МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО- НАУКОВИЙ ІСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ

ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Кафедра Промислового та цивільного будівництва
(повна назва)

Кваліфікаційна робота

перший (бакалаврський) рівень
(рівень вищої освіти)

на тему: Проєкт будівництва спортивно-оздоровчого центру м. Запоріжжя

Виконав: студент 4 курсу, групи 6.1922-пцб-з-с
Гронь Андрій Володимирович .
(прізвище та ініціали) (підпис)

спеціальность
192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

освітньо-професійна програма
Промислове і цивільне будівництво
(шифр і назва)

Керівник доц., к.т.н. Юхименко А.І.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Рецензент_____
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2025 року

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

'афедра **Промислового та цивільного будівництва**
Рівень вищої освіти **перший бакалаврський рівень**
(другий (магістерський) рівень)
пеціальність **192 "Будівництво та цивільна інженерія"**
(шифр і назва)
Освітньо-професійна програма **"Промислове і цивільне будівництво"**
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ПЦБ
проф. Арутюнян І.А.
"06" 01 2025 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКЦІЙНУ РОБОТУ /ПРОЄКТ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Гронь Андрій Володимирович
(прізвище, ім`я по батькові)

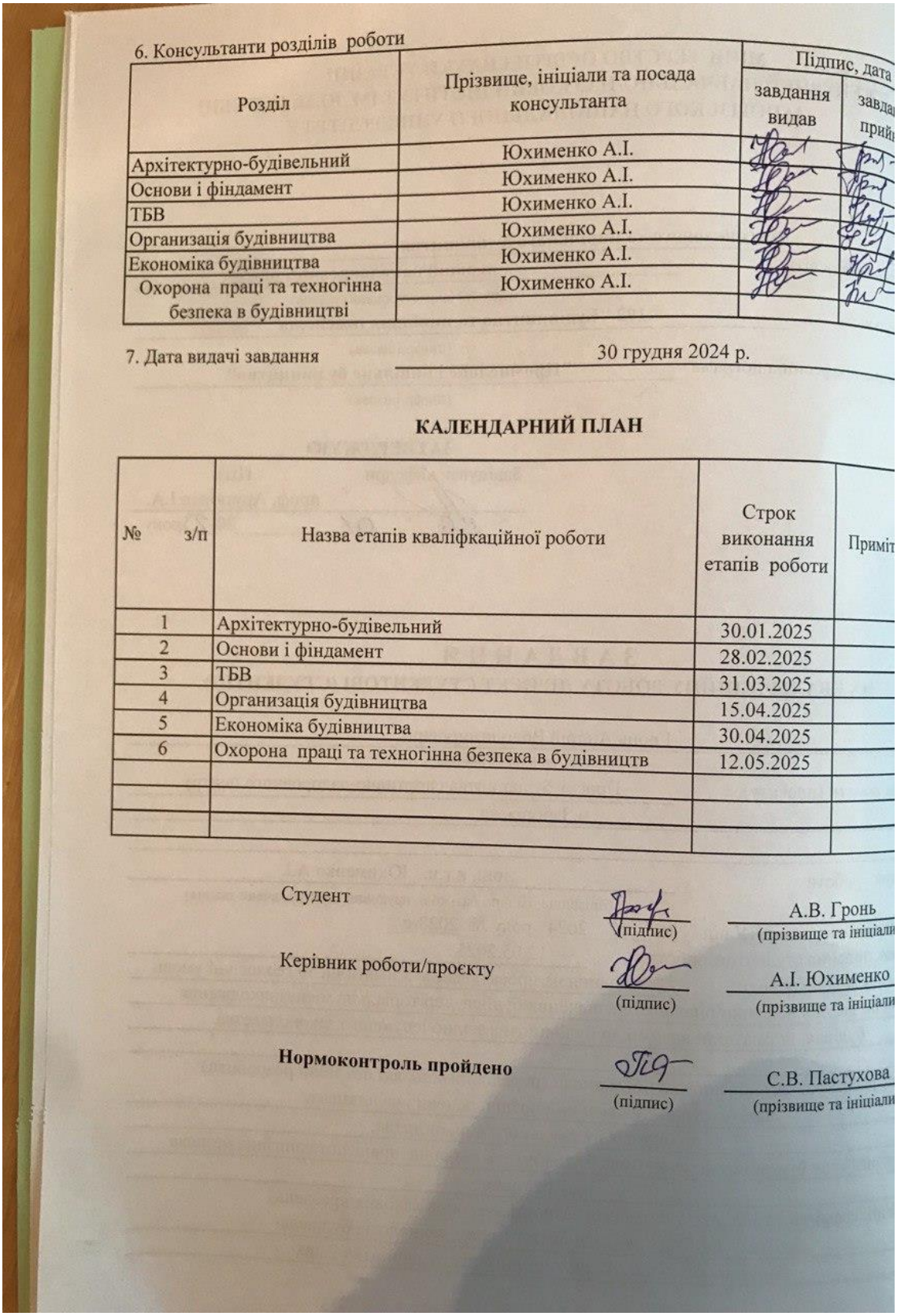
Тема роботи (проєкту) Проєкт будівництва спортивно-оздоровчого центру м.Запоріжжя

рівник роботи доц., к.т.н. Юхименко А.І.
(прізвище, ім`я по батькові, науковий ступень, вчене звання)

тверджені наказом ЗНУ від "26" 12 2024 року № 2028-с
Строк подання студентом роботи 12.05.2025
Вихідні дані до роботи завдання на проектування, кліматичні та геологічні умови місце забудови, функціональне призначення будівлі, теріторіальне місцезнаходження будівля, нормативні вимоги до будівництва згідно існуючого законодавства.

Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) архітектурно-будівельний розділ, основи і фундамент, технологія будівельного виробництва, організація будівництва, економіка будівництва, охорона праці та техногінна безпека в будівництві.

Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов`язкових креслень) архітектура-2 арк., фундаменти - 1 арк., технологія будівельного виробництва - 1 арк., організація будівництва-2 арк .



6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийн
Архітектурно-будівельний	Юхименко А.І.		
Основи і фіндамент	Юхименко А.І.		
ТБВ	Юхименко А.І.		
Організація будівництва	Юхименко А.І.		
Економіка будівництва	Юхименко А.І.		
Охорона праці та техногінна безпека в будівництві	Юхименко А.І.		

7. Дата видачі завдання 30 грудня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфкаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Приміт
1	Архітектурно-будівельний	30.01.2025	
2	Основи і фіндамент	28.02.2025	
3	ТБВ	31.03.2025	
4	Організація будівництва	15.04.2025	
5	Економіка будівництва	30.04.2025	
6	Охорона праці та техногінна безпека в будівництв	12.05.2025	

Студент (підпис) А.В. Гронь (прізвище та ініціали

Керівник роботи/проєкту (підпис) А.І. Юхименко (прізвище та ініціали

Нормоконтроль пройдено (підпис) С.В. Пастухова (прізвище та ініціали

АНОТАЦІЯ

Гронь А.В. Проєкт будівництва спортивно-оздоровчого центру м. Запоріжжя.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти бакалавра за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія.

Науковий керівник А.І. Юхименко, Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного університету, 2025.

У проекті представлені такі основні розділи: архітектурно-будівельний, основи і фундаменти, технологія зведення будівель, організація будівельного виробництва, економіка будівництва, охорона праці.

В архітектурній частині було визначено об’ємно-планувальне рішення будівлі, виконано теплотехнічний розрахунок стіни покриття.

В розділі фундаментів проведений аналіз складу основи і палі з ростверками, що окремо стоять, з монолітного залізобетону і стрічковий з монолітного залізобетону.

Згідно з технологією зведення будівель розглядаються варіанти можливого зведення каркасу будівлі, для цього було розроблено калькуляцію трудових витрат і схему виконання робіт, а також календарний графік робіт.

У розділі організація будівельного виробництва розраховано сітьовий графік для визначення тривалості будівельних робіт, розроблено майданчик під будівництво спортивно-оздоровчого центру з розташуванням складів і тимчасових будівель.

В розділі економіка будівництва виконано розрахунок кошторисної вартості будівництва у вигляді локального кошторису на загальнобудівельні роботи.

У розділі охорони праці розглядаються основні положення про техніку безпеки на будівельному майданчику.

Ключові слова: проєкт, будівництво, архітектура, конструктивні рішення, технологія будівництва, організація будівництва, кошторис, охорона праці.

ABSTRACT

Gron A.V. Project for the construction of a sports and recreation center in Zaporizhzhia.

Qualification graduation thesis for obtaining a bachelor's degree in the specialty 192 – Civil Engineering and Civil Engineering.

Supervisor A.I. Yukhimenko, Engineering Educational and Research Institute of Zaporizhzhia National University, 2025.

The project presents the following main sections: architectural and construction, foundations and foundations, building construction technology, organization of construction production, construction economics, labor protection.

In the architectural part, the volumetric planning solution of the building was determined, the thermal calculation of the wall covering was performed.

In the section of foundations, an analysis of the composition of the base and pile with free-standing grillages made of monolithic reinforced concrete and strip made of monolithic reinforced concrete was carried out.

According to the technology of building construction, options for the possible construction of the building frame are considered, for this purpose a calculation of labor costs and a scheme of work, as well as a calendar schedule of work were developed.

In the section organization of construction production, a network schedule is calculated to determine the duration of construction work, a site for the construction of a building of power grids with the location of warehouses and temporary buildings is developed.

In the section of construction economics, the calculation of the estimated cost of construction in the form of a local estimate for general construction works is performed.

In the section on labor protection, the main provisions on safety at the construction site are considered.

Keywords: project, construction, architecture, structural solutions, construction technology, construction organization, estimate, labor protection.

ЗМІСТ

Завдання……..2

Анотація……..3

Abstract……..5

1. АРХІТЕКТУРНІ РІШЕНЯ БУДІВНИЦТВА СПОРТИВНО-ОЗДОРОВЧОГО ЦЕНТРУ ……...9

1.1 Початкові дані ……..……..……...9

1.2 Об'ємно-планувальне рішення……...10

1.3 Архітектурно - конструктивне рішення ……..……...…….12

1.4 Інженерне устаткування будівлі ……...…19

1.5 Клас наслідків об’єкту……..…..20

2. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕНЯ. ФУНДАМЕНТИ ……..25

2.1 Розрахунок щільності сухого грунту ……..……..…25

2.2 Розрахунок пальових фундаментів ……..…...…....29

2.3 Несуча здатність палі за матеріалом ……....31

2.4 Визначення перетину арматури ростверка ……..……..38

3. ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ БУДІВНИЦТВА БУДІВЛІ……....40

3.1 Призначення технологічної карти на зведення надземної частини будівлі…….…..40

3.2 Організація і технологія виробництва робіт при зведенні надземної частини будівлі ……40

3.3 Вибір монтажних пристосувань ……..…..43

3.4 Вибір необхідних параметрів монтажних кранів……44

3.5 Вибір методу монтажу будівлі……49

3.6 Калькуляція трудових витрат і заробітної плати ……..50

3.7 Організація і технологія виконання процесів……51

4. **ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ** ……..…….....54

4.1 Відомість об'ємів робіт ……...54

4.2 Сітьовий графік будівництва об'єкту ……..……61

4.3 Проектування Будгенплану …….……...63

4.4 Техніко-економічних показників……76

5. **ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА**……...77

6. **ОХОРОНА ПРАЦІ**……..…...95

6.1 Охорона праці при монтажі конструкцій ……95

6.2 Безпечна організація монтажної ділянки……..……..96

6.3 Монтажне оснащення для тимчасового закріплення і вивіряння конструкцій ……100

6.4 Організація і виконання операцій при монтажі колон……..101

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ……105

1 АРХІТЕКТУРНІ РІШЕНЯ БУДІВНИЦТВА СПОРТИВНО-ОЗДОРОВЧОГО ЦЕНТРУ

1.1. Початкові дані

Згідно завданню на дипломний проект: «Проект спортивно-оздоровчого комплексу в м. Запоріжжя».

Початковими даними є:

1) Завдання на дипломне проектування.
2) Геологічний розріз грунтової підстави.
3) Місце розташування спортивно-оздоровчого комплексу (генплан).

Усі прийняті рішення по забезпеченню надійності і безпеки прийняті згідно вимог ДСТУ 8855:2019.

Клас наслідків (відповідальності) будівель прийнятий згідно ДБН А.2.2-3:2014, ДСТУ 8855:2019 і завдання на проектування і відповідає СС2.

Дана будівля (спортивно-оздоровчий комплекс) – призначено для тренування відпочинку спортсменів:

- клас будівлі по ступеню довговічності = 1;
- клас будівлі по ступеню вогнестійкості = 1;
- Спортивно-оздоровчий комплекс обладнаний двома пасажирськими ліфтами вантажопідйомністю 400 кг;
- фундамент – пальовий з ростверками, що окремо стоять, з монолітного залізобетону і стрічковий з монолітного залізобетону;
- конструкції, що захищають, – навісні панелі;
- перекриття і покриття - плити залізобетонні;

- Спортивно-оздоровчий комплекс - громадська будівля, що складається з 4-х блоків з різними об'ємно, - планувальними і конструктивними рішеннями, об'єднані в єдиний комплекс;
- Блок1- трьохповерхова опалювальна частина будівлі розмірами в плані 72,8х24,0м з висотами цокольного і 1-го поверхів-4,2м.,2-ой поверх з циліндровим покриттям прольотом 18,0м і вставкою шириною 6,0м. Перший поверх не опалювальний, де розташована крита автостоянка;
- Блок2- чотирьохповерхова опалювальна частина будівлі з горищним покриттям загальною довжиною 109,6м, шириною 15,0м, з висотами поверхів 4,2м; і подальші поверхи 3,9м. Господарський готельний блок;
- Блок3-двохповерхова опалювальна частина будівлі розмірами в плані 56,8х36,0м, з висотами цокольного поверху 4,2м і першого поверху прольотом 36,0м высотой=11,1м до низу конструкції покриття, що несе. Боулінг-клуб і тенісні корти;
- Блок4- двохповерхова опалювальна частина будівлі трапецієвидна в плані з висотами поверхів 4,2м. Сауни і банкетний зал;

Склад грунтів в районі будівництва:

- Рослинний шар–1,8м;
- Суглинок лесовидний–5,6 м;
- Лес палево-жовтий 6,9м;
- Суглинок червоно-бурий-9,0м;

Глибина промерзання грунту 0,9м.

1.2 Об'ємно-планувальні рішення

Будівля в плані має розміри 98,2х 75,8 м, поверховість – 1-й блок-3 поверхи; 2-й блок - 5 поверхів; 3-й блок -2 поверхів; 4-й блок 2 поверхи денної поверхні. Для вертикальних комунікацій передбачена ліфтова збірна залізобетонна шахта з монтажем ліфтової установки вантажопідйомністю =

400 кг Машинне відділення ліфта поміщається на покрівлі, що дозволяє зменшити довжину провідних канатів майже в три рази, спростити кінематичну схему ліфта, зменшити навантаження на несучі конструкції будівлі, відмовитися від улаштування спеціального приміщення для блоків. Таким чином, вартість ліфта і експлуатаційні витрати значно скорочуються.

На поверхах розташовуються:

На відм. -4,200:

- парильні;
- душові;
- побутові приміщення;
- приміщення для персоналу;
- гардероб.

На відм. 0,000:

- тенісний корт;
- Автостоянка на 25 місць для легкових автомобілів;
- складські і побутові приміщення;
- перукарня
- банкетний зал на 90 чоловік;
- буфет на 10 посад. місць, панів;
- магазин спорттоварів;
- зал-кафе на 52 посад. місць;
- виробничі приміщення пищеблока

На відм. +4,200;4,850:

- зал тренажерів;
- тренерська;
- роздягальні;
- комори і підсобні приміщення;
- спортивний зал.

На відм. +7,800

- адміністратор;
- служба прийому із залой очікування;
- підсобні приміщення;
- приміщення для персоналу;
- адміністративні приміщення;
- номери.

Є технічний поверх і надбудова для розміщення механізмів ліфтів.

Висота підземного поверху – 4,2 м, житлових поверхів:

- 1-го – 4.2 м.
- подальших 3,6 м

Загальна висота будівлі від рівня денної поверхні – 21,000 м.

Сходова клітка запроектована як незадимлювана. Сходи два маршеві, виконана із збірних залізобетонних елементів, з опорою на сходові майданчики. У вхідному вузлі сходів – з окремих бетонних набірних ступенів. Сходова клітка має штучне освітлення. Всі двері по сходовій клітці і в тамбурі відкриваються у бік виходу з будівлі. Огорожа сходів виконується з металевих ланок, а поручень фанерований деревиною.

1.3 Архітектурно - конструктивне рішення

У складі приміщень спортивно-оздоровчого комплексу, окрім основного елементу – службових приміщень і спортивних майданчиків, запроектовані вбудовані приміщення на 3-му поверсі в Блоці 2 розташовані 2-х місцеві та 2-х кімнатні номери.

Позитивна сторона такого рішення - це забезпечення комфортності обслуговування спортсменів, що займаються, скорочення витрат на будівництво.

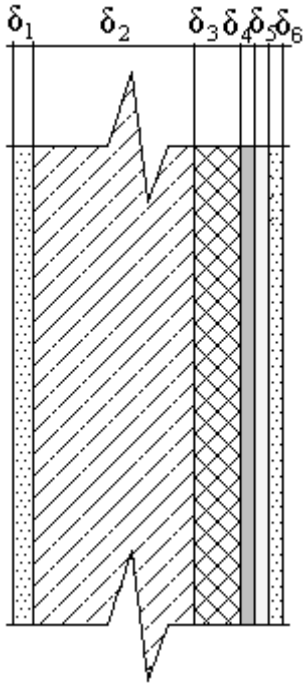
Під спортивно-оздоровчий комплекс запроектований пальовий фундамент з ростверками, що окремо стоять, з монолітного залізобетону і стрічковий із збірного залізобетону.

Огороджувальні конструкції. Будівля – каркасна, із зовнішніми стінами (заповнення простору між колонами) – панелями завтовшки 300мм, силікатною цеглиною завтовшки 510мм.

Теплотехнічний розрахунок стіни:

Метою теплотехнічного розрахунку є визначення необхідної товщини утеплювача для конструкції зовнішньої стіни.

1й варіант на Блок-3:



δ_1- внутрішня штукатурка (вапняно-піщаний розчин)

δ_1=0,02 м ; γ_c =1600 кг/м ^{3};

λ=0,7 Вт/(м ^{2}с^o); **S**=8,69 Вт/(м ^{2}с^o).

δ_2- керамзитобетон

δ_2=0,3 м ; γ_c =600 кг/м ^{3};

λ=0,8 Вт/(м ^{2}с^o); **S**=10,5 Вт/(м ^{2}с^o).

δ_3-пенополістірол

γ_c =150 кг/м ^{3}; λ=0,052 Вт/(м ^{2}с^o); S=0,89 Вт/(м ^{2}с^o).

δ_4-клеевий розчин

δ=0,001 м ; λ=0,76 Вт/(м ^{2}с^o);**S**=9,6 Вт/(м ^{2}с^o).

δ 5-армуючий шар (поліетиленова плівка)

δ_5=0,004 м ; λ=0,04 Вт/(м ^{2}с^o);**S**=1,19 Вт/(м ^{2}с^o).

δ_6- зовнішня обробка (цементно-піщаний розчин)

δ_6=0,015 м; γ_c =1800 кг/м ^{3}; λ=0,76 Вт/(м ^{2}с^o); **S**=9,6 Вт/(м ^{2}с^o).

Необхідний опір теплопередачі $R_0^{тр} = 2{,}1$.

Опір теплопередачі кожного шару визначаємо за формулою $R = \frac{\delta}{\lambda}$

R_1=0, 02/0, 7=0, 0286 R_4=0,001/0, 76=0,0013

R_2=0, 3/0, 8=0,375 R_5=0,004/0, 04=0, 1

R_3 - необхідно знайти R_6=0,015/0, 76=0, 0197

З формули визначення загального оперу теплопередачі огороджувальної конструкції знаходимо необхідний термічний опір шару утеплювача(1.1):

$$R_o = \frac{1}{\alpha_в} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + \frac{1}{\alpha_н} \geq \mathrm{R}_0^{\text{тр}} \qquad (1.1)$$

1/8,7+0,0286+0,0,375+R_3+0,0013+0,1+0,0197+1/23 ≥2,1

0,433+ R_3 ≥2,1 ⇒ R_3 ≥2,1-0,433≥1,667

Знаючи необхідний термічний опір шару утеплювача знаходимо його товщину:

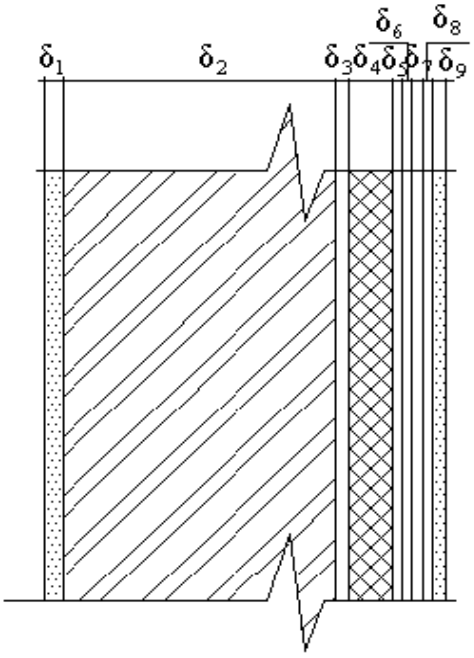
δ_3= R_3* λ_3=1,667*0,052

δ_3≥0,087 м

Приймаємо δ_4=0,09 м.

