будівництво та цивільна інженерія

_____ Тураман М.С.
" ____ " _____ 2026 р.