Загальна товщина 0,43 м.

2й варіант на Блок-2:



δ_1-внутрішня штукатурка (вапняно-піщаний розчин)

δ_1=0,02 м; γ_C =1600 кг/м ^{3};

λ=0,7 Вт/(м ^{2}с^o); **S**=8,69 Вт/(м ^{2}с^o).

δ 2- силікатна цегла

δ_2=0,51 м; γ_C =1800 кг/м ^{3};

λ=0,76 Вт/(м ^{2}с^o); **S**=9,77 Вт/(м ^{2}с^o).

δ_3=δ_5=δ_7- клейовий розчин

δ=0,001 м; λ=0,76 Вт/(м ^{2}с^o);

S=9,6 Вт/(м ^{2}с^o).

δ 4- утеплювач «DACHROCK»

δ_4= **?** м; γ_C =100 кг/м ^{3};

λ =0,041 Вт/(м ^{2}с^o); **S**=0,65 Вт/(м ^{2}с^o).

δ 6- сітка з скловолокна

δ_6=0,001 м; λ=0,1 Вт/(м ^{2}с^o);

S=1,25 Вт/(м ^{2}с^o).

δ 8- грунтуюча фарба

δ_8=0,001 м; λ=0,5 Вт/(м ^{2}с^o); **S**=0,6 Вт/(м ^{2}с^o).

δ 9- зовнішня обробка (цементно-піщаний розчин)

δ_9=0,015 м; γ_C =1800 кг/м ^{3}; λ=0,76 Вт/(м ^{2}с^o); **S**=9,6 Вт/(м ^{2}с^o).

Необхідний опір теплопередачі $R_0^{тр} = 2,1$.

Опір теплопередачі кожного шару визначаємо по формулі $R = \frac{\delta}{\lambda}$

R_1=0,02/0,7=0,0286 R_6=0,001/0,1=0,01

R_2=0,51/0,76=0,6711 R_8=0,001/0,5=0,002

R_3= R_5= R_7=0,001/0,76=0,0013 R_9=0,015/0,76=0,0197

R_4-требуется знайти

З формули визначення загального опору теплопередачі огороджувальної конструкції знаходимо необхідний термічний опір шару утеплювача (1.2):

$$R_o = \frac{1}{\alpha_в} + R_1 + R_2 + 3R_3 + R_4 + R_6 + R_8 + R_9 + \frac{1}{\alpha_н} \geq R_0^{тр} \qquad (1.2)$$

1/8,7+0,0286+0,6711+3*0,0013+ R_4+0,01+0,002+0,0197+1/23 ≥2,1

0,8928+ R_4 ≥2,1 $\Rightarrow$ R_4 ≥2,1-0,8928≥1,2072

Знаючи необхідний термічний опір шару утеплювача знаходимо його товщину:

δ_4= R_4* λ_4=1,2072*0,041

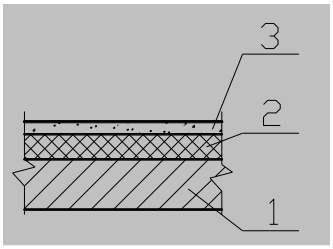
$\delta_4 \geq 0{,}049$ м

Приймаємо δ_4=0,050 м.

Загальна товщина 0,51 м

Перекриття і покриття виконані з монолітних залізобетонних плит перекриття товщиною 220 мм над основною частиною будівлі.

Таблиця 1.1. - Конструктивна схема

Конструктивна схема	Характеристики шарів			Розрахункові коефіцієнти	
	№	Матеріал	Товщина, м	λ,Вт/м^2 C^o	S, Вт/м^{2}C^o
	1	Залізобетонна плита	0,22	2,04	16,95
	2	Мінераловатная плита Rockwool	0,10	0,04	0,49
	3	Цементно-піщаний розчин	0,04	0,93	11,09

Теплотехнічний розрахунок покриття.

Метою теплотехнічного розрахунку є визначення необхідної товщини утеплювача Rockwool для конструкції покриття.

А) Відповідно до ДБН, нормативне значення опору теплопередачі перекриття над не опалювальними підвалами для м. Запоріжжя рівне $R_{o\,мин}$ = 2,5 м^2 C^o/ Вт.

Б) Визначаємо необхідну товщину утеплювача (1.3):

$$R_o = 1 / \alpha_в + R_1 + R_2 + R_3 + 1 / \alpha_н , \qquad (1.3)$$

де $\alpha_в$=8,7 (тал.1 [1]), $\alpha_н$=23 (тал.2 [1]), а $R_n = \delta_n / \lambda_n$, тоді

$$\delta_3 = [\ R_o - 1 / \alpha_в - 1 / \alpha_н - \delta_1 / \lambda_1 - \delta_2 / \lambda_2\ ] \bullet \lambda_3$$

$$\delta_3 = [\ 2.5 - 1 / 8.7 - 1 / 23 - 0.16 / 2.04 - 0.04 / 0.93\ ] \bullet 0.04 \cong 0.09 \text{ м}$$

Приймаємо товщину утеплювача 10 см, згідно типоразмерам плит.

В) Визначаємо фактичний опір теплопередачі стіни (1.4):

$$R_ф = 1 / \alpha_в + R_1 + R_2 + R_3 + 1/\alpha_н \qquad (1.4)$$

$$R_ф = 1 / 8.7 + 0.16 / 2.04 + 0.1 / 0.04 + 0.04 / 0.93 + 1 / 23 = 2{,}78 \text{ м}^2 \text{C}^o/\text{ Вт}$$

$$R_ф = 2{,}78 \text{ м}^2 \text{C}^o/\text{ Вт} > R_o = 2{,}5 \text{ м}^2 \text{C}^o/\text{ Вт}$$

Отже, прийняті розміри товщини утеплювача задовольняють теплотехнічним вимогам.

Конструктивна схема покриття і розрахункові коефіцієнти шарів зведені в таблицю 1.4.

Перегородки. Між кімнатами застосовуються перегородки з газобетонних блоків, завтовшки 300 мм.

Покриття запроектоване в Блоке 1- Покрівля в осях 16-17 з руберойду, що наплавляється, в осях 17-20 з оцинкованої покрівельної сталі з утепленням, Блок 2- Покрівлі горищного покриття з покрівельного профілю Rannila по сталевих прогонах в осях 5-11, рядах Б-Е покрівля з руберойду, що наплавляється, – суміщена, Блок з- Покрівля з оцинкованої покрівельної сталі, Блок 4- покрівля з руберойду, що наплавляється, - суміщена.

Вікна і вітражі значною мірою визначають ступінь комфорту в будівлі і його архитектурно-художнє рішення. Вікна і вітражі підібрані по стандартах, прийнятих в Україні, відповідно до площ освітлюваних приміщень. Верх вікон максимально наближений до стелі, що забезпечує кращу освітленість в глибині кімнати. У даному дипломному проекті передбачені металлопластиковые конструкції вікон, оскільки вони не піддаються зміні вологості повітря і атмосферним осіданням.

У дипломному проекті розміри дверей прийняті по стандартах, прийнятих в Україні, як в номерах, службових приміщеннях, так і зовнішні посилені. Для забезпечення швидкої евакуації всі двері відкриваються

назовні по напряму руху на вулицю виходячи з умов евакуації людей з будівлі при пожежі. Дверні коробки закріплені в отворах до дерев'яних пробок, антисептиком, що просочується, закладається в кладку під час кладки стенів. Для зовнішніх дерев'яних дверей і на сходових майданчиках, в тамбурі, коробки влаштовують з порогами, а для внутрішніх дверей - без порогів. Дверні полотна навішують на петлях (навісах), що дозволяють знімати відкриті навстіж дверні полотна з петель для ремонту або заміни полотна дверям. Двері обладналися ручками, клямками і врізними замками. Вхідні тамбурні двері виконані з двошарового штампованого алюмінію рифленої поверхні. Коробки дверей виконуються з штампованих алюмінієвих профілів з кріпленням анкерами до стін.

Підлоги в будівлях повинні задовольняти вимогам міцності, опірності зносу, достатньої еластичності, безшумності, зручності прибирання. Конструкція підлоги розглянута як звукоізолююча здатність перекриття плюс звукоізоляція конструкції підлоги. Покриття підлоги в номерах, прийняте наступне:

- у приміщеннях з влажностным режимом експлуатації з керамічної плитки;
- у решті приміщень з штучного паркету.

Стягування виконується з розчину по звукоізолюючих плитах, звукоізоляційним шаром. Це є позитивними сторонами такої полови, їх гігієнічність і вплив на мікроклімат приміщення за рахунок високої теплопровідності. Негативні сторони - висока трудомісткість, що збільшує термін будівництва.

Зовнішня обробка: Цокольна частина оброблена облицювальною плиткою темного кольору, зовнішні поверхні перекриттів обштукатурюються і забарвлюються в світліший колір. Балконні огорожі і елементи лоджій також забарвлюються в світлий колір. Дверні блоки забарвлюються масляними фарбами або емалями світлих тонів.

Внутрішня обробка: У номерах стіни забарвлюються після штукатурки цегляних стенів. При цьому в основному використовуються світлі холодні тони або білий колір. Використовуються декоративні елементи обробки приміщень (спеціальна фурнітура у вигляді об'ємного орнаменту).

У службових і побутових приміщеннях також стіни забарвлюються після штукатурки цегляних стенів. При цьому в основному використовуються світлі холодні тони або білий колір.

Поверхня стенів в санвузлах облицьовувалася керамічною плиткою. У санвузлах підлоги виконані з керамічної плитки. Стелі забарвлюються.

1.4 Інженерне устаткування будівлі

Вентиляція. Для номерів, приміщень ресторанів, культурно-розважальних і спортивних залів передбачається система кондиціонування. Використовується система прямоточного кондиціонування повітря з використанням неавтономного кондиціонера КНУ-1.2, встановленого (-1) поверсі. Подача повітря з параметрами (t = 18 – 20 º С; φ = 40 %; υ = 0,3 м/с) здійснюється для кафе-бару, більярдною, ресторану.

Для кухонних приміщень і санвузлів передбачена система природної вентиляції в повітряних колодязях, які пронизують будівлю по всій висоті.

Водопостачання. Холодне водопостачання запроектоване від внутрішньоквартального колектора водопостачання з одним введенням. Вода подається по внутрішньобудинковому магістральному трубопроводу, розташованому в підвальній частині будівлі, який ізолюється.

Навколо будинку виконується магістральний пожежник господарський - питний водопровід з колодязями, в яких встановлені пожежні гідранти.

Каналізація. Каналізація виконується внутрішньодворова з врізанням в колодязі внутрішньоквартальної каналізації. З кожної секції і кожного вбудованого приміщення виконуються самостійні випуски господарської фекальної і дощової каналізації.

Енергопостачання. Енергопостачання виконується від міської підстанції з живленням двома кабелями - основним і резервним. Вбудовані приміщення живляться окремо, через своїх електрощитових. Всі електрощитові розташовані на третьому підземному поверсі. Живлення номерів проводиться через загальний розподільний щит і електричний лічильник встановлений на кожному поверсі.

1.5 Клас наслідків об’єкту

Відповідно до п.2 ст.32 Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» категорія складності об'єкта будівництва визначається згідно з державними будівельними нормами та стандартами на підставі класу наслідків (відповідальності) об'єкта будівництва. Згідно з пунктом 3 ст. 32 Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» віднесення об'єкта будівництва до тієї чи іншої категорії складності здійснюється проектною організацією і замовником будівництва.

Клас наслідків (відповідальності) будівлі або споруди визначається відповідно до ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ».

Класи наслідків (відповідальності) будівель і споруд визначаються рівнем можливих матеріальних збитків і (або) соціальних втрат, пов'язаних з припиненням експлуатації або із втратою цілісності об'єкта.

Основною вимогою, яка визначає надійність будівельного об'єкта, є його відповідність призначенню й здатність зберігати необхідні експлуатаційні якості протягом встановленого терміну експлуатації. До них належать:

- гарантія безпеки для здоров'я і життя людей, майна та довкілля;

- збереження цілісності об'єкта та його основних частин і виконання інших вимог, які гарантують можливість використання об'єкта за

призначенням і нормального функціонування технологічного процесу, включаючи вимоги до жорсткості будівельних конструкцій і основ, тепло- і звукоізоляційних властивостей огороджень, їх герметичності, акустичних характеристик тощо;

- забезпечення можливості розвитку об'єкта (наприклад, добудови без підсилення наявних конструкцій або збільшення обсягів виробництва для промислової будівлі) та його пристосування до технічних, економічних або соціальних умов, що змінюються;

- створення необхідного рівня зручностей і комфорту для користувачів та експлуатаційного персоналу, включаючи вимоги до кліматичного режиму в приміщеннях (повітрообмін, температура, вологість, рівень освітленості тощо), а також доступність для оглядів і ремонтів, можливість заміни і модернізації окремих елементів тощо;

- обмеження ступеня ризику шляхом виконання вимог до вогнестійкості, безвідмовності роботи захисних пристроїв, надійності систем і мереж життєзабезпечення, живучості будівельних конструкцій тощо.

У конкретних випадках цей перелік може бути уточненим і розширеним (наприклад, введенням додаткової умови до межі радіаційного фону від застосованих будівельних матеріалів і виробів).

Визначення категорії складності об’єкта будівництва згідно ДСТУ 8855:2019.

Відповідно до класифікації ДБН В.2.2-16:2019 за функціональним призначенням та характером використання споруда відноситься до культурно-розважально-оздоровчих.

Постійний обслуговуючий персонал становить 6 осіб. Кількість змін на добу – 3.

Розрахункова кількість людей, що постійно перебувають на об’єкті, визначається з використанням нормативних значень пропускної здатності відповідно до таблиці 11 ДБН В.2.2-13, ДБН В.2.2-16:2019. Відповідні дані наведені нижче у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3- Розрахункова кількість людей

Види приміщень	Пропускна здатність
сауни і басейни	12
кафе	40
гостині номери	25

Таким чином, враховуючи обслуговуючий персонал, кількість осіб, що постійно перебувають на об’єкті становить:

N1=77+6=83 особи.

Згідно ДСТУ 8855:2019 кількість осіб, які постійно перебувають на об’єкті (N1), складається з кількості осіб, що постійно перебувають на об’єкті: N1 = 50-300 осіб.

За кількістю осіб, які постійно перебувають на об’єкті, спортивно-оздоровчого центру відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2 та ІІІ категорії складності (див. табл. 1.4).

Таблиця 1.4 - Класи наслідків (відповідальності) об’єктів

Клас наслідків (відповідальності) об’єкта	Характеристики можливих наслідків відмови об’єкта				
	Можлива небезпека, кількість осіб			Обсяг можливого еконо-мічного збитку, м.р.з.п.	Припинення функціонування лінійних об’єктів інженерно-транспортної інфраструк- тури, об’єктів комунікації, зв’язку, енергетики та інженерних мереж, рівень
	Для здоров’я і життя людей, які постійно перебувають на об’єкті	Для здоров’я і життя людей, які періодично перебувають на об’єкті	Для здоров’я і життя людей, які перебувають зовні об’єкта		
СС3 — значні наслідки	Понад 400	Понад 1 000	Понад 50 000	Понад 50 000	Загальнодержавний
СС2 — середні наслідки	Понад 50 до 400 включно	Понад 100 до 1 000 включно	Понад 100 до 50 000 включно	Понад 2 500 до 50 000 включно	Регіональний, місцевий

СС1 — незначні наслідки	До 50 включно	До 100 включно	До 100 включно	До 2 500 включно	Об’єктовий
Примітка. Мінімальний розмір заробітної плати (м.р.з.п.) щорічно встановлюють у Державному бюджеті України на поточний рік.					

Кількість осіб, які періодично перебувають у спортивно-оздоровчому центрі дорівнює N2=160 осіб.

Відповідно до таблиці 1.4 за кількістю осіб, які періодично перебувають на об’єкті в цілому, відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

Кількість осіб, які перебувають зовні об’єкту, визначаємо в залежності від загальної кількості осіб, які перебувають зовні спортивно-оздоровчого центру: ДСТУ 8855:2019 100-10000 осіб.

Кількість осіб, що перебувають зовні об’єкта при висоті будівлі 13 м:

N3=α× N1, α приймається відповідно до таблиці 2 ДСТУ 8855:2019. (1,5).

N3=1,5×83=125 осіб,

Відповідно до таблиці 1.4 за кількістю осіб, які перебувають зовні об’єкту, спортивно-оздоровчий центр відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

Збитки від руйнування та пошкодження основних фондів невиробничого призначення розраховуємо за формулою (1.5):

$$Ф = c\sum_{i=1}^{n} P_i(1-\frac{1}{2}T_{ef} \times K_{a,i}) \qquad (1.5)$$

де n=1 – кількість основних фондів;

c=0,45 – коефіцієнт, що враховує відносну долю основних фондів;

T_{ef} = 100 років – встановлений термін експлуатації, прийнятий відповідно до таблиці 2 ДБН В.1.2-14:2018 ;

K_a =0,01 – коефіцієнт амортизаційних відрахувань;

P_i=53206,17 млн гр. – кошторисна вартість проекту-аналога

(1м^2 = 8231 гр.)

Ф=0,45×53206,17×(1-50×0,01)=11971,39 тис. грн.

Обсяг можливого економічного збитку у мінімальних заробітних платах складає:

11971,39/1,102=10863,3 м.р.з.п.

Об’єкт відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

2 КОНСТРУКТИВНІ РІШЕНЯ. ФУНДАМЕНТИ

2.1 Розрахунок щільності сухого грунту

Щільність сухого грунту визначаємо за формулою (2.1):

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+W_e} \tag{2.1}$$

де ρ – об'ємна вага грунту, т/м^3

W_e – природна вологість

$$\rho_{d2} = \frac{1,6}{1+0,143} = 1,4 m/м^3$$

$$\rho_{d3} = \frac{1,61}{1+0,117} = 1,44 m/м^3$$

$$\rho_{d4} = \frac{2}{1+0,17} = 1,71 m/м^3$$

Розрахунок пористості грунту

Пористість грунту визначаємо за формулою (2.2):

$$N_i = \left(1 - \frac{\rho_d}{\rho_s}\right) \times 100\% \tag{2.2}$$

де ρ_s – щільність частинок гранту, т/м^3

$$N_2 = \left(1 - \frac{1,4}{2,69}\right) \times 100\% = 47.96\%$$

$$N_3 = \left(1 - \frac{1,44}{2,67}\right) \times 100\% = 46,07\%$$

$$N_4 = \left(1 - \frac{1,71}{2,71}\right) \times 100\% = 36,9\%$$

Розрахунок коефіцієнту пористості грунту

Коефіцієнт пористості грунту визначуваний за формулою (2.3):

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} \quad (2.3)$$

$$e_2 = \frac{2,69 - 1,4}{1,4} = 0,92$$

$$e_3 = \frac{2,67 - 1,44}{1,44} = 0,85$$

$$e_4 = \frac{2,71 - 1,71}{1,71} = 0,59$$

Розрахунок щільності в зваженому стані

Щільність в зваженому стані (2.4):

$$\rho_{sb} = \frac{\rho_s - \rho_w}{1+e} \quad (2.4)$$

$$\rho_{sb2} = \frac{2,69 - 1}{1+0,92} = 0,88 \text{ т/м}^3$$

$$\rho_{sb3} = \frac{2,67 - 1}{1+0,85} = 0,903 \text{ т/м}^3$$

$$\rho_{sb4} = \frac{2,71 - 1}{1+0,59} = 1,076 \text{ т/м}^3$$

Розрахунок ступені водонасиченості

Ступінь водонасиченості визначаємо за формулою (2.5):

$$S = \frac{W_L \times \rho_s}{e\rho_w} \quad (4.5)$$

де W_L – вологість на межі текучості

$$S_2 = \frac{0,143 \times 2,69}{0,92 \times 1} = 0,418$$

$$S_3 = \frac{0,117 \times 2,67}{0,85 \times 1} = 0,368$$

$$S_4 = \frac{0,17 \times 2,71}{0,59 \times 1} = 0,781$$

Розрахунок числа пластичності

Число пластичності визначається за формулою (2.6):

$I_p=W_L - W_p$ (2.6)

I_{p2}=26,7-18,3=8,4%

I_{p3}=23,3-19,3=4%

I_{p4}=30,33-20,67=9,66%

Розрахунок показника текучості

Показник текучість визначаємо за формулою (2.7):

$$I_L = \frac{W_e - W_p}{I_p} \quad (2.7)$$

$$I_{L2} = \frac{0,143 - 0,183}{0,084} = -0,476$$

$$I_{L3} = \frac{0,117 - 0,193}{0,04} = -1,9$$

$$I_{L4} = \frac{0,17 - 0,2067}{0,0966} = -0,38$$

Розрахунок типу грунту по просадочності

1.Тип грунту по просадочности визначається за формулою (2.8):

$$\delta = l = \sum \delta_i \times n_i \quad (2.8)$$

де n_i – потужність елементарного шару, см

δ_i – відносна просадочність

δ=1,4×(0,070+0,054+0,042)+2,9×(0,071+0,059+0,046)+1,4×(0,069+0,056 +0,051+

+0,040)+2,3×(0,066+0,057+0,041)+1,7×(0,068+0,044+0,031)+2,1×(0,059+ 0,047+ +0,038+0,022)=26см>5см II тип просадочності.

Початкові дані для розрахунку

Ділянка складена грунтами – суглинок лесовидний і лес палево-жовтий (шари 2,4), що підстилаються суглинком червоно-бурим (шар 4).

Інженерні геологічні умови ускладнені наявністю просадочних грунтів.

Сумарна величина просадки грунтів від власної ваги при замочуванні складає – 26см.

Грунтові умови по просадочности відносяться до другого типу.

Насипні грунти (ІГЕ 1) зважаючи на неоднорідність складу, розпушування кореневою системою рослин, сезонними промерзаннями, природною основою проектованих фундаментів служити не можуть.

Основою пальових фундаментів служитимуть грунти (ІГЕ 4).

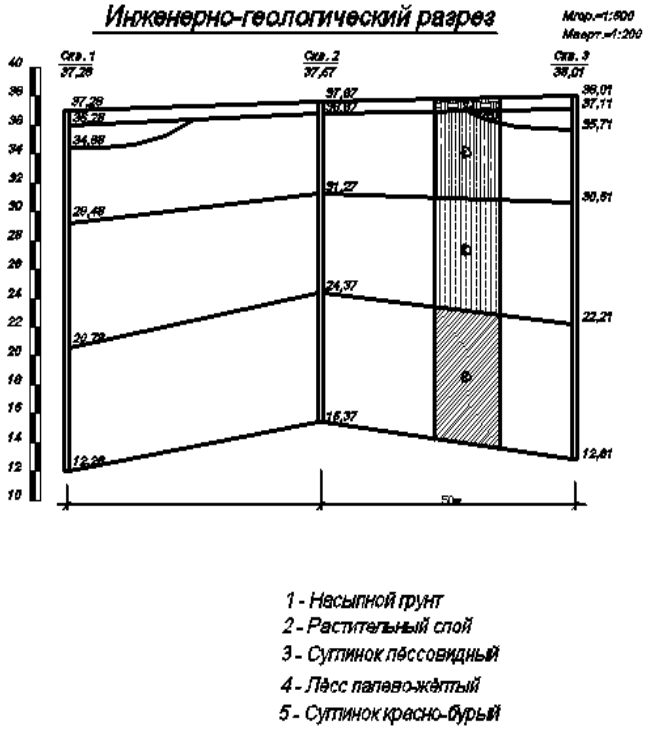


Рисунок 2.1 - Інженерно-геологічний розріз майданчика

Глибина заставляння фундаменту

Глибина заставляння фундаменту є одним з основних чинників, що забезпечують необхідну несучу здатність і деформації підстави, що не перевищують граничних за умовами нормальної експлуатації проектованої споруди.

Глибина заставляння фундаменту обчислюється від поверхні підлоги до підошви фундаменту.

При визначенні заставляння глибини фундаменту слід керуватися п.2.25 ДБН В.2.1-10:2018., який рекомендує враховувати цілий ряд чинників, основним з яких є вплив клімату, інженерно-геологічні і гідрологічні особливості, конструктивні особливості.

Одним з основних чинників, що визначають заглиблення фундаменту, є глибина сезонного промерзання грунтів.

За відсутності даних багаторічних спостережень нормативну глибину сезонного промерзання грунтів слід визначати на основі теплотехнічних розрахунків. Її нормативне значення визначається за формулою (2.9):

$$d_{fn}=d_0\sqrt{M_t} \qquad (2.9)$$

де d_0 – глибина промерзання при $\sum|T_f|=1^{\circ}C$, що приймається рівною для сугленків $d_0=0,23$

M_t – сума абсолютних значень середньомісячних негативних температур за зиму в даному районі.

d_{fn} – визначаємо по карті $d_{fn}=80см=0,80м$.

Тоді розрахункове значення глибини сезонного промерзання можна визначити за формулою 2.10):

$$d_f=K_h\times d_{fn} \qquad (24.10)$$

де K_h – коефіцієнт враховує вплив теплового режиму споруди, приймається $K_h=0,7$.

$d_f=0,5\times 0,80=0,4$

Таким чином глибина заставляння фундаменту не менше 0,4м.

Глибина заставляння фундаменту прийнята конструктивно 1, 2м.

2.2 Розрахунок пальових фундаментів

Фундамент під колону

Будівлі спортивно- оздоровчого комплексу на дію центрального навантаження N=415,63 кН.

Матеріал ростверка бетон марки М300, а розрахунковим опором осьовому розтягуванню R_{bt}=1,2мПа.

Для заданих грунтових умов проектую пальовий фундамент. На закладення палі в ростверк передбачається 0,05м.

Довжина палі :

l=12м

Приймаємо палю З 12-30

Довжина палі 12м, перетин палі 30 Х 30см;

Марка бетону М 300, вага палі 273 кН. 4∅16 А–II

А=804мм^2

Розрахункове (що допускається) навантаження на палю.

Розрахунковий опір висячої палі по грунту знаходять як суму опорів, що надаються грунтами основи під нижнім кінцем палі і по її бічній поверхні (2.11):

$$P=(\gamma_c/\gamma_g)\times(\gamma_{c\cdot R}RA+u\sum\gamma_{c\cdot f}f_i l_i) \qquad (2.11)$$

γ_c-коефіцієнт умови роботи палі; γ_c=1;

γ_g - коефіцієнт надійності по грунту; γ_g =1,4;

$\gamma_{c\cdot R}, \gamma_{c\cdot f}$-коефіцієнти умов роботи грунту під нижнім кінцем і бічної поверхні палі; $\gamma_{c\cdot R}, \gamma_{c\cdot f}$ =1;

R-расчетное опір грунту під нижнім кінцем палі;

R=11300кПа;

А-площадь поперечного перетину палі;

А=0,3×0,3=0,09м^2;

u- зовнішній периметр поперечного перетину палі;

u=4×0,3=1,2м;

На глубине13,2 м від поверхні для суглинку (е=0,59) отримуємо R=11300кПа.

Розрахункові опори по бічній поверхні палі: для суглинку:

Z_1=2,3м f_1=0,044мПа

Для лесу палево-жовтого Z_2=4,55м f_2=0,055мПа

Z_3=6,85м f_3=0,060мПа

Z_4=9,15м f_4=0,064мПа

Для суглинку червоно-бурого Z_5=11,3м f_5=0,067мПа

Z_6=12,75м f_6=0,0669мПа

$$P=\frac{1}{1,4}[1\times 11300\times 0,09+1,2(44\times 2,2+54\times 2,3+60\times 2,3+64\times 2,3+67\times 2+69\times 0,9)$$

]=1128,3кН.

Облік негативних сил тертя грунту на бічній поверхні палі (2.12):

$$F_{отр}=U\sum_{0}^{h_{sl}} f_i \times l_i \ , \qquad (2.12)$$

де h_{sl} – розрахункова глибина, м, до якої проводиться підсумовування сил бічного тертя просідаючих шарів грунту.

$F_{отр}$=1,2×2(0,055+0,060+0,064+0,067+0,0669) =0,581=581кН

2.3 Несуча здатність палі за матеріалом

визначаємо за формулою (2.13)**:**

$$N_m \le \gamma_c \varphi (R_{np} \times A_c + R_{a.c.} \times A_a), \qquad (2.13)$$

де N_m – подовжнє зусилля від розрахункових навантажень;

γ_c – коефіцієнт умов роботи;

γ_c=1

φ – коефіцієнт, що враховує особливості завантаження. Для паль тих, що повністю знаходяться в грунті, φ=1.

$R_{пр}$ – розрахунковий опір бетону при осьовому стисненні;

$R_{пр}$=13500кПа

$R_{a.c.}$ – розрахунковий опір арматури стиснення;

$R_{a.c.}$=280000кПа

A_c – площа поперечного перетину палі;

A_c=0,09см^2

A_a – розрахунковий опір всіх подовжніх стрижнів арматури;

A_a=8,04см^2

$N_m=1\times(13500\times0,09+280000\times8,04\times10^{-4})=1440,1 > 1128,3$кН

Розрахунок палі і пальових фундаментів по першому граничному стану

Розрахунок полягає в перевірці проведення умови (2.14):

$$N \le \frac{P}{\gamma_g} - \gamma_c \times F_{отр} \qquad (2.14)$$

де N – розрахункове навантаження передаване на палю;

P – несуча здатність палі;

γ_c – коефіцієнт умов роботи грунту на бічній поверхні палі; γ_c =0,8

γ_g – коефіцієнт надійності по грунту;

γ_g =1,4

$$415,63 \le \frac{1128,3}{1,4} - 0,8\times581 = 441,18кН$$

Приблизно визначувана вага ростверка і грунту на ступенях.

Середній тиск на основу під ростверком при відстані між палями 3d

$P_p=P/(3d)^2$

$$P_p = \frac{1128,3}{(3\times0,3)^2} = 1329,2кПа$$

Площу підошви растверка визначаю за формулою (2.15):

$$A_p=N_0/(P_p - \gamma_{ср}\times d_p \times \gamma_f) \qquad (2.15)$$

де N_0 – розрахункове навантаження по обрізу фундаменту кН;

$\gamma_{ср}$ – середня питома вага матеріалу фундаменту і грунту що приймається $\gamma_{ср}$ =20кН/м^3

γ_f – коефіцієнт надійності по навантаженню

γ_f =1,1

d_p – глибина заложення ростверка, м

$A_р$=4156,3/(1329,8-20 × 1,2)=1,4м^2

Вага ростверка і грунту на ступені визначається за формулою (2.16):

$$N_{р.г.}= \gamma_f \times A_p \times \gamma_{ср} \times d_p \quad (2.16)$$

$N_{р.г.}$=1,1 × 1,4 × 20 × 1,2=37кН

Попередня необхідна кількість паль, з урахуванням моменту, збільшуємо на 20%. У пальовому фундаменті ця кількість визначається по наступній формулі (2.17):

$$n = \frac{(N \times N_{р.г.}) \times 1,2}{P} \quad (2.17)$$

$$n = \frac{(415,63 + 37) \times 1,2}{1128,3} = 2,98$$

Остаточно приймаю число паль у фундаменті рівним 3.

Конструюємо ростверк

Палі розміщую на відстані в осях 3d=3х0,3=0,9м. Мінімальна висота ростверка за умовами закладення колони і товщини дна стакана

Н=0,6+0,4=1,0м.

Приймемо обріз на відмітці -4,2,подколонник 1,2х1,1м, закладення паль – на 5см. З урахуванням можливого відхилення паль при забиванні приймаємо свес ростверка 15см.

Конструкція ростверка і його основні розміри показані на рисунку (2.2):

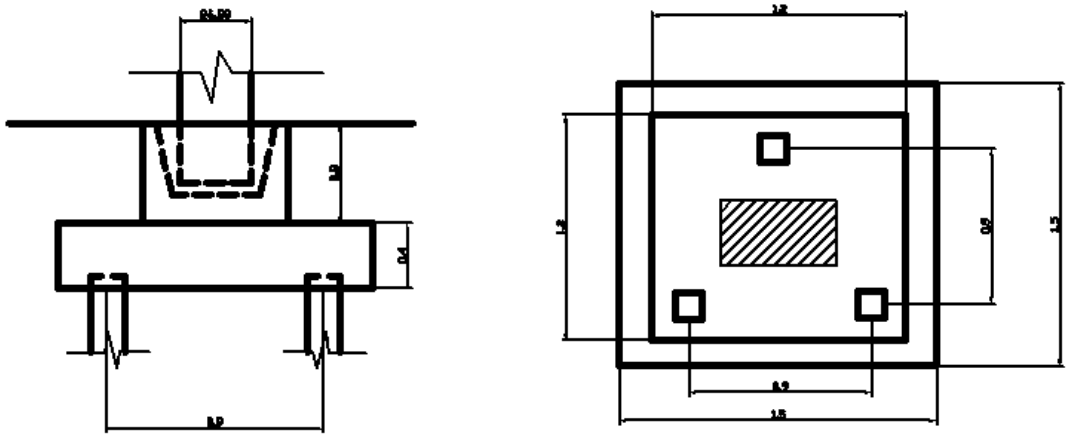


Рисунок 2.2 -Конструкция ростверка і його основні розміри

Фактичне навантаження на палі:

Об'єм бетону ростверка

$V_р=1,5\times1,5\times0,4+1,2\times1,2\times0,8=2,052м^3$

Об'єм грунту на ступенях

$V_{гр}=1,5\times1,5\times1,2-2,05=0,648м^3$

Вага ростверка і грунту при γ_m

$N_{р.г.}=1,1(2,052\times25+0,648\times16)=67,835кН$

Момент на рівні підошви ростверка

$M_1=46,82+36,4\times1,2=90,5кН\times м$

Навантаження на палю в крайньому ряді (2.18):

$$P_ф=\frac{N_1}{n_{с.ф.}}+\frac{M_1\times y}{\sum y_i^2} \qquad (2.18)$$

де N_1 – розрахункове вертикальне навантаження на свайний фундамент, включаючи вагу ростверка і грунту на його уступах, кН;

$n_{с.ф.}$ – прийнята кількість паль;

M_1 – розрахунковий момент діє на фундамент в площині підошви ростверка $кН\times м$;

у – відстань від центру тяжкості площі перетину всіх паль в рівні підошви ростверка до осі даної палі, м;

$\sum y_i^2$ – сума квадратів відстаней від центру тяжіння площі всіх паль до осі кожної палі

$$P_ф = \frac{4156,3 + 67,835}{3} + \frac{90,5 \times 0,45}{(0,45^2 \times 3)} = 1098,7кН < 1128,3кН$$

Тиск на грунт по другій групі граничних полягань в площині нижніх кінців паль, тобто по підошві умовного фундаменту показано на рисунку 2.3:

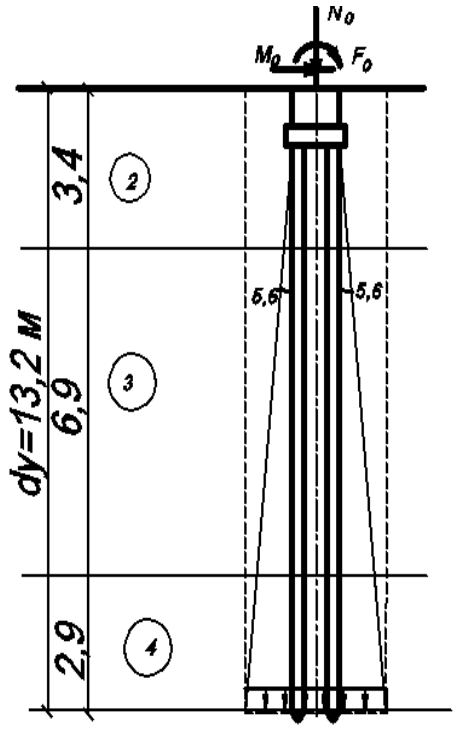


Рисунок 2.3- Перевірка тиску на грунт в площині нижніх кінців паль

Середній кут внутрішнього тертя (2.19):

$$\varphi_{ср} = \frac{\varphi_1 \times l_1 + ... + \varphi_n \times l_n}{l_1 + ... + l_n} \qquad (2.19)$$

де $\varphi_1 ... \varphi_n$ – розрахункове значення кутів внутрішнього тертя в межах відповідних ділянок палі $l_1 ... l_n$

$$\varphi = \frac{20,6 \times 2,2 + 22 \times 6,9 + 24,6 \times 2,9}{2,2 + 6,9 + 2,9} = 22,37^{\circ}$$

$$\alpha = \frac{22,37}{4} = 5,6^{\circ}$$

Розміри підошви умовного фундаменту і її площа

l_y=1,2+2×12×tg5,7°=3,6м

$A_{усл}$=3,6×3,6=12,96м^2

Вага умовного фундаменту ABCD

$N_{уII}$=12,96× (16×3,4+15,8×6,9+19,6×2,9)=2854,57кН

Середня питома вага грунту умовного фундаменту

$$\gamma_{ср} = N_{уII} /(A_y \times d_y) = 2854,57/(12,96 \times 13,2) = 16,7 кН/м^3$$

Визначаємо розрахунковий опір грунту на рівні D-C.

Для заданих умов

d_y=13,2м l_y=3,6м; γ_{c1}=1,25; γ_{c2}=1

k=1; c_{II}=1кПа, а при $\varphi_{II} = 26^{\circ}$; M_y=0,756; M_q=4,014; M_c=6,582;

$$R = \frac{1,25 \times 1}{1}(0,756 \times 1 \times 3,6 \times 19,6 + 4,014 \times 13,2 \times 17,1 + 6,582 \times 1) = 1484 кПа$$

Середній фактичний тиск по підошві умовного фундаменту

$P_п$=(N_0+N_y)/A_y=(415,63+2854,5)/12,96=296,3<1484кПа

Основна умова при розрахунку пальового фундаменту по II групі граничних станів виконується.

Осідання пальового фундаменту методом підсумовування

Додатковий тиск по підошві умовного фундаменту:

P_0=296,3-17,1×13,2=70,58кПа.

Товщина шарів h_i=0,4b_y=0,4×3,6=1,44м.

Обчислення виконую в табличній формі.

Таблиця 2.1 - Товщина шарів

Грунт	Z, м	m= $\frac{2z}{b}$	α	$\sigma_z = \alpha p$, кПа	σ_{zg}	$0{,}2\sigma_{zg}$	E, кПа
Суглинок червоно-бурий	0	0	1	164,28	258,72	51,74	25
	1,44	0,8	0,8	131,42	286,94	57,39	
	2,88	1,6	0,449	73,76	315,17	63,03	
	4,32	2,4	0,257	42,22	343,39	68,68	

Будуємо епюру додаткової напруги в стискаємій товщині основи фундаменту, що розраховується (рис.2.4):

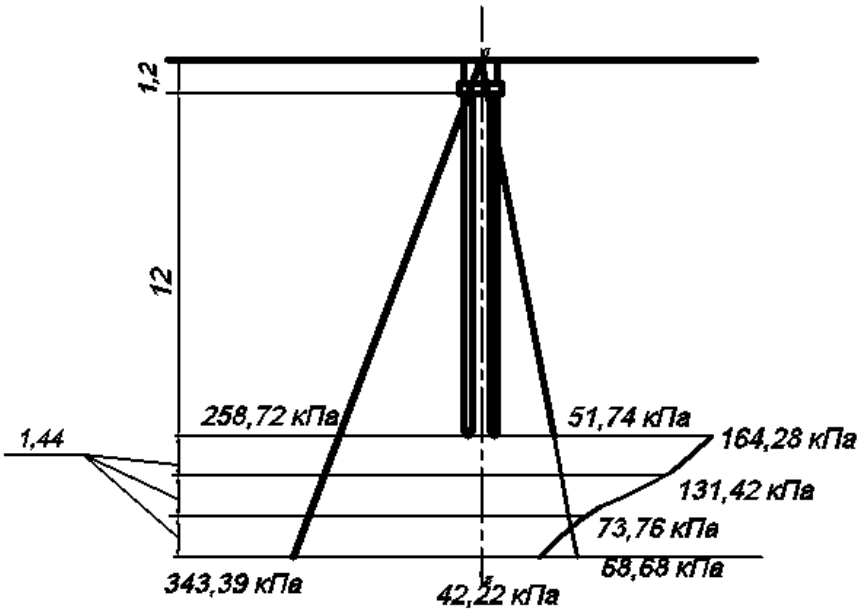


Рисунок 2.4 - Схема до розрахунку осідання фундаменту

Природний тиск на рівні підошви умовного фундаменту:

$$\sigma_{zg,0} = \gamma_{11} d = 19{,}6 \times 13{,}2 = 258{,}72 \text{кПа}$$

Нижню межу товщі, що стискається, знаходжу по точці перетину допоміжної епюри і епюри додаткової напруги (див. рис.) оскільки при обчисленні осідань необхідне виконання умови (2.20):

$$\sigma_z \le 0{,}2\sigma_{zg} \qquad (2.20)$$

На глибині z=3,3м, $0,2\sigma_{zg}$=64,68кПа. додаткова напруга σ_{zp}=63,09<64,68кПа.

Визначимо осідання фундаменту (2.21):

$$S = \beta \sum_{i=1}^{n} \frac{h_i \sigma_{zpi}}{E_{oi}} \qquad (2.21)$$

де β – безрозмірний коефіцієнт, що враховує умовність розрахункової схеми; β=0,8;

h – товщина елементарного шару, м.

σ_{zpi}– средневертикальное (додаткове) напруга, що виникає в і-ому шарі кПа

E_0 – модуль деформації і-го шару, кПа

S=

$$\frac{1,44 \times 0,8}{25}\left(\frac{164,28+131,42}{2}+\frac{131,42+73,76}{2}\right)+\frac{0,42 \times 0,23}{25}\times\frac{73,76+63,09}{2}=11,79=0,01179 \text{ м}=$$

1,2см

По табл. ДБН В.2.1-10:2018 граничне осідання з/б фундаменту u=8>1,2м. Отже, фундамент задовольняє по другій групі граничних станів.

2.4 Визначення перетину арматури ростверка

$$A_{sl}=\frac{M_{\text{I–I}}}{0,9h_{c1}\times Rs}=\frac{3,05}{0,9\times 0,3\times 280000}=0,000126м^2=1,26см^2$$

$$M_{\text{I–I}}=\frac{(l-l_{sf1})^2\times(P_3+2P_2)}{24}=\frac{(1,5-1,2)^2\times(346,32+2\times 233,52)}{24}=3,05кН\times м$$

$$P_2=Ps'=\frac{Fv}{Af}+\frac{Mf}{Wf}=\frac{415,63}{1,5\times 1,5}+\frac{545,6}{1,5\times 1,5^2}=346,32кН/м^2$$

M_f=M+FH_f=46,82+415,63×1,2=545,6кН×м

$$P_3=\frac{N}{A_f}+\frac{M}{W_f}\times\frac{l_{sf}}{l}=\frac{415,63}{1,5\times 1,5}+\frac{46,82}{1,2}\times\frac{1,5}{1,2}=233,52кН/м^2$$

$$A_{sl}=\frac{M_{\text{I–I}}}{0,9h_{o1}\times Rs}=\frac{1,76}{0,9\times 0,3\times 280000}=0,000023м^2=0,23см^2$$

$$M_{\text{I–I}} = \frac{P_1 \times (в - в_{sf})^2}{8} = \frac{156{,}47 \times (1{,}5 \times 1{,}2)}{8} = 1{,}76 кН \times м$$

$$\sum A_{sl} = A_{sl} \times в = 1{,}26 \times 1{,}5 = 1{,}89 \text{ см}^2$$

$$\sum A_{sв} = A_{в} \times l = 0{,}23 \times 1{,}5 = 0{,}345 \text{ см}^2$$

Приймаю в подовжньому напрямі 10 стрижнів з кроком 150мм 6 $\varnothing$

$$\sum A_{sl} = 283{,}6 мм^2 > 189 мм^2$$

У поперечному напрямі 10 стрижнів з кроком 150мм 6 $\varnothing$

$$\sum A_{sв} = 282{,}6 мм^2 > 34{,}5 мм^2$$

3 ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ БУДІВНИЦТВА БУДІВЛІ

3.1 Призначення технологічної карти на зведення надземної частини будівлі

Технологічна карта розроблена на виконання монтажних робіт. Конструктивно Блок-3 складається із стінних панелей завтовшки 300мм. з утеплювачем, плити перекриття товщиною 220мм.

Будівля, що будується, зводиться від низу до верху.

Зовнішні стіни: Блок 3- панелі завтовшки 300мм.

Перегородки завтовшки-300мм .

Сходові марші і майданчики збірні залізобетонні .

Основні характеристики будівлі:

- Максимальна висота будівлі h – 11,1м;
- крок колон в осях 5-11- 9 метрів, І, Ж- 2 метри; І-Ф-6м;
- висота поверху – 4,35м на 1 поверсі, подальших поверхів 8,1м;
- довжина будівлі – Блок 3-75,8м.
- ширина будівлі – Блок 3-36м.

3.2 Організація і технологія виробництва робіт при зведенні надземної частини будівлі

Підготовчі роботи

При виробництві робіт необхідно дотримувати технологічну послідовність виконання операцій.

До початку зведення надземної частини будівлі повинні бути виконані наступні роботи:

- закінчення нульового циклу з оформленням акту прийому виконаних робіт;

- організація будівельного майданчика відповідно до будгенплану на стадії зведення підземної частини будівлі;

- технологічний огляд вантажопідйомного устаткування і вантажозахватних пристосувань;

- підготовка і перевірка необхідного інвентаря і пристосувань;

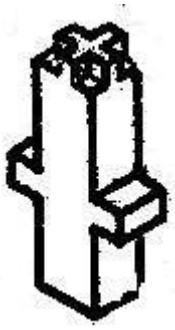
- улаштування тимчасової огорожі, робочих місць;

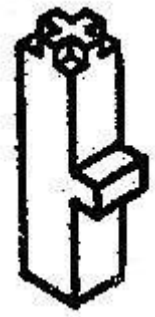
- нанесення висотних відміток і разбивочных осей стенів;

- забезпечення безперебійної доставки на об'єкт розчину.

Визначення кількості і характеристики монтажних елементів

Таблиця 3.1 - Експлікація залізобетонних елементів

№ п/п	Найменування елементів	Ескіз і основні розміри	К-ть, шт.	Маса, т	
				одного	загальна
1	Колони будівлі	Двоконсольна середня  Висота 4600мм Перетин 600х400мм	55	2,9	159,5
		Одноконсольная крайня.			

		 Висота 4900мм Перетин 600х400мм	22	3,1	68,5
2	Ригелі	РД6. 90	320	2,8	76,3
3	Плита перекриття	ПП 1 6000х1500мм	138	5,2	724
		ПП 2 6000х1200мм	12	4,19	50,28
		ПП 3 3000х1200мм	12	2,09	25,18
		ПП 4 3000х 1200мм	51	2,09	106,6
4	Сходові марші	ЛМ 1 2800х 1200 мм	4	1,23	4,92
5	Сходові майданчики	ЛП 1 2600х 1200 мм	4	1,15	4,6
6	Стінові панелі	П 1 6000х1500мм	320	7,1	2289,6
		П 2 6000х1200мм	160	5,72	915,84
7	Рама	36000х1105мм	11	10,18	111,98

3.3 Вибір монтажних пристосувань

Монтажні пристрої вибираються по найменшій масі, простоті конструкції, надійності і зручності експлуатації, універсальності, тобто такі, щоб можна було використовувати для монтажу різних конструктивних елементів при дотриманні правил безпеки при експлуатації**.**

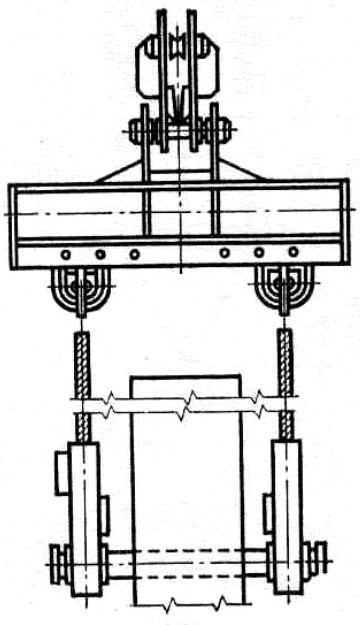
Стропів, траверси, кондуктори для тимчасового закріплення елементів вибирають по відповідних довідниках.

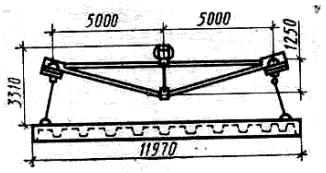
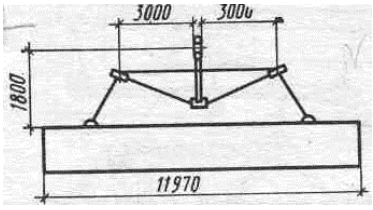
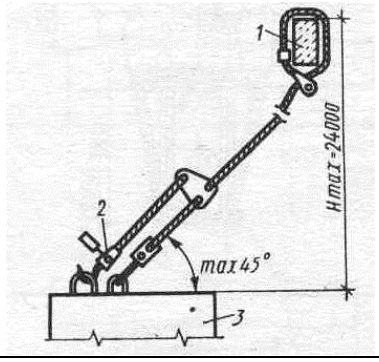
Способи тимчасового закріплення конструкцій визначають відносно по довідниках і інструкціях по монтажу і техніка безпеки при виконанні монтажних робіт.

Вантажопідйомність пристосування визначаю по найбільш важкому елементу.

Підібрані пристосування зводжу в таблицю 3.2.

Таблиця 3.2 - Експлікація монтажних пристосувань

№ п/п	Найменування пристосування	Ескіз	Маса т	Висота стропів. констр. м.	Треб. К-ть шт.
1	Траверси уніфікована, ЦНИИОМТП, РЧ-455- 69. Вантажопідйомність 4 т. Установка колон.		0,08	1	2

№ п/п	Найменування пристосування	Ескіз	Маса т	Висота стропів. констр. м.	Треб. К-ть шт.
2	Траверси, ПИ Промсталь-конструкція 2006-78 Вантажопідйомністю 4 т. Укладання плит перекриття		0,53	1,6	2
3	Траверси, ПІ Промсталь-конструкція 15946Р-10 вантажопідйомністю 5т. Установка стінних панелей		0,45	1,8	2
4	Розчалювання ПІ Промсталь-конструкції 2008-09 Тимчасове кріплення колон.		0,1	2,76	8

3.4 Вибір необхідних параметрів монтажних кранів

Визначення параметрів стріловидного крана

До монтажних параметрів крана відносяться: необхідна вантажопідйомність Q_k, найбільша висота підйому крюка $_{Нк,}$ найбільший виліт крюка l_k.

Необхідна вантажопідйомність крана Q_k складається з маси вантажозахватних пристроїв $Q_{гр}$ $Q_k \geq Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}$ і маси конструкції.

Необхідна висота підйому крюка над рівнем стоянки стріловидного крана визначають (3.1):

$$H_к = h_o + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (5.1)$$

де h_o – висота перевищення монтажного горизонту над рівнем стоянки баштового крана для забезпечення безпеки монтажу (не менше 1 метра);

$h_э$ – висота і товщина елементу, м;

$h_{ст}$ – висота строповки (від верху елементу до крюка), м.

Необхідна вантажопідйомність:

$Q_k = 11,89 + 1,75 = 13,64$ т

Монтажна висота:

$H_к = h_0 + h_з + h_э + h_{ст} = 4,35 + 0,5 + 11,05 + 4,5 = 19,4$ м

Оптимальний кут нахилу стріли крана до горизонту:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2S} = \frac{2(3,6+3)}{0,4 + 2 \times 1,5} = 3,97 = \rangle \alpha = 75^\circ$$

Довжина стріли без гуська:

Виходячи з визначених вище мінімальних значень, підбираю 2 варіанти кранів для монтажу надземної частини:

1 варіант

СКГ-63(грузоподьемность=63т; виліт стрелы=4,5.31м; висота подьема=39)

2 варіант

СКГ -63/100(вантажопідйомність =100т; виліт стріли =5.35 м; висота подьема=35м).

Для вибору крана порівнюю їх техніко-економічні показники.

Визначення техніко-економічних параметрів

Таблиця 3.3. - Техніко-економічні параметри варіантів кранів

№	Найменування параметра	Імеріте л.	Прийняті механізми	
			1 варіант СКГ-63	2 варіант СКГ-63/100
1	Час роботи крана в році $T_{год}$	ч	3345	3345
2	Інвентарна розрахункова вартість крана $C_{и.р.}$	тис. грн.	69,8	85,1
3	Собівартість машино-смены $C_{маш-смен}$	грн.	54,22	65,88
4	Одноразові витрати $C_{од}$	грн.	1730	1760
5	Річні витрати $C_{год}$	грн	8369	10203
6	Експлуатаційні витрати $C_{екс}$	грн маш-зм	6,9	6,9
7	Витрати праці на монтаж і демонтаж крана $Q_{м.д.}$	люд-г	338	358
8	Витрати праці на доставку крана	люд-г	29	29

Вартість монтажу одиниці конструкції (3.2):

$$C_e = \frac{C_0}{V} \qquad (3.2)$$

де C_e – загальна вартість всього об'єму монтажних робіт

$$C_0 = 1{,}08\left(\sum\sum C_{маш-час} T_{н.і}\right) + 1{,}5\sum З \qquad (3.3)$$

Вартість одного машино-часа:

$$C_{маш-час} = \frac{C_{ед.і}}{T_{н.і}} + \frac{C_{р.і}}{T_{рг.і}} + E_i \qquad (3.4)$$

де $C_{ед.і}$ - одноразові витрати, що включають вартість монтажу, демонтажу і доставки крана.

$T_{н.і}$ – нормативний час годин роботи кожного крана, що входить в комплект.

$\frac{C_{pi}}{T_{p1i}}$ - річні витрати на 1ч роботи крана.

C_{pi} – річні амортизаційні відрахування і витрати на з'єднання і ремонт підкранових шляхів

$T_{pгi}$ – нормативний час годин роботи кожного крана.

E_i – експлуатаційні витрати на 1ч роботи крана.

$$C_{маш-час1} = \frac{1730}{574} + 6,9 = 9,19грн$$

$$C_{маш-час2} = \frac{1760}{574} + 6,9 = 10грн$$

1,5 – коеф. загальновиробничих витрат на з/п монтажників.

V – Об'єм конструкцій – 4537, 3 т

$\sum З$ - сума з/п по калькуляції – 10913,03грн.

$$C_{01} = 1,08(9,19 \times 574) + 1,5 \times 10913,03 = 22067,1грн$$

$$C_{02} = 1,08(10 \times 574) + 1,5 \times 10913,03 = 22568,7грн$$

$$C_{е1} = \frac{C_{01}}{V} = \frac{22067,1}{4537,3} = 4,8грн\ ,\quad C_{е2} = \frac{C_{01}}{V} = \frac{22568,7}{4537,3} = 5грн$$

Приведена вартість монтажу одиниці конструкції (3.5):

$$C_{прив} = C_е \pm E_н \pm E_т + K_{уд} + E_н \qquad (3.5)$$

де $E_н$ – економія умовно-постійних загальновиробничих витрат, грн. (5.6):

$$E_н = 0,6 \times H_j \left(1 - \frac{T_1}{T_2}\right) \qquad (3.6)$$

0,6 - коеф. економії загальновиробничих витрат за рахунок зменшення тривалості будівництва.

H_j – умовно-постійні загальновиробничих витрати на прямі витрати монтажних робіт (3.7):

$$H_j = 00,8\sum[C_{доп} + C_{маш-ч} \times T_н] + 0,5\sum З \qquad (3.7)$$

T_1,T_2 – тривалість будівництва в днях по варіантах.

У даному розрахунку приведену вартість монтажу одиниці конструкції визначаю з урахуванням приведених витрат (3.8):

$$С_{прив}=С_е + К_{уд} \text{ х } Е_н \quad (3.8)$$

$$К_{уд} = \sum \frac{С_{ин}}{П_{ги} \times Т_{рг}} \quad (3.9)$$

$С_{ин}$ – розрахункова вартість крана

$П_{кр}$ – продуктивність крана

$$П_{кр} = \frac{V}{T} = \frac{4537,3}{574} = 7,9 т/ч$$

$Е_н$ – нормативний коеф. економічній ефективності капіталовкладень для будівельних машин, Ен = 0,15

$$К_{уд1} = \frac{69800}{7,9 \times 8} = 1017,09$$

$$К_{уд2} = \frac{85100}{7,9 \times 8} = 1313,67$$

$С_{прив}$=4,8+1017,09× 0,15=157 (грн.см)

$С_{прив}$=5+1313,67× 0,15=202(грн.см)

Трудомісткість монтажу 1т або 1м^3 конструкції (3.10):

$$q_{ei} = \frac{Q_{pi} + \sum \left[Q_{mi} + Q_{m.gi} + Q_{ni} + Q_{gi} \right]}{V} \quad (3.10)$$

де Q_{pi} – витрати праці робочих монтажників що виконують роботи з урахуванням кранів.

чол-ч/т

$$q_e = \frac{6365,3 + (574/2 + 338 + 29)}{4537,3} = 1,50 \text{ чол-ч/т}$$

$$q_e = \frac{6365,3 + (574/2 + 358 + 29)}{4537,3} = 1,6 \text{ чеол-ч/т}$$

Тривалість зайнятості кранів:

$Т_1$=574/8+112× 2/6 × 8=73 змін

$Т_2$=574/8+96× 2/6× 8=72 зміни

Таблиця 3.4. - Техніко-економічні показники для варіантів монтажних кранів

№ п/п	Показник	Одиниця вимірювання	Значення показників по варіантах		Відносне значення показників %	
			1	2	1	2
1	2	3	4	5	6	7
1	Вартість 1т монтажу ед. конструкції	C_e грн	4,8	5	96	100
2	Приведена стоїмо. монтажу ед. констр.	C_e грн.	157	202	77,7	100
3	Трудомісткість монтажу ед. конструкції	q_e чел-ч/т	1,5	1,6	93,7	100
4	Тривалість зайнятості крана	Т змін	73	72	98,6	100
	Разом				366	400

За даними показниками ТЕП для монтажу конструкцій приймаю перший варіант - кран СКГ-63.

3.5 Вибір методу монтажу будівлі

Будівля вмонтовується гусеничним краном, кран розташовують по середині вмонтовуваної будівлі. Приймаємо монтаж по ділянках на всю висоту. Після монтажу всіх конструкцій в межах монтажної ділянки приступаємо до монтажу наступної ділянки, конструкції вмонтовуються роздільним способом в наступній послідовності:

- монтаж колон надземної частини будівлі і вивіряння;
- ригелі із зваркою випусків;
- плити перекриття, сходові марші з майданчиками, плити покриття;
- замоноличивание вузлів сполучення.

3.6 Калькуляція трудових витрат і заробітної плати

Калькуляція – основа для технологічних розрахунків і визначення техніко-економічних показників.

При складанні калькуляції повинні бути враховані всі витрати праці машин, заробітна плата робочих не тільки на основні процеси, але і на допоміжні операції і процеси, не враховані в нормах на основні роботи (розвантаження, оснащення конструкцій подмостями, підйом допоміжних матеріалів і устаткування і ін.)

Найменування робіт в калькуляції записуватися в такому порядку, в якому вони повинні виконуватися при зведенні будівлі.

Після визначення всіх витрат на основні і допоміжні процеси на даний вид конструкцій їх підсумовують і підсумкові витрати по одному вигляду записують під межею.

Після розробки всієї калькуляції на монтаж конструкцій витрати підсумовуються.

Прийняті трудомісткості робіт повинні бути не менше відповідних їм нормативних на 10-15%, що враховує перевиконання норм вироблення на монтажі.

3.7 Організація і технологія виконання процесів

На основі калькуляції трудових витрат і заробітної плати складаємо графік виробництва робіт, представлений листі.

До початку виробництва монтажних робіт конструкцій надземної частини повинні бути виконані наступні роботи:

1) організація будівельного майданчика відповідно до генплану буд на стадії зведення надземної частини будівлі;

2) складання актів приймання прихованих робіт;

3) технічний огляд вантажопідйомного механізму і огляд вантажопідйомних пристосувань;

4) підготовка і перевірка необхідного інвентаря і пристосувань;

5) улаштування тимчасового освітлення робочих місць;

Перевіряють вертикальність установки колон не расстропливая їх за допомогою двох теодолітів. Для тимчасового закріплення колон застосовують кондуктор. Установка рам подальшого поверху на оголовки розташованих нижче колон здійснюють за допомогою шарнирно-связевых кондукторів. Зварку стиків колон з рамою проводять, не знімаючи кондукторів. На консолі колон укладають ригелі і сполучають їх електрозварюванням.

Для монтажу ригелів застосовують шарнирно-связеві кондуктори. Монтаж плит покриття і перекриття проводять за допомогою траверси ПІ 2003-78. Вмонтовувані плити укладають на шар цементного розчину. Укладання крайніх плит ведуть з подмостей. Подальші плити укладають з раніше укладених. Після укладання плиткових елементів здійснюють зварку всіх анкерних кріплень з подальшим закладенням цементним розчином. Заставні деталі на ригелях зварюють услід за укладанням кожної плити. Шви між збірними елементами перекриття і покриття закладаються щільною бетонною сумішшю.

Зведення зовнішніх стенів починають після монтажу каркаса 1-го поверху.

Монтаж сходових маршів з майданчиком здійснюють чотирьохветвевим стропом. Після укладання сходових маршів їх закріплюють електрозварюванням і встановлюють постійну огорожу.

Внутрішні перегородки, закріплюють електрозварюванням, стики замоноличивают.

Монтаж будівлі проводять по ділянках. У монтажі будівлі задіяно 1 гусеничний кран СКГ-63 розташований посередині будівлі.

Таблиця 3.6 Відомість потреби в інструменті, інвентарі і пристосуваннях

№ п/п	Найменування	Одиниця вимірювання	Кількість
1	Запобіжний пояс до амортизаторів	шт.	3
2	Запобіжний пристрій верхолаза ВПУ-2	шт.	2
3	Страхові канати	шт.	8
4	Стропів	шт.	8
5	Засоби індивідуального захисту (каска, рукавиці)	шт.	32
6	Теодоліт Т-10	шт.	2
7	Нівелір НВ-1	шт.	2
8	Рулетка сталева РС-50	шт.	4
9	Метр сталевої	шт.	4
10	Лом монтажний	шт.	4
11	Кувалда 4 кг	шт.	2
12	Молоток слюсарний	шт.	2
13	Скребок для очищення заставних деталей	шт.	2
14	Щітка сталева	шт.	2
15	Схил	шт.	2
16	Рівень	шт.	14
17	Кельма	шт.	2
18	Ключ гайковий двосторонній	шт.	2

№ п/п	Найменування	Одиниця вимірювання	Кількість
19	Інструмент для зварювача	шт.	4
20	Коробки для розчину	шт.	2
21	Пересувні контейнера для інструмент і пристосувань	шт.	4
22	Підмости для каменярів	шт.	6
23	Відро	шт.	6
24	Лопата савковая		

4. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

4.1 Відомість об'ємів робіт

Визначення трудомісткості робіт на весь період будівництва

Трудомісткість робіт і потреба будівельних машин в машино-змінах розрахували в розділі «Економіка будівництва».

На підставі Локальних кошторисів з № 2-1-1 складаємо картку визначника робіт (КВР), де попунктно об'єднуємо роботи, які виконуються одним потоком при незмінному складі бригади. Результати розрахунку картки визначника робіт представлені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.1 - Відомість об'ємів робіт

Найменування робіт	Од. виміру	К-ть
1	2	3
Земляні роботи		
Розробка котловану екскаватором	1000 $м^3$	19,337
Зачистка дна котловану	100$м^3$	8,0076
Відвезення грунту самоскидами	1000 $м^3$	0,1602
Розробка грунту уручну в траншеях	100 $м^3$	2,604
Копання ям уручну	1000 $м^3$	8,303
Зворотна засипка траншей і котлованів	1000 $м^3$	9,152
Ущільнення насипу кулачковими катками	100 $м^3$	5,89
Підземна частина		
Установка опалубки	100$м^2$	5,140
Установка арматури	т	2,805
Укладання бетонних фундаментів	100$м^3$	1,44
Демонтаж опалубки	100$м^2$	5,140
Улаштування фундаментної подушки	100$м^3$	0,2013
Улаштування стрічкових фундаментів	100$м^3$	0,9553

Конструкції		
Установка колон	100шт	72
Монтаж рам	т	10,18
Укладання ригелів	100шт	44
Установка панелей зовнішніх стенів	100шт	480
Укладання панелей перекриття	100шт	903
Укладання плит покриття	100шт	151
Монтаж сходових маршів майданчиків	100шт	0,04
Стіни		
Цегляна кладка стенів зовнішніх	$м^3$	140
Улаштування перегородок δ = 120 мм	$м^3$	76,961
Покрівля		
Утеплення і пароізоляція	$100м^2$	74,77
Вирівнюючі стягування покриттів	$100м^2$	16,97
Улаштування кровель скатних	$100м^2$	33,02
Підлоги		
Цементно-піщане стягування	$100м^2$	45,243
Керамічна плитка	$100м^2$	3,383
Лінолеум	$100м^2$	1,181
Паркет	$100м^2$	2,581
Покриття корту	$100м^2$	34,48
Обробні роботи		
Установка віконних блоків	$100м^2$	27,36
Установка дверних блоків	$100м^2$	2,161
Штукатурка поверхонь вапняним розчином	$100м^2$	312,19
Малярні роботи	$100м^2$	622,73

Картка визначник робіт

Таблиця 4.2 - Картка визначник робіт

Шифр	Характеристика робіт						Виконавець		Механізми	
	Найменування робіт і комплексів	Об'єм		Q чол-дн маш-зм	Т, дн	змінність	Професія	К-ть	Найменування механізмів	К-ть
		Од. виміру	К-ть							
1-2	Розробка грунту -у відвал -з вантаженням в автотранспорт -уручну -забивання паль -вирубка бетону	 1000м^3 1000м^3 100м^3 м^3 м^2	 19,337 0,1602 18,914 233,28 216	362,49 187	13	2	Машиніст 5р Пом. Машиніста 4р Бригада землекопів Сварщик5р.,4р,3р.	24	Екскаватор Бульдозер Зварювальний апарат СТН-350	2 2 1
2-3	-Улаштування і демонтаж опалубки -установка арматури -улаштування бетонних фундаментів -устройство фундаментної подушки -улаштування стрічкових фундаментів	100м^2 т 100м^3 100м^3 100м^3	10,281 2,805 1,44 0,2013 0,9553	159,81 30,62	10	2	плотник4р. арматурщик3р. бетонщик2р. такелажник2р. Сварщик5р.,4р,3р	17	Кран СЬКГ-63 Зварювальний апарат СТН-350	1
3-4	Зворотна засипка Ущільнення грунту	1000м3 100м3	9,152 5,89	6,75 14,125	2		Машиніст 5р.	7	Трамбівка Бульдозер	1 1

4-5	Монтаж з. б. к. у осях Е-П (1з) Установка рам	100шт т	19,76 6,09	67,56 22,16	5	2	Машиніст5р. Пом. машиніста 4р. Сварщик5р.,4р,3р	15	Бетононасос СБ-126 Кран МКГ-25 Зварювальний апарат СТН-350	1 1 1
5-6	Монтаж з. б. к. у осях П-Ф (1з) Установка рам	100шт т	16,35 4,09	57,38 20,63	5	2	Машиніст5р. Пом. машиніста 4р. Сварщик5р.,4р,3р	15	Кран СЬКГ-63 Зварювальний апарат СТН-350	1 1
5-10	Цегляна кладка 1-го эт.(2з)	м3	70	30,53 9,5	3	2	Каменяр-3р. тесляр-2р. такелажник на монтаже2р.	11	Кран СЬКГ-63	1
6-7	Улаштування вітражів, вікон, дверей(1з)	100м	79,80	137,21 60	7	2	Такелажник на монтажі-2р. такелажники-2р. тесляр-4,2р.	25	Кран СЬКГ-63	1
7-8	Штукатурні роботи (1з)	100м^2	110,21	1329,6 350,58	34	2	Комплексна бригада штукатурів	8	Штукатурний агрегат СО-57А	5
7-9	Улаштування підлоги (1з)	100м^2	29,37	253,24 17,32	37	1	Обліцовщик синтетичними материалами4р. облицовшик-плиточник4р,3р. Бетонщики4р.,2р.	40	Розчинонасос СО-49Б	1

7-16	Улаштування покрівлі(1з)	100м^2	77,37	139,37 38,5	16	2	Кровельщик2р. Гидроїзоліровщик2р Такелажник2р. Транспортний рабочий1р.	9	Кран СЬКГ-63	1
8-20	Малярні роботи(1з)	100м^2	304,51	1190,6 118,32	48	2	Комплексна бригада малярів	8	Агрегат забарвлення СО-47А	3
9-15	Улаштування покриття підлоги корту(1з)	100м^2	34,488	361 41,93	46	2	Обліцовщик синтетичними материалами4р.,3р.,2р. Бетонщик4р.,2р.	26	Розчинонасос СО-49Б	1
10-12	Цегляна кладка 2-го эт.(2з)	м^3	70	30,53 9,5	3	2	Каменяр-3р. тесляр-2р. такелажник на монтаже2р.	11	Кран СЬКГ-63	1
10-11	Монтаж з.б.к. (2з)	100 м^2	30,8	14,37 8,3	3	2	Машиніст5р. Пом.машиніста 4р. Сварщик5р.,4р,3р	9	Кран СЬКГ-63 Зварювальний апарат СТН-350	1 1
12-13	Установка вікон і дверей(2з)	100м2	17,71	91,47 40	8	2	Такелажник на монтажі-2р. Такелажник-2р. Тесляр-4,2р.	6	Кран СЬКГ-63	1
13-14	Штукатурні роботи(2з)	100м2	72,88	601,84 113,72	70	2	Комплексна бригада штукатурів	10	Штукатурний агрегат СО-57А	5

13-15	Улаштування керамічних покриттів полови(2з)	100м^2	1,87	44,04 27,72	23	1	Обліцовщик плиточник 4р.,3р. Бетонщик4р.,2р.	3	Кран СЬКГ-63 Розчинонасос СО-49Б	1
14-15	Улаштування лінолеумних і паркетних покриттів(2з)	100м^2	3,345	85,48 2,87	6	2	Обліцовщик синтетичними материалами4р. Паркетчик4р. Бетонщик 4р.,2р.	15	Кран СЬКГ-63 Розчинонасос СО-49Б	1
15-20	Малярні роботи(2з)	100м^3	219,6	862,2 85,68	20	2	Комплексна бригада малярів	48	Агрегат забарвлення СО-74А	3
16-18	Зовнішня обробка(1з)	100м^2	153,98	526,39 35,91	36	2	Комплексна бригада малярів і штукатурів	16	Агрегат забарвлення СО-47А Розчинонасос СО-48Б	5 5
17-18	Улаштування покрівлі(2з) Утеплення і пароізоляція Цементно-піщане стягування Утеплення покриттів керамзитобетоном Огорожа кровель поручнями	100м^2 100м^2 100м^2 м^3 100м	16,97 33,94 16,97 135,8 0,248	162,25 45,75	6	2	Кровельщик2р. Гидроїзоліровщик2р Такелажник2р. Транспортний рабочий1р.	31	Кран СЬКГ-63 Машина для подачі мастик	1 1
18-19	Зовнішня обробка (2з)	100м^2	212,98	726,91 49,59	35	2	Комплексна бригада малярів і штукатурів	15	Малярна станція СО-115 Розчинонасос СО-48Б	5 5

19-20	Улаштування отмостки	100м^2	3,316	20,31 5,12	6	2	Комплексна бригада по бетонуванню	3	Бетононасос СБ-126	2
20-21	Здача об'єкту	-	1	-	1	1	Головний інженер, ІТР	12	-	-
	Впорядкування території	%	0,8	286,3 50,5	-	-	-	-	-	-
	Інші роботи	%	5	357,97 63,16	-	-	-	-	-	-
Всього по об'єкту				7803,79 1376,96	443					

4.2 Сітьовий графік будівництва об'єкту

Послідовність розробки сітьового графіка.

Сітьовий графік будівництва розробляється в такій послідовності:

на підставі об'ємів робіт і прийнятих методів їх виконання встановлюють номенклатуру робіт і прийнятих методів їх виконання, встановлюють номенклатуру робіт мережевого графіка. При цьому всі роботи групуються так, щоб вони могли бути виконані однією бригадою, трудовитрати підсумовують.

Відповідно до технологічної послідовності виконання робіт на об'єкті будують мережеву модель. Складається картка-визначник робіт і ресурсів. У КВР включаються всі роботи в строгій відповідності з мережевою моделлю. У свою чергу тривалість робіт, кількість робочих в зміну і змінність, визначувані в КВР переносяться на сітьову модель.

Розглядаються тимчасові параметри сітьового графіка

При виконанні паралельних робіт, тобто якщо одна подія служить початком двох робіт або більш, що закінчуються іншою подією, вводиться залежність і додаткове події, інакше різні роботи матимуть однаковий код.

Якщо необхідно, проводиться коректування СГ.

Нумерація подій повинна відповідати послідовності робіт в часі, тобто попереднім подіям привласнюються менші номери. Нумерація подій проводиться тільки, після остаточної побудови мережі ведеться від висхідної події. Подальші роботи не можна нумерувати, якщо не пронумеровано передування йому подія.

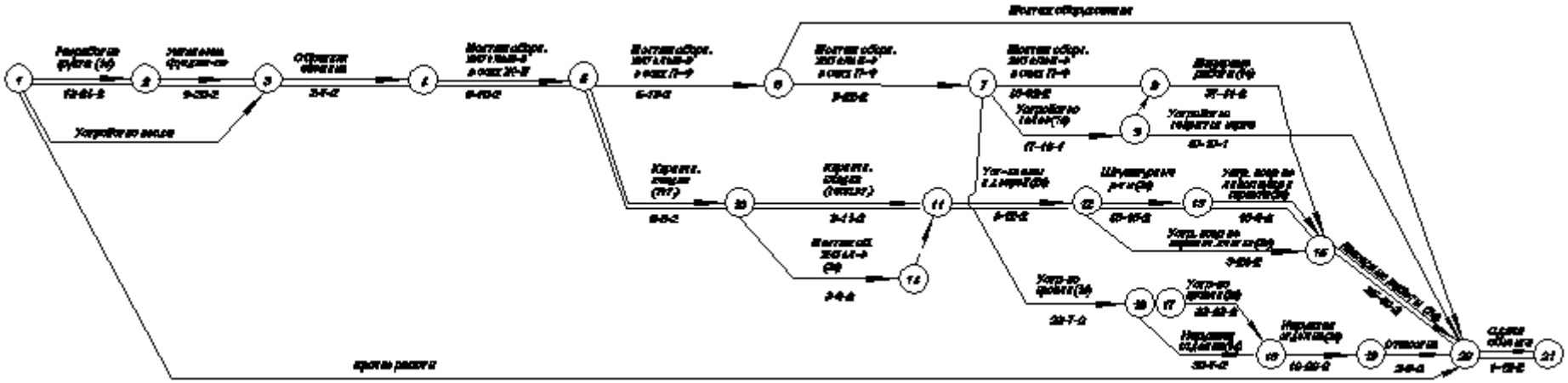


Рисунок 4.1 - Сітьового графік на основний період будівництва

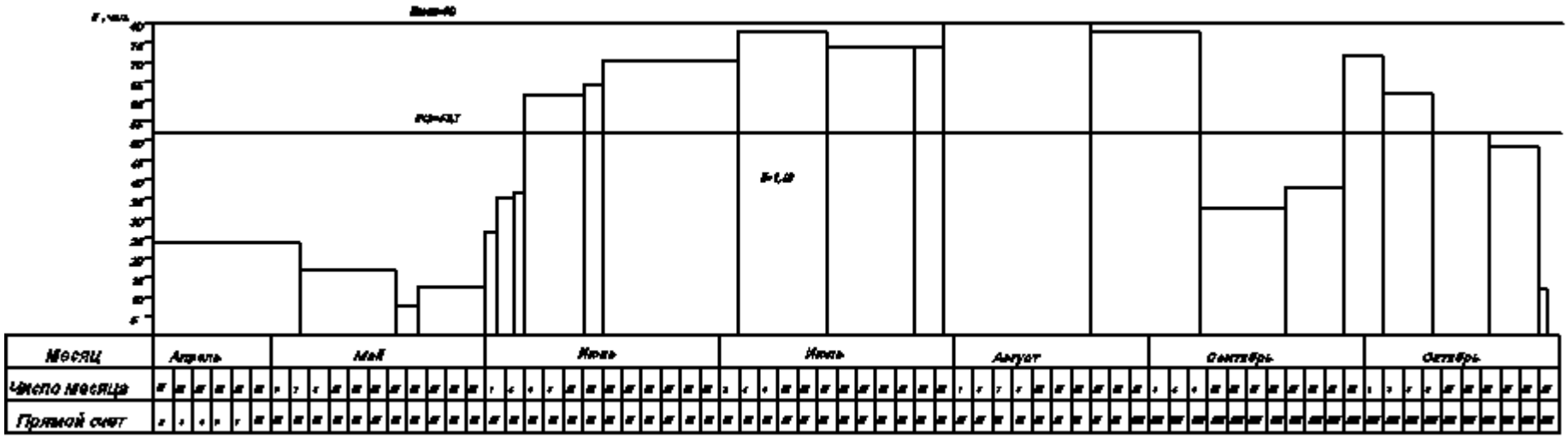


Рисунок 4.2 - Графік руху робочих

Таблиця 4.3. Розрахунок сітьового графіку

№	i	j	Nij	Tij	Рн	Ро	Пн	По	Rij	rij	критичний шлях	Тск	Nск
1	1	2	24	13	0	13	0	13	0	0	*	0	24
2	2	3	17	10	13	23	13	23	0	0	*	13	17
3	3	4	7	2	23	25	23	25	0	0	*	23	7
4	4	5	15	5	25	30	25	30	0	0	*	25	15
5	5	6	15	5	30	35	35	40	5	0		30	26
6	5	10	11	3	30	33	30	33	0	0	*	33	35
7	6	7	25	7	35	42	40	47	5	0		35	36
8	7	8	8	34	42	76	58	92	16	0		36	62
9	7	9	40	37	42	79	57	94	15	0		42	63
10	7	16	9	16	42	58	47	63	5	0		44	70
11	8	9	0	0	76	76	94	94	18	3		58	77
12	8	20	8	48	76	124	92	140	16	16		67	74
13	9	15	46	26	79	105	94	120	15	15		76	74
14	10	11	11	3	33	36	33	36	0	0	*	79	80
15	10	12	9	2	33	35	34	36	1	1		94	79
16	11	12	0	0	36	36	36	36	0	0	*	105	33
17	12	13	6	8	36	44	36	44	0	0	*	114	38
18	12	17	0	0	36	36	93	93	57	0		120	71
19	13	14	10	70	44	114	44	114	0	0	*	124	63
20	13	15	3	23	44	67	97	120	53	53		129	51
21	14	15	15	6	114	120	114	120	0	0	*	135	48
22	15	20	48	20	120	140	120	140	0	0	*	140	12
23	16	18	16	36	58	94	63	99	5	0		141	0
24	17	18	31	6	36	42	93	99	57	52			
25	18	19	15	35	94	129	99	134	5	0			
26	19	20	3	6	129	135	134	140	5	5			
27	20	21	12	1	140	141	140	141	0	0	*		

4.3 Проектування Будгенплану

Будгенплан – генеральний план майданчика, на якому показуються розстановки основних монтажних і вантажопідйомних машин і механізмів, тимчасових будівель і споруд, що зводяться і використовуваних в період будівництва, мережі, дорогі, підкранові шляхи, складське господарство. Будгенплан об'єкту будівництва проектують на стадії розробки ППР. Основою СГП є ступінь деталізації і точності основних рішень і розрахунків зі встановленням характеристик об'єктів, розміщених на будмайданчику, при виконанні всіх вимог техніки безпеки.

Всі елементи генплану буд, що розміщуються на будівельному майданчику, заздалегідь групуються таким чином:

I гр. Виробничі об'єкти. (майстерні, автомобільні дороги, дорогі і майданчики для переміщення кранів, склади, майданчики укрупненої збірки конструкцій і устаткування).

II гр. Адміністративні і санітарно-побутові будівлі. (Контора виконроба і начальника ділянки, прохідна, диспетчерський пункт, приміщення для прийому їжі, обігріву робочих і сушки одягу, вбиральні, душові, санітарні вузли).

III гр. Мережі пристрою водо- і енергопостачання.

IV гр. Слабкострумові мережі і пристрої.

Для безпечної роботи будівельних машин на СГП перш за все встановлюють місця розташування кранів і напряму їх руху з прив'язкою в плані до будівлі, яка зводиться, показують місця стоянок, виліт стріли і радіуси дії монтажних кранів; показують небезпечні зони. Небезпечна зона крана повинна бути не менше зони можливого падіння вантажу.

Дорогі на будівельному майданчику повинні забезпечувати вільний під'їзд до побудованих і тимчасових будівель. Будівельні дороги повинні бути, як правило, кільцями. На тупикових під'їздах влаштовують майданчики для розвороту машин.

Склади треба розміщувати в міру можливості уподовж дорогий. Навіси для масивних і важких матеріалів розташовують в зоні дії монтажного механізму.

Розміщуючи тимчасові будівлі потрібно враховувати такі рекомендації:

місця розташування будівель повинні забезпечувати мінімальні витрати на підключення до комунікацій;

мати зручні і безпечні підходи для працівників;

забезпечити максимальне блокування інвентарних будівель по функціональних групах.

Розрахунок потреби в транспортних засобах

Кількість машин М, яке необхідне для перевезення певного виду вантажу, знаходимо по формулі (4.1):

$$M = \frac{Q_{сут}}{q_{сут}} \qquad (4.1)$$

де $Q_{сут}$ – добовий вантажопотік даного виду вантажу, т.

$q_{сут}$ – кількість вантажу, яку перевозять транспортним засобом за добу, т.

$$Q_{сут} = \frac{Q_p}{T_p} \qquad (4.2)$$

де $Q_р$ – сумарна кількість даного виду вантажу, який необхідно перевозити за розрахунковий період.

$T_р$ – тривалість розрахункового періоду споживання даного виду вантажу, дн.

$$q_{сут} = \frac{q_ф * T_т * K_т}{t_ц} \qquad (4.3)$$

де $q_ф$ – фактична маса вантажу, який перевозять на прийнятому виді транспорту, т.

$T_т$ – тривалість розрахункового періоду роботи транспортного засобу впродовж зміни (7,5 годин).

$К_т$ – коефіцієнт змінності роботи транспортних засобів ($К_т$=1).

$T_ц$ – тривалість циклу транспортного засобу, ч.

$$t_ц = t_п + \frac{2l}{v} + t \qquad (4.4)$$

де $t_п$ – продолж-ть вантаження і розвантаження транспортного засобу, годин.

l – відстань перевезення вантажу в один кінець, км.

v – середня швидкість транспортного засобу.

t – продолж-ть маневрів тр-тного ср-ва при погр. і разг.(0,02-0,05 год).

Необхідну кількість днів на перевезення вантажу даного вигляду визначають по формулі (4.5):

$$T_п = \frac{Q_р}{M * q_{сут}} \qquad (4.5)$$

Таблиця 4.4 - Потреба в транспортних засобах

Найменування вантажу	К-ть вантажу, кот. необх.пере-везти, т, Qр	Прод-ть расчетно-го п-да дн, Тр	Добовий вантажопотік $Q_{сут}$	Фактіч. маса вантажу $q_{фак}$	Трива-ть циклу годинника tц	К-ть вантажу, кіт. перевозиться за сут, т, qсут	К-ть одиниць тр-та, шт М	К-ть днів для перевезення дн, Т	Найменування			Грузо-подъем-ность т
									Транс-порту	$t_п$	V	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Сходові марші m=1,23т	4,92	5	0,984	6 шт. 7,38	1,94	28,53	1	1	МАЗ-504	0,52	60	7
Сходові майданчики m=1,15т	4,6	5	0,92	6шт. 6,9	1,94	26,67	1	1	МАЗ-504	0,52	60	7
Цеглина 1 поддон=1т	10374	12	62,9	7	1,94	27,06	4	96	МАЗ-200	0,52	60	7
Плити перекриття m=5,2т	906,06	6	25,5	3 шт. 15,6	1,57	74,52	1	12	МАЗ-200В/ ПП 7-790	0,57	85	17
Дверні блоки m=0,8т	64,85	16	2,7	14 шт. 11,2	2,83	29,68	1	3	МАЗ – 504А з УПП (III)-1207	1,52	65	11,5
Ригелі m=2,8т	76,3	21	1,54	4 шт. 11,2	2,05	40,97	1	2	МАЗ – 504А з УПП (III)-1207	0,74	65	11,5

Тимчасові будівлі і споруди на будмайданчику

Відповідно до «Гігієнічних вимог до пристрою і устаткування санітарно - побутових приміщень для робочих будівельних і будівельно-монтажних організацій» склад санітарно - побутових приміщень при кількості тих, що працюють в найбільш численній зміні від 15 чоловік і вище повинен відповідати даним, приведеним в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 - Тимчасові будівлі і споруди на будмайданчику

Найменування приміщень	Призначення
Вбиральні	Для всіх робочих
Вмивальні	Для всіх робочих
Душові	Для всіх робочих
Туалети	Для всіх робочих
Приміщення для сушки спецодягу і взуття	Для всіх робочих

Вбиральні служать для зберігання вуличного, домашнього, робочого одягу і взуття. Способи зберігання одягу: відкритий (на вішалках або у відкритих шафах), закритий (у закритих шафах) і змішаний. Допускається в побутових приміщеннях, розрахованих на бригаду з 10-15 чоловік, зберігання всіх видів спецодягу в одному приміщенні, але в різних шафах.

Приміщення для сушки спецодягу повинні мати площу з розрахунку 0,2 $м^2$ на того, що кожного працює, користується сушкою в найбільш численній зміні. Вони забезпечуються опалювальними установками.

Туалети розміщуємо на відстані не більше 100 м від найбільш видаленого робочого місця. Кількість унітазів в туалетах встановлюється залежно від кількості тих, що працюють в одній зміні.

Питні установки розміщуємо на відстані не більше 75 м від робочих місць. Роздача води проводиться за допомогою фонтанчиків. Душові обладналися в спеціально обладнаних вагонах з розрахунку одна душова сітка на 5 чоловік при розрахунковій дії душової 45 хвилин після кожної зміни.

Визначаємо кількість працівників (4.6):

$$N_{общ} = (N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп}) \times k_o \quad (4.6)$$

де $N_{общ}$ – максимальна кількість робочих по календарному графіку зміни чисельності робочих, $N_{общ}$=80 чол – що складає 85%;

$N_{iтр}$ – чисельність інженерно-технічних працівників в зміні, $N_{iтр}$=8;

$N_{служ}$ – чисельність службовців, $N_{служ}$=5%

$N_{моп}$ – чисельність молодшого обслуговуючого персоналу і охорони, $N_{моп}$=2%

Таблиця 4.7 - Кількість працівників

	Робочі	ІТР	Служащ.	МОН	
%	84.5	11	3,2	1,3	100
чол.	80	8	5	2	95

З них приймаємо, що чоловіків 48чел, а жінок 32чол.

Результати розрахунку тимчасових будівель зведемо в таблицю 4.8.

Таблиця 4.8 - Відомість розрахунку тимчасових будівель і споруд

№ п/п	Будівлі і сооружения	Розрахункове к-ть работников чол	Норма площі на 1-го раб., $м^2$	Розрахункова площа $м^2$	Розміри споруд $м^2$	Корисна площа $м^2$	Шифр типового проекту	Тип будівлі	К-ть Взіс
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Адміністративні								
1.	Контора виконроба	4	4	16	9,0*2,7*2,6	22	420-01-3	П	1
2.	АТС і радіовузол	5	7	35	9,0*2,7*2,6	22	420-01-12	П	1
3.	Контора майстра	4	4	16	6,0*2,7*2,6	14,45	420-04-44	К	2
4	Прохідна	1	6	6	3*2	6			1

	Складські								
4.	Склад отаплив.				12*9,0*3,92	70,4	420-09-16	З	
5.	Склад откр.				6,0*6,9*2,68	37,4	420-04-31	К	
6.	Навіс				18,0*12,0*4,8		420-06-34	З	
	Санітарно-побутові								
7.	Вбиральня -жіноча -чоловіча	32 48	0,6 0,5	19,2 24	6,0*2,7*2,6	14,45	420-04-21	К	1 1
8.	Душова -жіноча -чоловіча	32 48	0,82 0,82	26,24 39,36	9,0*2,7*2,6	22	420-01-6	П	1 1
9.	Приміщення для сушки одяг	80	0,2	16	9,0*2,7*2,6	22	420-01-13	П	1
10.	Туалет -жіночий -чоловічий	38 57	0,14 0,07	5,32 3,99	6,0*2,7*2,6	14,45	420-04-23	К	1 1
11.	Медпункт	-	-	-	7,9*2,7*2,6	19,8	ВМ	К	1
12.	Буфет	95	0,67	63,65	9,0*2,7*2,6	22	420-01-6	П	2

Організація складського господарства на будмайданчику

Розміри складів на будівельному майданчику приймають, враховуючи наступні чинники:

Одноразовий максимальний запас матеріальних ресурсів, призначений для зберігання на складах.

Вид матеріальних ресурсів і кількість їх після норм складування на 1м^2 площі складу.

Тип складського приміщення.

Вид транспортних засобів і кількість транспортних одиниць, які одночасно прибувають на склад для розвантаження.

Спосіб механізації навантажувально-розвантажувальних робіт.

Максимальну добову потребу в матеріальних ресурсах даного вигляду можна обчислити за формулою (4.7):

$$Q_{сут} = Q_p * k_1 * k_2 / T_p \qquad (4.7)$$

де $Q_р$ – кількість матеріальних ресурсів, потрібних для виконання заданого об'єму робіт протягом розрахункового періоду.

k_1 – коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів на склад k_1=1,3.

k_2 – коефіцієнт нерівномірності споживання матеріальних ресурсів k_2=1,3.

$T_р$ – тривалість розрахункового періоду.

Запас матеріальних ресурсів на складі в натуральному вигляді визначають по формулі:

$$Q_{скл} = Q_{сут} * n \quad (4.8)$$

де n – норма запасу матеріальних ресурсів даного вигляду на складі, дн.

Корисну площу складу без проходів і проїздів визначають по формулі (4.9):

$$S_{пол} = Q_{скл} / q_{скл} \quad (4.9$$

де $q_{скл}$ – норма складування матеріальних ресурсів даного вигляду.

Загальну корисну площу з урахуванням необхідних проїздів (проходів) і тому подібне визначуваний по формулі (4.10):

$$S_{общ} = S_{пол} / k_{ск} \quad (4.10)$$

де $k_{ск}$ – коефіцієнт використання складської площі.

Результати розрахунку зводимо в табл.4.9.

Тимчасове водоспоживання будмайданчика

Загальна максимальна годинна витрата води $Q_{общ}$ на виробничі і господарчо-побутові потреби розраховується підсумовуванням витрат води на окремого споживача, $м^3$/час (4.11):

$$Q_{общ} = Q_1 + Q_2 + Q_3 \quad (4.11)$$

а) Витрата води на виробничі потреби (4.12):

$$Q_1 = K_1 \frac{q_1 \times n_1 \times K_1}{t_1 \times 3600} \quad (4.12)$$

де $Q_{пр}$ – максимальна годинна витрата на будівельні процеси, $м^3$/час;

$V_{сут}$ – добовий об'єм певного виду БМР або кількість працюючих одиниць транспорту в зміну;

q_1 – норма питомої витрати води на відповідного вимірника;

k_1 – коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води залежно від характеру споживача;

t – кількість годинника робочої зміни (8 годин).

Таблиця 4.10 - Споживачі води

Стадія	№ п/п	Види процесів (робіт), для яких необхідна вода	Од. виміру	$V_{сут}$	q_1	K_1	Qпр $м^3$/час
1	2	3	4	5	6	7	8
I	1. 2. 3.	Робота екскаватора Заправка екскаватора Зволоження грунту при ущільненні	маш-ч маш $м^3$	94,87 1 188,02	10 100 150	1,5 1,5 1,25	0,177 0,019 4,406
II	4. 5.	Цегляна кладка Полив цегляної кладки	тис.шт. тис.шт.	6,65 6,65	150 220	1,5 1,5	0,187 0,274
III	6.	Штукатурні роботи	$м^2$	39,027	8	1,5	0,058
IV	7.	Малярні роботи	$м^2$	96,23	1	1,5	0,018

$Q_{пр}=Q_{max}=4,602 м^3$/час

б) Витрата води на господарчо-побутові потреби (4.13):

$$Q_2 = K_2 \frac{q_2 \times n_2 \times K_2}{t_1 \times 3600} + \frac{q_2 \times n_2}{t_2} \quad (4.13)$$

де Q_2 – максимальна годинна витрата води на побутові потреби, $м^3$/час;

N – кількість працівників в найбільш завантажену зміну, чол;

q_2 – норма шуканої витрати води на того, що одного працює в зміну;

k_2 – коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води для даного виду потреб;

$$Q_{хоз} = \frac{80*25*2}{1000*8} = 0,5 м^3/час$$

в) Витрата води на душові установки (4.14):

$$Q_3 = \frac{q_2 * n_2}{t_2} \quad (4.14)$$

де Q_3 – максимальна годинна витрата води на душові установки, м^3/час;

N – кількість працівників, що приймають душ

$N=0,3*N_{max}=0,3*80=24$ чол

q_3 – норма питомої витрати води на одного працівника, що приймає душ;

k_3 – коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води;

t_1 – тривалість роботи душової установки (45 хвилин).

$$Q_3 = \frac{24*40*1}{1000*0,75} = 1,28 м^3/час.$$

г) Витрата води на зовнішнє гасіння пожежі:

$$Q_{пож} = \frac{10*3600}{1000} = 36 м^3/час$$

Тоді:

$$Q_{расч} = Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{душ} = 4,602+0,5+1,28=6,382 м3/час$$

$$Q_{расч} = Q_{пож} + 0,5*Q_{общ} = 36 + 0,5*6,382 = 39,191 м^3/час$$

Для подальшого розрахунку приймаємо

$Q_{расч}=39,19 м^3$/час

Діаметр труби:

$$D = \sqrt{\frac{4*Q_{расч}}{\pi*V*3600}} = \sqrt{\frac{4*39,19}{3,14*1,5*3600}} = 0,096 м$$

Приймаємо D=100мм.

Розрахунок освітленості будгенплану

Для організації тимчасового електропостачання будівельного майданчика необхідно:

Визначити споживачів електроенергії на майданчику.

Встановити необхідну потужність трансформатора.

Вибрати джерело отримання енергії.

Запроектувати електромережу.

Розрахунок необхідної потужності трансформатора (4.15):

$$P = \frac{1,1}{cos\varphi}(K_1 \sum P_1 + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 + K_4 \sum P_4) \quad (4.15)$$

де Р – необхідна потужність трансформатора, кВА;

1,1 – коефіцієнт, що враховує втрати напруги в мережі;

$P_{пр}$ – необхідна потужність на виробничі потреби, тобто силова потужність будівельних машин або установок, кВт;

$P_т$ – необхідна потужність на технологічні потреби, кВт;

$P_{в.о.}$ – необхідна потужність для внутрішнього освітлення приміщень, яка визначається по питомій потужності на 1м^2 площі приміщення, кВт;

$P_{н.о.}$ - необхідна потужність для зовнішнього освітлення, яка приймається на 1м^2 площі території будівництва і на 1км дорогі.

k_1-k_4 – коефіцієнти попиту, які залежать від кількості споживачів.

Таблиця 4.11 - Розрахунок потреби електроенергії

№ п/п	Споживачи	Од. виміру	К-ть	Норма на од. установленной мощн., кВт	Коеф. попиту К	Коеф. потужності cos φ	Загальні витрати ел/ен кВА
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Виробничі і технологічні.						
1.1	Гусеничний кран СЬКГ-63	шт.	2	34	0,3	0,5	40,8
1.2	Зварювальний апарат СТН-350	шт.	1	25	0,35	0,4	21,87
1.3	Бетононасос СБ-126	шт.	2	16,8	0,1	0,4	8,4
1.4	Штукатурний агрегат СО-57А	шт.	5	5,25	0,1	0,4	6,562
1.5	Агрегат забарвлення СО-74А	шт.	5	0,27	0,1	0,4	0,337
2.	Електроосвітлення						
2.1	Внутрішнє						
	-адміністративні	100м^2	0,789	0,15	0,8	1	0,094
	-побутові приміщення	100м^2	1,876	0,12	0,8	1	0,171
	-склади	100м^2	5,674	0,7	0,35	1	1,39
	-територія строящешося об’єкта	100м^2	29,71	0,12	0,8	1	2,852
2.2	Зовнішнє						

	-території строит.площадки -внутрепостроечных дорогий	100м^2 1 км.	210,45 0,341	0,015 3	1 1	1 1	3,106 1,023

Р= 97,16кВт.

Приймаю трансформаторну підстанцію ТМ 100/6 з номінальною потужністю 100 кВА, масою 1100кг.

4.3.Техніко-економічні показники.

№ п/п	Найменування показника	Од. вим.	Позначення	Значення
1	2	3	4	5
1.	Тривалість будівництва об'єкту	дн.	$T_{кр}$	141
2.	Коефіцієнт використання робочих		К	1,49
3. 3.1	Показники будгенплану Довжина тимчасових доріг Довжина огорожі Довжина інженерних комунікацій: водопровід електромережа - каналізація	 км. м км. км. км.		 0,341 292 0,182 0,170 0,390
3.2	Площа забудованої частини будмайданчики	100м^2	$S_{стр}$	89,32
3.3	Площа будмайданчика	100м^2	$S_{общ}$	210,45
3.4	Коефіцієнт використання терри-торій будівництва	%	$K_{тер}=S_{стр}/S_{общ}$	42

5. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Для оцінки проекту з економічної точки зору користуємося системою основних техніко-економічних показників:

1. Кошторисна вартість будівництва культурно-оздоровчого центру в т. ч. кошторисна вартість БМР — 639758,6 тис. грн.

2. Кошторисна вартість 1 м3 культурно-оздоровчого центру, тис. грн.

Суд=Ссм/ V — 28860,221 грн.

де Ссм - кошторисна вартість будівлі, тис. грн.;

V - об'єм будівлі, м3

3. Кошторисна вартість 1 м2 культурно-оздоровчого центру , тис. грн.

Суд=Ссм/ S — 37239,774 грн.

де Ссм - кошторисна вартість будівлі, тис. грн.;

S - площа будівлі, м2.

4. Загальні трудові витрати будівництва Культурно-оздоровчого центру — 9001,593 тис. люд-год

5. Продуктивність на 1 люд-дн., грн.

В=Ссм/Q — 21023,6

де Ссм - кошторисна вартість, тис. грн.;

Q - загальні трудові витрати будівництва, люд-дн.

6. Ступінь охоплення механізації будівельно-монтажних робіт

Км=См/Ссм — 0,221015

де См - вартість робіт, які виконуються машинами і механізмами тис. грн.;

Вкв - загальна вартість будівельно-монтажних робіт, тис. грн.

7. Ступінь зборності (індустріалізації) будівництва

Ксб=Ссб/Ссм — 0,087511

Форма № 1

Спортивно-оздоровчий комплекс

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1

Будівельно-монтажні робототи

Спортивно-оздоровчий комплекс

Основа:

креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість	639758,6	тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	115,8441	тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата	104874,9	тис. грн.
Середній розряд робіт	3,8	розряд

Складений в поточних цінах станом на “03 травня” 2025 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуваням машин	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	тих, що обслуговують машини	
										на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		А. Підземна частина									
		Розділ 1. Земляні роботи									
1	Е1-10-20	Розроблення грунту у відвал	1000м3	19,337	5219,06	5118,40	100920,96	1946,46	98974,5	5,12	99,01

		екскаваторами "драглайн" одноковшовими електричними крокуючими з ковшом місткістю 5-6 м3, група грунтів 2			100,66	981,79			18984,87	38,3508	741,59
2	Е1-169-2	Розробка грунту вручну в котлованах з переміщенням пересувними транспортерами, група грунтів 2	100м3	8,0076	3473,46 2779,82	693,64 428,90	27814,08	22259,69	5554,39 3434,46	171,7 19,3934	1374,9 155,29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Е1-15-8	Розроблення грунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими електричними кар'єрними з ковшом місткістю 5 [5-5,2] м3, група грунтів 2	1000м3	0,1602	4050,31 120,32	3921,02 999,02	648,86	19,28	628,15 160,04	6,12 39,021	0,98 6,25
4	Е1-164-1	Розробка грунту вручну в траншеях глибиною до 2 м без кріплень з укосами, група грунтів 1	100м3	2,604	3297,86 3297,86	- -	8587,63	8587,63	- -	200,6 -	522,36 -
5	Е1-165-6	Копання ям вручну, група грунтів 2	100м3	8,303	4338,03 4338,03	- -	36018,66	36018,66	- -	261,8 -	2173,73 -
6	Е1-28-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 96 кВт [130 к.с.] з переміщенням грунту до 5 м, група грунтів 2	1000м3	9,152	1766,68 -	1766,68 235,47	16168,66	-	16168,66 2155,02	- 8,7856	- 80,41
7	Е1-134-1	Ущільнення грунту пневматичними трамбівками, група грунтів 1, 2	100м3	5,89	776,59 339,11	437,48 104,17	4574,12	1997,36	2576,76 613,56	18,36 5,1175	108,14 30,14
		Разом прямі витрати по розділу 1					194732,97	70829,08	123902,46 25347,95		4279,12 1013,68

		Разом будівельні роботи, грн.					194732,97				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					1,43				
		всього заробітна плата, грн.					96177,03				
		Загальновиробничі витрати, грн.					73889,3				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					518,7				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					16759,13				
		Всього будівельні роботи, грн.					**268622,27**				
		– –									
		Всього по розділу 1					**268622,27**				
		Б. Надземна частина **Розділ 1. Фундаменти**									
8	Е6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3	0,2013	94468,33 3292,52	2752,98 650,12	19016,47	662,78	554,17 130,87	195,75 25,4989	39,4 5,13
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9	ЕД6-50-16	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів опалубки площею до 1 м2 для улаштування фундаментів стрічкових, шириною, мм понад 500 до 600	100м3	5,1408	14781,83 6679,05	434,34 136,21	75990,43	34335,66	2232,86 700,23	348,23 5,8293	1790,18 29,97
10	*ЕД6-63-16*	*Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в стрічкові фундаменти, діаметр арматури, мм понад 12 до 18*	*т*	*2,805*	*18928,53* *521,37*	*65,56* *15,19*	*53094,53*	*1462,44*	*183,9* *42,61*	*25,9* *0,6685*	*72,65* *1,88*

11	*ЕД6-66-5*	*Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Фундаменти стрічкові шириною, мм, до 600*	*100м3*	*0,9553*	*86507,10* *1080,15*	*2894,43* *687,12*	*82640,23*	*1031,87*	*2765,05* *656,41*	*57* *26,04*	*54,45* *24,88*
12	ЕД6-50-5	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів площею понад 1 м2 до 2 м2 для улаштування фундаментів загального призначення під колони, об'єм конструкцій, м3 понад 5	100м3	1,44	9204,31 3204,79	246,24 77,22	13254,21	4614,9	354,59 111,2	167,09 3,3048	240,61 4,76
13	*ЕД6-66-7*	*Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Колони і стійки рам при найменшій стороні поперечного перетину, мм, до 300*	*100м3*	*1,44*	*120379,38* *5787,16*	*18331,39* *4351,76*	*173346,31*	*8333,51*	*26397,2* *6266,53*	*298* *164,92*	*429,12* *237,48*
		Разом прямі витрати по розділу 1					417342,18	50441,16	32487,77 7907,85		2626,41 304,1
		Разом будівельні роботи, грн.					417342,18				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					334413,25				
		всього заробітна плата, грн.					58349,01				
		Загальновиробничі витрати, грн.					47406,54				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					351,65				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					11362,17				
		Всього будівельні роботи, грн.					**464748,72**				
		Всього по розділу 1					**464748,72**				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ 2. Каркас									
14	*Е7-43-3*	*Установлення колон у стакани фундаментів масою до 4 т*	*100шт*	*0,72*	*57585,64* *17337,97*	*32556,91* *8871,06*	*41461,66*	*12483,34*	*23440,98* *6387,16*	*861,3* *352,173*	*620,14* *253,56*
15	К582111-9	Колони з/б марки К36-4 серія 1.423-3 вип1	шт	72	2638,47 -	- -	189969,84	-	- -	- -	- -
16	*Е9-32-1*	*Монтаж рам прогоном до 36 м*	*т*	*10,18*	*39593,81* *544,46*	*1354,96* *407,74*	*403064,99*	*5542,6*	*13793,49* *4150,79*	*27,36* *17,0463*	*278,52* *173,53*
17	Е7-10-2	Укладання в багатоповерхових будівлях ригелів перекриття і покриття з поличками довжиною до 6 м з жорсткими вузлами при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	100шт	0,44	95774,32 37275,88	25167,51 6199,02	42140,7	16401,39	11073,7 2727,57	1638,5 284,6929	720,94 125,26
18	К582211-Р002 варіант 1 С1412-624	Ригелі з/б для опирання багатопустотних, ребристих плит перекриття і плит типу ТТ марки РДП4.56-50АТ5 серія 1.020-1/83 вип. 3-1 Відпускна ціна: (2139,29+(0,77+0,83+0,95)x41,403)x1,02+41,88:100x1278,1+5,19:100x1119,27+27,85:100x1170,52+0:100x1228,1+27,42:100x1662,15	шт	44	3963,78 -	- -	174406,32	-	- -	- -	- -
19	С147-39	Металізація закладних та анкерних виробів та випусків арматури	100кг	12,0648	890,25 -	- -	10740,69	-	- -	- -	- -

20	Е7-16-1	Установлення в одноповерхових будівлях панелей зовнішніх стін довжиною до 7 м, площею до 10 м2 при висоті будівель до 25 м	100шт	4,8	55703,49 17273,97	31672,36 7952,73	267376,75	82915,06	152027,33 38173,1	816,35 316,6905	3918,48 1520,11
21	К583122-1 С1413-963	Панелі одношарові для зовнішніх стін із легкого бетону марки ПС30.6.3,0-6.Л серія 1.030.1-1 Відпускна ціна: (376,89-0,3х26,5415)х1,74	шт	480	713,69 -	- -	342571,2	-	- -	- -	- -
22	Е7-45-6	Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100шт	9,03	24496,48 6843,55	9320,26 2563,97	221203,21	61797,26	84161,95 23152,65	332,05 118,254	2998,41 1067,83
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
23	К584211-2001 С1414-7844	Панелі перекриття з/б багатопустотні марки ПК42.18-8Т серія 1.141-1 вип.60 Відпускна ціна: (192,11+((12-11)х0,32+0,34-0)х37,159)х7,48	шт	903	1849,70 -	- -	1670279,1	-	- -	- -	- -
24	Е7-13-1	Укладання в одноповерхових будівлях і спорудах плит покриття довжиною до 6 м, площею до 10 м2, при масі кроквяних і підкроквяних конструкцій до 10 т, при висоті будівель до 25 м	100шт	1,51	27019,56 5872,44	10669,55 2715,63	40799,54	8867,38	16111,02 4100,6	298,7 112,0597	451,04 169,21
25	К584111-	Плити покриття залізобетонні марки	шт	151	1305,96	-	197199,96	-	-	-	-

	301 С1414-7715	2ПГ6-1А4 серія 1.865.1-4/89 вип. 3 Відпускна ціна: 131,92х8,90			-	-			-	-	-
26	С147-39	Металізація закладних та анкерних виробів та випусків арматури	100кг	8,456	890,25 -	- -	7527,95	-	- -	- -	- -
27	Е7-47-4	Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т	100шт	0,04	15722,53 6271,54	9038,51 2842,71	628,9	250,86	361,54 113,71	319 125,3406	12,76 5,01
28	К589121-2544 варіант 1 С1418-8847	Сходові марші залізобетонні марки 1ЛМ27.11.14-4 серія 1.151.1-6 вип.1,2 (із чистою бетонною поверхнею) Відпускна ціна: (279,29+0х31,846)х2,856	шт	4	912,81 -	- -	3651,24	-	- -	- -	- -
29	С147-39	Металізація закладних та анкерних виробів та випусків арматури	100кг	0,0848	890,25 -	- -	75,49	-	- -	- -	- -
30	Е7-47-2	Установлення сходових площадок масою більше 1 т	100шт	0,04	17435,50 6917,67	9890,59 3029,32	697,42	276,71	395,62 121,17	343,65 134,2889	13,75 5,37
31	К589121-М001 варіант 1 С1418-8849	Сходові площадки залізобетонні марки 2ЛП22.12-4-К серія 1.152.1-8 вип.1(із бетонною підлогою, що не потребує додаткового опорядження) Відпускна ціна: (221,97+((14-13)х0,27)х31, 846+0х31,846)х2,86	шт	4	749,82 -	- -	2999,28	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 2					3616794,24	188534,6	301365,63 78926,75		9014,04 3319,88
		Разом будівельні роботи, грн.					3616794,24				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					3126894,01				
		всього заробітна плата, грн.					267461,35				
		Загальновиробничі витрати, грн.					207437,23				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					1465,59				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					47353,76				
		Всього будівельні роботи, грн.					**3824231,47**				
		– –									
		Всього по розділу 2					**3824231,47**				
		Розділ 3. Стіни									
32	*Е8-23-8*	*Мурування неармованих перегородок із плит вапняку при висоті поверху понад 4 м*	*м3*	*76,961*	*3038,11* *216,72*	*55,64* *15,42*	*233815,98*	*16678,99*	*4282,11* *1186,74*	*12,06* *0,7215*	*928,15* *55,53*
33	*Е8-6-2*	*Мурування зовнішніх простих стін з цегли керамічної при висоті поверху понад 4 м*	*м3*	*140*	*457,88* *135,55*	*82,01* *23,68*	*64103,2*	*18977*	*11481,4* *3315,2*	*6,98* *1,0863*	*977,2* *152,08*
		Разом прямі витрати по розділу 3					297919,18	35655,99	15763,51 4501,94		1905,35 207,61
		Разом будівельні роботи, грн.					297919,18				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					246499,68				
		всього заробітна плата, грн.					40157,93				
		Загальновиробничі витрати, грн.					33410,47				

		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					253,55				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					8191,99				
		Всього будівельні роботи, грн.					**331329,65**				
		Всього по розділу 3					**331329,65**				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ 4. Покрівля									
34	*Е12-1-6*	*Улаштування покрівель скатних із наплавлюваних матеріалів у два шари*	*100м2*	*16,97*	*17099,10* *443,85*	*109,31* *28,70*	*290171,73*	*7532,13*	*1854,99* *487,04*	*21,8* *1,2096*	*369,95* *20,53*
35	*Е12-18-5*	*Утеплення покриттів плитами з легких* *[ніздрюватих] бетонів або фіброліту насухо*	*100м2*	*2,121*	*86513,92* *844,19*	*505,21* *132,61*	*183496,02*	*1790,53*	*1071,55* *281,27*	*47,4* *5,5893*	*100,54* *11,85*
36	Е12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	100м2	16,97	2482,88 640,73	604,59 153,00	42134,47	10873,19	10259,89 2596,41	38,39 6,4686	651,48 109,77
37	Е12-20-3	Улаштування пароізоляції прокладної в один шар	100м2	74,77	1778,73 215,67	36,97 9,36	132995,64	16125,65	2764,25 699,85	10,97 0,4017	820,23 30,04
38	Е12-17-1	Обгородження покрівель перилами	100 м	0,248	4555,85 322,22	112,48 24,92	1129,85	79,91	27,9 6,18	16,8 1,0396	4,17 0,26
39	*Е9-42-1*	*Монтаж покрівельного покриття з профільованого листа при висоті будівлі* *до 25 м*	*100м2*	*20,44*	*36060,75* *961,14*	*1007,13* *235,76*	*737081,73*	*19645,7*	*20585,74* *4818,93*	*50,72* *9,3275*	*1036,72* *190,65*
40	*Е12-18-5*	*Утеплення покриттів плитами "DACHROCK"*	*100м2*	*20,44*	*40352,72* *844,19*	*505,21* *132,61*	*824809,6*	*17255,24*	*10326,49* *2710,55*	*47,4* *5,5893*	*968,86* *114,25*

		Разом прямі витрати по розділу 4					2211819,04	73302,35	46890,81 11600,23		3951,95 477,35
		Разом будівельні роботи, грн.					2211819,04				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					2091625,88				
		всього заробітна плата, грн.					84902,58				
		Загальновиробничі витрати, грн.					67911,07				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					492,24				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					15904,12				
		Всього будівельні роботи, грн.					**2279730,11**				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		_ **Всього по розділу 4**					**2279730,11**				
		Розділ 5. Отвори									
41	*ЕН10-18-2*	*Установлення віконних блоків зі спареними рамами у кам'яних стінах житлових і громадських будівель при площі прорізу більше 2 м2*	*100м2*	*27,36*	*32279,78* *3621,96*	*883,07* *242,42*	*883174,78*	*99096,83*	*24160,8* *6632,61*	*184,23* *9,1866*	*5040,53* *251,35*
42	*ЕН10-26-1*	*Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2*	*100м2*	*2,161*	*69041,62* *2779,43*	*2262,20* *621,01*	*149198,94*	*6006,35*	*4888,61* *1342*	*139,67* *23,5338*	*301,83* *50,86*
		Разом прямі витрати по розділу 5					1032373,	105103,18	29049,41		5342,36

							72		7974,61		302,21
		Разом будівельні роботи, грн.					1032373, 72				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					898221,13				
		всього заробітна плата, грн.					113077,79				
		Загальновиробничі витрати, грн.					91588,67				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					677,35				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					21884,96				
		Всього будівельні роботи, грн.					**1123962, 39**				
		– –									
		Всього по розділу 5					**1123962, 39**				
		Розділ 6. Підлоги									
43	ЕН11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	45,2433	2635,26 1038,94	27,02 22,18	119227,86	47005,07	1222,47 1003,5	56,25 1,0323	2544,94 46,7
44	*ЕН11-17-1*	*Улаштування покриттів мозаїчних із бою мармурових плит [типу "брекчія"]*	*100м2*	*3,383*	*134203,76* *9134,92*	*152,06* *85,92*	*454011,32*	*30903,43*	*514,42* *290,67*	*448,67* *4,0165*	*1517,85* *13,59*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
45	*ЕН11-39-1*	*Улаштування покриттів з лінолеуму полівінілхлоридного на клеї "Бустилат"*	*100м2*	*1,814*	*6782,92* *1096,83*	*1,74* *1,43*	*12304,22*	*1989,65*	*3,16* *2,59*	*55,79* *0,0666*	*101,2* *0,12*
46	ЕН11-36-1	Улаштування покриттів з дошок паркетних по укладених лагах	100м2	2,581	44868,08 1232,39	10,17 8,35	115804,51	3180,8	26,25 21,55	60,53 0,3885	156,23 1

47	ЕН11-28-3	Улаштування покриттів із плиток керамічних однокольорових з барвником на цементному розчині	100м2	34,488	14452,62 3076,28	39,24 26,78	498441,96	106094,74	1353,31 923,59	160,39 1,2489	5531,53 43,07
		Разом прямі витрати по розділу 6					1199789,87	189173,69	3119,61 2241,9		9851,75 104,48
		Разом будівельні роботи, грн.					1199789,87				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					1007496,57				
		всього заробітна плата, грн.					191415,59				
		Загальновиробничі витрати, грн.					158316,33				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					1194,75				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					38602,23				
		Всього будівельні роботи, грн.					**1358106,2**				
		Всього по розділу 6					**1358106,2**				
		Розділ 7. Внутрішнє оздоблення									
48	ЕН15-46-9	Високоякісне штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін механізованим способом	100м2	190,022	5216,62 3159,03	189,49 150,43	991272,57	600285,2	36007,27 28585,01	147 8,2925	27933,23 1575,76
49	ЕН15-55-1	Підготовлення поверхонь зі збірних елементів і плит під фарбування або обклеювання шпалерами, стін і перегородок із блоків і плит	100м2	106,4124	357,40 295,52	1,16 0,95	38031,79	31446,99	123,44 101,09	16 0,0444	1702,6 4,72

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
50	ЕН15-55-2	Підготовлення поверхонь зі збірних елементів і плит під фарбування або обклеювання шпалерами стін і перегородок із блоків і плит	100м2	83,6096	1257,83 942,06	5,23 4,29	105166,66	78765,26	437,28 358,69	48,51 0,1998	4055,9 16,71
51	*ЕН15-151-1*	*Високоякісне фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці*	*100м2*	*106,4124*	*1199,99* *185,39*	*0,29* *0,24*	*127693,82*	*19727,79*	*30,86* *25,54*	*9,43* *0,0111*	*1003,47* *1,18*
52	ЕН15-251-1	Обклеювання стін простими і середньої цупкості шпалерами по монолітній штукатурці і бетону, по листових матеріалах, гіпсобетонних і гіпсолітових поверхнях	100м2	83,6096	955,66 718,24	0,29 0,24	79902,35	60051,76	24,25 20,07	35,68 0,0111	2983,19 0,93
53	*ЕН15-151-3*	*Фарбування водними розчинами всередині приміщень, вапняне по цеглі й бетону*	*100м2*	*51,048*	*355,77* *293,13*	*0,29* *0,24*	*18161,35*	*14963,7*	*14,8* *12,25*	*14,91* *0,0111*	*761,13* *0,57*
54	*ЕН15-182-2*	*Шпаклювання стель мінеральною шпаклівкою "Cerezit"*	*100м2*	*47,24*	*54231,24* *1974,26*	*1,16* *0,95*	*2561883,78*	*93264,04*	*54,8* *44,88*	*100,42* *0,0444*	*4743,84* *2,1*
55	*ЕН15-151-2*	*Високоякісне фарбування стель полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по збірних конструкціях, підготовлених під фарбування*	*100м2*	*47,24*	*4583,30* *225,11*	*0,29* *0,24*	*216515,09*	*10634,2*	*13,7* *11,34*	*11,45* *0,0111*	*540,9* *0,52*
		Разом прямі витрати по розділу 7					4138627,41	909138,94	36706,4 29158,87		43724,26 1602,49
		Разом будівельні роботи, грн.					4138627,41				
		в тому числі:									

		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					3192782,07				
		всього заробітна плата, грн.					938297,81				
		Загальновиробничі витрати, грн.					656095,14				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					3988,75				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					128876,7				
		Всього будівельні роботи, грн.					**4794722,55**				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		_ _									
		Всього по розділу 7					**4794722,55**				
		Розділ 8. Зовнішнє оздоблення									
56	ЕН15-36-2	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін	100м2	122,1696	3328,27 2238,42	38,79 27,62	406613,41	273466,88	4738,96 3374,32	101,24 1,5228	12368,45 186,04
57	ЕН15-55-1	Підготовлення поверхонь зі збірних елементів і плит під фарбування	100м2	122,1696	357,40 295,52	1,16 0,95	43663,42	36103,56	141,72 116,06	16 0,0444	1954,71 5,42
58	ЕН15-156-2	Кремнійорганічне фарбування фасадів з риштувань з підготовленням поверхні	100м2	122,1696	500,69 394,18	1,16 0,95	61169,1	48156,81	141,72 116,06	20,05 0,0444	2449,5 5,42
		Разом прямі витрати по розділу 8					511445,93	357727,25	5022,4 3606,44		16772,66 196,88
		Разом будівельні роботи, грн.					511445,93				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					148696,28				
		всього заробітна плата, грн.					361333,69				

		Загальновиробничі витрати, грн.					249673,62				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					1493,32				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					48248,44				
		Всього будівельні роботи, грн.					**761119,55**				
		Всього по розділу 8					**761119,55**				
		Розділ 9. Вимощення									
59	Е27-33-1	Улаштування брукованих підзорів і вимощень товщиною 10 см	100м2	3,316	5935,69 1902,58	996,59 242,72	19682,75	6308,96	3304,69 804,86	97,97 11,6853	324,87 38,75
		Разом прямі витрати по розділу 9					19682,75	6308,96	3304,69 804,86		324,87 38,75
		Разом будівельні роботи, грн.					19682,75				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					10069,1				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		всього заробітна плата, грн.					7113,82				
		Загальновиробничі витрати, грн.					6090,97				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					48				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					1550,79				
		Всього будівельні роботи, грн.					**25773,72**				
		Всього по розділу 9					**25773,72**				
		Разом прямі витрати по надземній частині					13445794, 32	1915386, 12	473710,23 146723,45		93513,65 6553,75

		Разом будівельні роботи, грн.					13445794,32				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					11056697,97				
		всього заробітна плата, грн.					2062109,57				
		Загальновиробничі витрати, грн.					1517930,07				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					9965,2				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					321975,16				
		Всього будівельні роботи, грн.					**14963724,39**				
		– –									
		Всього по надземній частині					**14963724,39**				
		Разом прямі витрати по кошторису					13640527,29	1986215,2	597612,69 172071,4		97792,77 7567,43
		Разом будівельні роботи, грн.					13640527,29				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					11056699,4				
		всього заробітна плата, грн.					2158286,6				
		Загальновиробничі витрати, грн.					1591819,37				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					10483,9				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					338734,29				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

		Всього будівельні роботи, грн. – **Всього по кошторису**	**15232346, 66** **15232346, 66**				
		Кошторисна трудомісткість, люд.год. **Кошторисна заробітна плата, грн.**	**115844,1** **2497020, 89**				

6. Охорона праці

6.1 Охорона праці при монтажі конструкцій

До монтажу конструкцій і виробництва допоміжних робіт такелажів допускаються робочі, що пройшли спеціальне навчання і що досягли 18-ти літнього віку. Не рідше за один раз на рік повинна проводитися перевірка знань безпеки методів робіт у робочих і інженерно-технічних працівників адміністрацією будівництва. Основні рішення по охороні праці, передбачені в проекті організації робіт, повинні бути доведені до зведення монтажників.

До монтажних робіт на висоті допускаються монтажники, що пройшли один раз в році спеціальний медичний огляд. При роботі на висоті монтажники оснащуються запобіжними поясами. Під місцями виробництва монтажних робіт рух транспорту і людей забороняється. На всій території монтажного майданчика повинні бути встановлені покажчики робочих проходів і проїздів і визначені зони, небезпечні для проходу і проїзду. При роботі в нічний час монтажний майданчик освітлює прожекторами. До початку робіт повинна бути перевірена справність монтажного і підйомного устаткування, а також захватних пристосувань. Вантажопідйомні механізми перед пуском їх в експлуатацію випробовують відповідальними особами технічного персоналу будівництва з складанням акту відповідно до правил інспекції Держміськтехнагляду. Пристосування такелажів і монтажних для підйому вантажів належить випробовувати вантажем, що перевищує на 10% розрахунковий, і забезпечувати бирками з вказівкою їх вантажопідйомності. Всі захватні пристосування систематично перевіряють в процесі їх використання із записом в журналі.

Залишати підняті елементи на вазі на крюку крана на час обідніх і інших перерв категорично забороняється.

Найважливішим чинником для усунення травматизму при монтажі будівельних конструкцій є правильний розрахунок конструкцій при транспортуванні, складуванні і монтажі.

Великогабаритні конструкції при транспортуванні слід встановлювати на дві опори і розраховувати по схемі однопролітної балки. Прийнята розрахункова схема при транспортуванні, як правило, не співпадає з розрахунковою схемою, прийнятою при розрахунку конструкції на основну дію.

При перевезенні колон великої довжини на розпусках опора на причепі повинна бути рухомою, такою, що допускає вільний поворот, щоб виключити поперечний момент, що вигинає.

При виробництві робіт електрозварювань слід строго дотримувати правила електробезпеки, що діють, і виконувати вимоги по захисту людей від шкідливої дії електричної дуги зварки.

6.2 Безпечна організація монтажної ділянки

Монтаж сталевих і залізобетонних конструкцій будівель і споруд слід починати тільки після завершення всіх будівельних робіт по нульовому циклу на монтажному майданчику. Інакше неминучі значні непродуктивні витрати праці монтажників на транспортування, сортування і перекладання елементів вмонтовуваних конструкцій.

Крім того, присутність на майданчику будівельних робочих, її безлиста, наявність необгороджених котлованів і тому подібне підвищують небезпеку монтажних робіт.

Монтаж конструкцій будівель і споруд проводять переважно з елементів заводського виготовлення (колони, ригелі, ферми, зв'язки і ін.).

Здійснити їх постачання із заводу-виготівника в строгій черговості потокового монтажу практично неможливо, оскільки послідовність

виготовлення елементів за заводською технологією інша, чим послідовність їх установки при монтажі.

На монтажному майданчику повинен бути створений склад, призначенням якого є розвантаження конструкцій, що прибувають, їх облік, сортування, виправлення виявлених дефектів, зберігання, обстройка підвісними подмостями і комплектне відвантаження на монтаж по ходу збірки крана.

Конструкції великих розмірів (ригелі довгої 60-100м) прибувають із заводу окремими елементами (пояс, косоокий, стійка). Тому для організації складів окрім площ для складування і сортування конструкцій передбачають також і стелажі для укрупнительной збірки, клепки, зварки.

Запізнення з підготовкою складу веде до безладного розвантаження конструкцій, що прибувають, уздовж залізничних колій, навалом без підкладок і стелажів, що викликає потім великі витрати на додаткове перевантаження, перевезення і виправлення конструкцій, деформованих при розвантаженні.

Вибір майданчика і всі роботи по будівництву складу з пристроєм шляхів, що примикають до залізничної станції і пуском в експлуатацію кранів, обслуговуючих склад, повинні бути закінчені до моменту надходження перших конструкцій із заводів.

Площа під стелажі для зміцнення і клепки або зварки ригелів, колон і інших елементів визначається у кожному окремому випадку проектом виробництва робіт залежно від способів монтажу і розмірів укрупнюваних конструкцій.

Як правило, слід застосовувати інвентарні пристосування і пристрої для монтажу, що виготовляються по типових кресленнях. При необхідності застосування індивідуальних пристосувань в проекті виробництва робіт повинні бути розроблені робочі креслення цих пристосувань.

6.3 Монтажне оснащення для тимчасового закріплення і вивіряння конструкцій

Монтажні пристосування класифікують по функціональному призначенню (що утримують – підкошування, розтяжки, розпірки; що обмежують – упори, фіксатори; універсальні – зв'язки, кондуктори), по кількості елементів конструкцій, що встановлюються за допомогою одного пристосування (одиночні, групові), а також по конструктивному рішенню (лінійні, площинні, просторові).

Монтажне оснащення повинне задовольняти вимогам стандартів і технічних умов на конкретні монтажні пристосування.

Конструкція монтажних пристосувань повинна забезпечувати:

- швидке і вільне виконання операцій, пов'язаних з їх установкою або зняттям і вивірянням елементів конструкцій будівель і споруд;

- стійкість елементів конструкцій будівель і споруд до їх закріплення відповідно до проекту;

- ремонтопридатність і взаємозамінюваність вузлів і деталей;

- виключення заклинювання і мимовільного розкриття з'єднання деталей.

Обмежуючі і регулюючі пристрої монтажних пристосувань повинні забезпечувати точність вивіряння конструкцій, а маса монтажних пристосувань, що встановлюються уручну, не повинна перевищувати: підкошувань, розтяжок, зв'язків при довжині до 3 м – 18 кг; то ж, при довжині до 6 м – 35 кг; розпірок – 5 кг; струбцин – 7 кг; кондукторів – 50 кг Маса окремих деталей монтажних пристосувань, що збираються уручну на місці установки конструкцій будівель, не повинна перевищувати 20 кг, а довжина – 6 м.

Важливе значення для забезпечення безпеки монтажних робіт має вибір пристосувань такелажів, засобів, вантажозахватних пристроїв і

пристосувань для підйому будівельних конструкцій, їх вивіряння і тимчасового закріплення.

Строповку будівельних конструкцій слід проводити по заздалегідь розроблених схемах. Для строповки конструкцій доцільно застосовувати інвентарні стропи, захоплення або спеціальні траверси.

Строповка вантажів – одна з відповідальних операцій при виконанні робіт такелажів. Конструкції стропов повинні забезпечувати повну безпеку і зручність робіт, а також можливість швидкої строповки і расстроповки вантажів. Стропи для робіт такелажів найчастіше виготовляють із сталевих канатів. Число гілок стропів, на яких підвішують вантаж, вибирають залежно від маси вантажу, що піднімається, і діаметру каната. Зазвичай прагнуть застосовувати стропів з меншим числом гілок за рахунок збільшення діаметру каната.

Для підбору перетинів гнучких стропів визначається напруга в одній гілці стропи (6.1):

$$S=P/\cos\alpha \cdot n, \qquad (6.1)$$

де P – маса вантажу, що піднімається, кг;

n – загальна кількість гілок стропа;

α – кут між вертикаллю і гілкою стропа.

Розривне зусилля в гілці стропа (6.2):

$$Sp=Sk_3 \qquad (6.2)$$

де k_3 – коефіцієнт запасу міцності для стропа.

По знайденому розривному зусиллю підбирають канат і визначають його технічні дані (розривне зусилля, тимчасовий опір розриву і діаметр).

Для робіт такелажів застосовують стропи різних конструкцій, виготовлені з м'яких сталевих канатів типу ТК 6х37, ТК 6х61 з межею міцності проволікав 1700 – 1900 Н/мм^2

Спосіб строповки і конструкція стропа залежать від габаритів і маси вмонтовуваного елементу; параметрів вантажопідйомного устаткування, умов підйому і положення елементу при його підйомі і установці.

Для монтажу сталевих і залізобетонних конструкцій широко застосовується напівавтоматичне захоплення. Таке захоплення дозволяє здійснити расстроповку без підйому до місця монтажу.

При монтажі зазвичай користуються стропами в дві і чотири гілки, а також спеціальними жорсткими стропами – траверсами і захватками.

Траверси служать для переміщення великогабаритних і довгомірних вантажів, коли потрібно стропить за декілька крапок.

У будівництві застосовують траверси двох типів – що працюють на вигин і на стиснення. Перші володіють великою масою, але, як правило, мають невелику висоту. Другі мають легшу конструкцію, але вимагають значної додаткової висоти підйому крюка крана.

Максимальний момент, що вигинає, для траверси, що працює на вигин (6.3):

$$M=Plk/2 \qquad (6.3)$$

де k– коефіцієнт динамічності навантаження (k=1,2);

P – маса вантажу, що піднімається, кг;

l – довжина плеча траверси, м.

Максимальний момент опору (6.4):

$$W=M/[\sigma] \qquad (6.4)$$

де [σ] – напруга, що допускається, при вигині.

Траверси, що працюють на стиснення, виготовляються двох видів: однобалочні і трьохпроменеві.

Зусилля в канатах, що сполучають траверсу з крюком вантажопідйомного механізму (6.5):

$$S=P/2\cos\alpha \qquad (6.5)$$

де α– кут нахилу каната до вертикалі.

Для трьохпроменевої траверси $S=P/3\cos\alpha$. По знайденому розривному зусиллю підбирають трос.

6.4 Організація і виконання операцій при монтажі колон

Підготовка оголовка колони

Виконують монтажники М5 і М4 за допомогою молотків, зубил, сталевої щітки, метра.

Монтажники, знаходячись на перекритті, очищають оголовок нижчестоячої колони від напливу бетону і розчину, а заставні деталі — від іржі. Потім перевіряють наявність осьових разбивочных рисок і при необхідності відновлюють їх. Перевіряють відповідність відміток оголовка колони проектним. При необхідності монтажники підбирають металеву підкладку і укладають її на оголовок для забезпечення проектної відмітки.

Установка кондуктора в робоче положення

Виконують монтажники М5 і М4.

Монтажник М5 оглядає кондуктор, визначаючи його справність. Потім за допомогою чотирьохветвевого стропа проводить строповку кондуктора і подає команду машиністові крана на натягнення стропов. Переконавшись в надійності строповки, монтажник виходить з небезпечної зони і подає команду машиністові крана подати кондуктор на монтажний горизонт.

Монтажники М5 і М4 знаходяться на перекритті, приймають кондуктор на висоті 30 — 40 см від оголовка.

Потім монтажник М5 подає команду машиністові крана опустити кондуктор на оголовок, разом з монтажником М4 притримуючи його.

Підготовка колони до установки

Виконує монтажник-стропальник М3 за допомогою молотка, зубила, захоплення для підйому колони, каната, сталевої щітки.

Монтажник-стропальник М3 оглядає колону, встановлюючи її придатність до монтажу, перевіряє наявність осьових рисок і при необхідності відновлює їх. Потім молотком і зубилом збиває напливи бетону, сталевою щіткою очищає заставні деталі і оголовок у колони. Далі він дає команду машиністові крана подати напівавтоматичне захоплення до колони,

наводить його на колону і протягує сталевий штир через отвори в оголовке колони і щоках захоплення. Після закладу сталевого штиря в отвір колони, монтажник-стропальник М3 прикріплює канат до троса, закріпленого до пальця захоплення, і подає команду машиністові крана натягнути гілки стропа.

Під'їм і переміщення колони місцю установки

Виконує монтажник-стропальник М3.

Спочатку машиніст крана піднімає колону на 30— 40 см від підстави, а монтажник-стропальник М3 перевіряє надійність і правильність строповки. Потім він відходить на безпечну відстань і подає команду машиністові крана підняти колону і перемістити її до місця установки.

Прийом і установка колони

Виконують монтажники М3 і М4.

Монтажник М4 піднімається на майданчик кондуктора і приймає колону на висоті 30 — 40 см від кондуктора. Монтажник М5 подає команду машиністові крана встановити колону на оголовок і разом з монтажником М4 притримують її в зорієнтованому положенні. Встановивши колону на оголовок, монтажники за допомогою лом рихтують низ колони до збігу рисок колони з ризиками оголовка.

Тимчасове закріплення і вивіряння колони.

Виконують монтажники М5 і М4, використовуючи схил. Після рихтування низу колони монтажник М5 по схилу встановлює відхилення колони від вертикалі і подає команду машиністові крана нахилити її в необхідну сторону. Монтажник М4 за допомогою гвинтів верхніх поясів кондуктора фіксує колону в положенні, близькому до вертикального. Далі монтажники, загортаючи всі наполегливі гвинти верхніх поясів кондуктора, закріплюють колону (рис. 1).

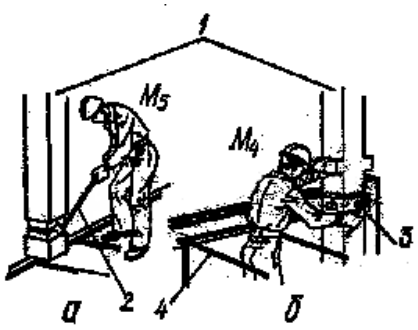


Рисунок 6.1 – Вивіряння і закріплення колони:

а- вивіряння колони; б – закріплення колони; 1 – колони; 2 – монтажний лом; 3 – гвинти верхнього поясу кондуктора; 4 - кондуктор

Расстроповка колони

Виконують монтажники М5 і М4 за допомогою напівавтоматичного захоплення і каната, Переконавшись в щільному підході наполегливих гвинтів верхніх поясів кондуктора, монтажник М3 подає команду машиністові крана ослабити гілки стропа, а монтажник М4 бере звисаючий канат, прикріплений до пальця захоплення, і рухом вниз виводить палець захоплення з отвору колони. Після цього монтажник М5 дає команду машиністові крана відвести захоплення від колони і подати крюк для строповки наступної колони.

Вивіряння колони

Виконують монтажники М3 і М4. По команді геодезиста, що проводить вивіряння колони теодолітом, монтажники за допомогою наполегливих гвинтів верхніх поясів кондуктора приводять колону у вертикальне положення. Досягши колоною вертикального положення геодезист сигналізує про це монтажникам. Вивіряння колони в іншій площині проводять аналогічно. Кожного разу після вивіряння слід перевірити щільність підходу наполегливих гвинтів до колони.

Встановлювана в проектне положення колона повинна бути закріплена, так щоб була забезпечена її стійкість.

Дано: *Нк* = 4,75 м.; *h* = 1,5 м; перетин колони 0,4х 0,4; *G* = 2,8 *m*; α-45^0;

g_0 = 45 кг/м^2.

$$S = \frac{1.4\left[1.4(0.4+0.4)\cdot 0.7(1.2\cdot 45\cdot 10^{-2})\right] - 2800\sqrt{0.4^2+0.4^2}}{2(1.5\cdot 0.7+0.4/0.7)} = \frac{4233.6-448.0}{5.34} = \frac{3765.8}{5.34} = 612.1$$

S_p=612.1*4,75= 2907,47

S_r=1.4*17,67=24,738-224=-199,262

$$M_0 = 2.4\cdot\frac{4,75}{2} = 5.7\cdot 3.1 = 17.67$$

$$M_0 = \frac{2800\cdot\sqrt{0.4^2+0.4^2}}{2} = 224.0$$

$kM_0 < M_y + S_r$

1,4*17,67<224-199,262

24,738<24,74

Отже, стійкість колони забезпечена.

При установці пересувних будівельних машин, що вільно стоять, і механізмів повинна бути забезпечена їх стійкість як при роботі, так і в неробочому стані.

Для цього необхідно, щоб виконувалася умова:

$kM_0 < M_y + M_{зап}$

k – коефіцієнт запасу э 1,4;

M_0 – момент перекидає

$M_0 = G_{гр} * l$ = 10,5*3,2 = 33,6

M_y – момент утримує

$M_{уд} = m_{кр} * l$ = 58*2,5 = 145

$$K = \frac{145}{33,6} = 4,3 > 1,4$$

Умова виконується, отже, стійкість крана СКГ-63 при підйомі найбільшої конструкції забезпечена.

При проектуванні монтажного процесу передбачені небезпечні зони і встановлені їх параметри відповідно до нормативних документів. Межі небезпечних зон наголошуються спеціальними орієнтирами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Барашиков А.Я., Буднікова Л.М., Кузнєцов Л.В. та ін. Залізобетонні конструкції: підручник. Київ: Вища школа, 1995. – 591 с.

2. Галузеві норми часу на будівельні, монтажні та ремонтно-будівельні роботи. Загальна частина. Київ : УкрНДЦ «Екобуд», 2006. 36 с.

3. Галузеві норми часу на будівельні, монтажні та ремонтно-будівельні роботи. Випуск 1 «Штукатурні роботи». Збірник ГН 8 «Опоряджувальні роботи». Київ : УкрНДЦ «Екобуд», 2007. 27с.

4. Галузеві норми часу на будівельні, монтажні та ремонтно-будівельні роботи. Випуск 2 «Малярні роботи». Збірник ГН 8 «Опоряджувальні роботи». Київ : УкрНДЦ «Екобуд», 2008. 60 с.

5. Галузеві норми часу на будівельні, монтажні та ремонтно-будівельні роботи. Збірник ГН 3 «Кам'яні роботи». Київ : УкрНДЦ «Екобуд», 2006. 68 с.

6. Гавриляк А.І., Базарник І.Б., Кінаш Р.І. Технічна експлуатація, реконструкція і модернізація будівель: навч. посібник для внз. Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львів. політехніка", 2006. 539 с.

7. Данкевич Н. О., Шаровар М. К., Мальований І. В. Технологія будівельного виробництва: метод. вказівки до виконання курсового проекту для студ. ЗДІА напряму 6.06.0101 "Будівництво" ден. та заоч. форм навчання. Запоріжжя : ЗДІА, 2010. 57 с.

8. Данкевич Н.О. Технологія будівельного виробництва: методичні вказівки до виконання практичних та лабораторних занять, контрольної та самостійної роботи для студентів ЗДІА за напрямом 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форми навчання. Запоріжжя: ЗДІА, 2016. 65 с.

9. ДБН В.2.2-17:2006. Будинки і споруди. Доступність будинків і споруд для мало мобільних груп населення. [Чинні з 2007-05-01]. Київ : Мінбуд України, 2007. 21с. (Державні будівельні норми України).

10. ДБН В.2.2-9-2009 . Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. [Чинні з 2010-10-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. 69с.

11. ДБН В.2.2-9-2009. - [Чинні з 2006-01-01]. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. Київ : Державний комітет України з будівництва та архітектури, 2005. 76с.

12. ДБН В.2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення. [Чинні з 2019-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України.2019. 32 с.

13. ДСТУ 9243.4:2023. Система проєктної документації для будівництва. Основні вимоги до проєктної документації – [Чинний від 2024–04–01]. Київ : Держстандарт України, 2023.

14. ДБН В 1.2-12:2008. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимого безпеки. [Чинний від 2009–01–01]. Вид. офіц. Київ, 2008. 34с. (Національний стандарт України).

15. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2012–04–01]. Вид. офіц. Київ, 2012. 94 с. (Національний стандарт України).

16. ДБН А.3.1-5-2016. Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2016–05–05]. Вид. офіц. Київ, 2016. 52с. (Національний стандарт України).

17. ДСТУ Б А.3.2-11:2009. Роботи покрівельні та гідроізоляційні. Вимоги безпеки. [Чинний від 2009–12–04]. Вид. офіц. Київ, 2010. 9с. (Національний стандарт України).

18. ДСТУ Б В.2.8-39: 2011. Засоби підмащування. Загальні технічні умови. [Чинний від 2012–12–01]. Вид. офіц. Київ, 2012. 14с. (Національний стандарт України).

19. ДСТУ Б В.2.8-41:2011. Опалубка для зведення монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій. Класифікація і загальні технічні вимоги. [Чинний від 201–12–01]. Вид. офіц. Київ, 2012. 13с. (Національний стандарт України).

20. ДСТУ Б В.2.8-45:2011. Підмості пересувні збірно-розбірні. Технічні умови. [Чинний від 2012–12–01]. Вид. офіц. Київ, 2012. 10 с. (Національний стандарт України).

21. ДСТУ Б В.2.8-46:2011. Підмості пересувні з пересувним робочим місцем. Технічні умови. [Чинний від 2012–12–01]. Вид. офіц. Київ, 2012. 12 с. (Національний стандарт України).

22. ДСТУ-Н Б А.3.1-16:2013. Настанова щодо виконання зварювальних робіт при монтажі будівельних конструкцій. [Чинний від 2014–01–01]. Вид. офіц. Київ, 2014. 70 с. (Національний стандарт України).

23. ДСТУ-Н Б В.1.1-34:2013. Настанова з розрахунку та проектування звукоізоляції огороджувальних конструкцій житлового і громадських будинків. [Чинний від 2014–01–01]. Вид. офіц. Київ, 2014. 88с. (Національний стандарт України).

24. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013. Настанова щодо проведення робіт з улаштуванням ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд. [Чинний від 2014–01–01]. Вид. офіц. Київ, 2013. 88 с. (Національний стандарт України).

25. ДСТУ-Н Б В 2.6-145:2010. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні умови. [Чинний від 2010–10–26]. Вид. офіц. Київ, 2010. 52 с. (Національний стандарт України).

26. ДСТУ-Н Б В 2.1-32:2014. Настанова з проектування котлованів для улаштування фундаментів і заглиблених споруд. [Чинний від 2015–10–01]. Вид. офіц. Київ, 2015. 100 с. (Національний стандарти України).

27. ДСТУ-Н Б В 2.6-206:2015. Настанова з проектування монолітних бетонних і залізобетонних будівель і споруд. [Чинний від 2016–10–01]. Вид. офіц. Київ, 2015. 28 с. (Національний стандарт України).

28. ДСТУ-Н Б В 2.1-28:2013. Настанова щодо проведення земляни робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів. [Чинний від 2014–01–01]. Вид. офіц. Київ, 2013. 98 с. (Національний стандарт України).

29. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожеж. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011– 10–01]. Вид. офіц. Київ, 2011. 127с. (Національний стандарт України).

30. ДСТУ 3760:2006. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. [Чинний від 2007–10–01]. Вид. офіц. Київ, 2007. 28с. (Національний стандарт України).

31. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об’єктів. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2014. 30с. (Національний стандарт України).

32. ДСТУ–Н Б В.2.6-203:2015. Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажу будівельних конструкцій. [Чинний від 2016–04–01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України , 2015. 62 с.

33. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів від пожежі. Будівельна кліматологія: [Чинний від 2011-11-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. 123с. (Національний стандарт України).

34. ДСТУ 8302:2015 Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний від 2016-07-01] Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.20 с.

35. ДСТУ 3008-2015 Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. [Чинний від 2017-07-01] Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.31 с..

36. Дончак І.О., Лінда С.М. Пристосування житлового середовища для потреб людей з обмеженими фізичними можливостями: навчальний посібник. Львів: Видавництво НУ «Львівська політехніка», 2002.

37. ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель. [Чинний від 2016–08–07]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2016. 71 с. (Національні стандарти України).

38. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. [Чинні з 2011-06-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 71с. (Національний стандарт України).

39. ДБН В.2.6-33:2018 Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування. [Чинні з 2018-08-02]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2018. 21с. (Національні стандарти України).

40. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2017–01–01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2017. 67 с. - (Національні стандарти України).

41. ДБН В.2.1 -10-2009.Об'єкти будівництва та промислова продукція будівельного призначення. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування. [Чинні з 2009-07-01]. Київ : Держстандарт України, 2009. 86с. - (Національні стандарти України).

42. ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. [Чинні з 2009-07-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 28с. (Національні стандарти України).

43. ДБН Б А.2.2-8:2010. Проектування. Розділ «Ефективність» у складі проектної документації об’єктів. [Чинні з 2011-06-01]. Київ : Мінрегіонбуд

44. ДБН А.2.2-3-2012.Склад та зміст проектної документації на будівництво. [Чинний від 2012–07–01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. 29 с. (Національні стандарти України).

45. ДСТУ Б А.2.4-11:2009. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання специфікації обладнання, виробів і матеріалів. [Чинний від 2009–01–24]. Київ: Держстандарт України, 2009. 12 с. - (Національні стандарти України).

46. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2012–04–01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2012. 94с. (Національні стандарти України).

47. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. [Чинний від 2007–01–01]. Київ : Мінбуд України, 2006. 75с. - (Державні будівельні норми України).

48. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об’єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. [Чинні з 2019-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2019. 37с. (Національні стандарти України).

49. ДБН В.1.3-2:2010 Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Геодезичні роботи у будівництві. Чинний від 2010–01–21]. Київ : Мінбуд України, 2010. 70с. (Державні будівельні норми України).

50. Карапузов Є.К., Соха В.Г., Остапченко Т.Є. Матеріали і технології в сучасному будівництві. Київ: Вища освіта, 2004. 416 с.

51. Кирнос В.М., Залунин В.Ф., Дадиверина Л.Н. Организация строительства: учебник. Днепропетровск: «Пороги,», 2005. 309 с.

52. Кузнєцов Ю.П. Проектирование железобетонных работ. Киев; Донецк: Вища школа., 1991. 280 с.

53. Настанова з визначення вартості будівництва. [Чинний від 2021–11–01]. Київ, 2021. 120 с. (Кошторисні норми України).

54. Організація будівництва : підручник / за редакцією С.А. Ушацького. Київ: Кондор, 2007. 521 с.

55. Павлов І.Д., Полтавець М.О. Організація, планування та системи управління в містобудівництві: навчально-методичний посібник для здобувачів вищої освіти «Магістра» спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія». Запоріжжя, ЗНУ, 2019. 165 с.

56. Павлов І.Д., Пшегорлінська О.А. Технологія, організація та планування будівництва: навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання .Запоріз. держ. інж. акад. Запоріжжя: ЗДІА, 2018. 186 с.

57. Посібник з розробки проектів організації будівництва й проектів виконання робіт (до ДБН А.3.1-5-96). Київ : Укрархбудінформ, 1997. 105 с.

58. Пищаленко Ю. А. Технология возведения зданий и сооружений: учебник для вузов. Киев: Вища школа, 1982. 192 с.

59. Притула С. Ф.Технологія будівельних процесів: навч. посібник. Київ: ІЗМН, 1996. 140 с.

60. Современные технологии в строительстве: учебник для студ.высш. учеб.заведен. /под ред. А.И. Менейлюка. Киев: Освіта України, 2010. 549 с.

61. Технологія будівельного виробництва: підручник / В.К. Черненко та ін.; за ред. В.К. Черненка, М.Г. Ярмоленка. Київ: Вища школа, 2002. 430 с.

62. Технология строительного производства / под общей ред. О.О. Литвинова, Ю.И. Белякова. Киев: Висш. шк., 1985. 479с.

63. . Технологія будівельного виробництва: підручник для студ. внз / за ред. Ярмоленко М. Г. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ: Вища школа, 2005. 341 с.

64. Терех М.Д. Технологія реконструкції будівель та споруд: мтодичні вказівки до практичних занять, виконання розрахунково-графічних робіт та самостійної роботи для студентів спеціальності 8.092101 „Промислове та цивільне будівництво”. Запоріжжя: Видавництво ЗДІА, 2006. 67 с.

65. Технологія монтажу будівельних конструкцій: навчальний посібник. / За ред.. В.К. Черненка. Київ : Горобець Г.С.,2010. 372 с.

66. Технологія будівельного виробництва: підручник/ за ред.. В.К. Черненка, М.Г. Ярмоленка. Київ : Вища шк.., 2002. 430 с

67. Нові технології в будівництві - надія на майбутнє. URL: http://www.farsipharm.com.ua/

68. Нові технології швидкого та економічного будівництва житла. URL: http://ecotown.com.ua/.

69. Топ-10 геніальних будівельних рішень з благоустою міст. URL: http://dt.ua/ .