

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Факультет будівництва  
та архітектури

Кафедра будівельних  
конструкцій



**КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**  
ОПП «Будівництво та цивільна інженерія»

на тему: «Чотирьохповерховий готель «Затишок» у смт.Славське Стрийського району Львівської області з аналізом теплотехнічних параметрів зовнішніх стін»

Студент

\_\_\_\_\_

(підпис)

Макогін Н.І.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_

(підпис)

Боднар Ю.І.

(прізвище та ініціали)

Консультанти:

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

Дубляни – 2024

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна магістерська робота: 75с. текстової частини, 28 джерел.

Макогін Назар Ігорович тема роботи: «Чотириповерховий готель «Затишок» у смт. Славське Стрийського району Львівської області з аналізом теплотехнічних параметрів зовнішніх стін».

Будинок каркасний із монолітним перекриттям, монолітними колонами та монолітними фундаментами. Має складну форму в плані із загальними розмірами в осях 59,62 x 33,26 м.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1.АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	6
1.1. Вихідні дані для проектування.....	6
1.2 Генплан.....	7...
1.3 Архітектурно-планувальне рішення.....	7
1.4 Архітектурно- конструктивні рішення.....	11
1.5 Зовнішнє і внутрішнє оздоблення.....	14
1.6 Інженерне обладнання. Сейсмічність.....	14
1.7 Протипожежні заходи.....	15
1.8 Заходи по енергозбереженню.....	15
2.РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ.....	16
2.1 Розрахунок монолітної сходової клітки.....	16
2.2 Розрахунок монолітної колони.....	26
3.ТЕХНОЛОГІЧНО-ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ.....	35.
3.1 Технологічна карта на проведення тинькувальних робіт.....	35
3.2 Календарний план будівництва.....	47
3.3 Будгенплан.....	54
4.ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА.....	60
4.1 Локальний кошторис.....	60
4.2 Об'єктний кошторис.....	62
4.3 Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва.....	63
5 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	64
6.НАУКОВА РОБОТА.....	66
6.1 Аналіз підбору теплоізоляції стін.....	66
6.2 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни.....	67
Висновки і пропозиції.....	71
Бібліографічний список.....	73

## ВСТУП

В створенні національних багатств країни важлива роль належить капітальному будівництву. Головна задача капітального будівництва – нагромадження виробничого капіталу країни на новій технологічній основі спорудження об'єктів соціального призначення.

Знизити вартість будівництва в розрахунок введеної одиниці в дію техніки.

Передбачається скорочення на 25% об'ємів робіт, що виконуються вручну.

Якісний рівень архітектури та експлуатаційні показники будинків і споруд невід'ємно залежить від економічного розвитку країни, рівня культури і освіченості людей. У недавньому минулому проєктанти і будівельники постійно отримували державні замовлення, рівень яких невпинно зростав тільки в кількісних показниках, а щодо естетичного оформлення будинків їх різновидності якості будівельно-монтажних робіт такого стрімкого росту не було.

Споруджують в основному багатоповерхові житлові будинки з малогабаритними квартирами з мінімальною їх зручністю, та великі цивільні і промислові об'єкти.

Особливістю сучасного будівництва є надзвичайно широкий спектр нових матеріалів, виробів і технологій, які внаслідок інтенсивного розвитку будівельної науки і техніки змінюються кожні 5–10 років.

Виробники будівельної продукції перейшли на випуск системних матеріалів і виробів, які дозволяють реалізувати принцип модульного будівництва. Його характерні ознаки: наявність широкого спектра матеріалів і виробів, які сумісно споріднені, взаємоузгоджені за розмірами, та дозволяють виконати всі будівельно-монтажні (ремонтні) роботи «під ключ». Завдяки союзу науки і будівельної інженерії створюються технології одержання нових, високоефективних, екологічно чистих матеріалів функціонального призначення. Виробництво цих матеріалів засновано на безвідходних і енергозберігаючих технологіях.

# 1.АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙРОЗДІЛ

## 1.1 Вихідні дані для проектування

Характеристика району будівництв

Середня розрахункова зимова температура	-20 °С
Глибина промерзання ґрунтів	1,2 м
Переважаючі напрями вітрів	західні
Снігове навантаження	520 Н/м <sup>2</sup>
Вітрове навантаження	1310 Н/м <sup>2</sup>
Район сейсмічності	6-7 балів

На основі інженерно-геологічних даних основою під фундаменти служать супіски.

Ґрунтові води на глибині	10 м
Клас будинку	II
Степінь довговічності	II
Степінь вогнестійкості	II

Проект розроблений на основі діючих норм.

Характеристика будівлі:

Будинок цегляний 5-ти поверховий підвалом,технічним поверхом і горищем, має складну форму в плані з розмірами в осях 59,62 x 33,26 м.

Висота поверху	3,0 м.
Стіни	цегляні
Фундаменти	монолітні з/б
Перекриття	монолітне з/б
Покриття	монолітне з/б
Дах	плоский, малоухильний
Перегородки	цегляні
Сходи	монолітні залізобетонні

## 1.2. Генплан

Ділянка під будівництво бази відпочинку знаходиться в селищі міського типу Славське. Будинок, який проектується, буде знаходитись в групі адміністративно - житлових будинків нового району.

Рельєф ділянки спокійний. До будівлі передбачені під'їзди. Вздовж під'їздів передбачені тротуари [1]. Ділянка озеленюється зеленими насадженнями: деревами, травами, кущами [1].

Рельєф місцевості і зелені насадження максимально збережені, передбачений мінімальний об'єм земельних робіт, рекультивация ґрунтів. За відносну відмітку 0,000 прийнято рівень чистої підлоги першого поверху, що відповідає на генплані абсолютній відмітці 256,84

ТЕП по генплану.

Площа забудови  $S_{заб} = 1738,44 \text{ м}^2$ .

Площа території  $S_{тер} = A \times B = 1559,9 \times 99,7 = 15543,23 \text{ м}^2$ .

Площа озеленення  $S_{озел} = 10520,0 \text{ м}^2$ .

Щільність забудови  $P_1 = S_{заб}/S_{тер} = 0,11$

Процент озеленення  $P_2 = S_{озел}/S_{тер} \cdot 100\% = 67 \%$

## 1.3. Архітектурно-планувальне рішення

Готель має в плані складну форму із загальними розмірами в осях 59,62 x 33,26 м.

Будівля з підвалом, технічним поверхом і горищем. Висота поверху 3,0 м. Передбачений вихід із сходової клітки на дах по драбині. Готель запроектований із всіма зручностями, які передбачені сучасними нормами [10]. Санвузли роздільні і суміщені.

ТЕП по будинку  
Експлікація приміщень

Таблиця 1.1

№ прим.	Назва приміщення	Площа, м <sup>2</sup>
	План на відм. -3,600	
0.1	Коридор	37,66
0.2	Холод.камера для овочів	41,98
0.3	Холод.камера для м'яса	45,67
0.4	Холод.камера для молочних продуктів	35,93
0.5	Склад	24,70
0.6	Технічне приміщення	23,4
0.7	Технічне приміщення	21,13
0.8	Технічне приміщення	46,16
0.9	Технічне приміщення	26,59
0.10	Технічне приміщення	24,38
0.11	Технічне приміщення	8,03
0.12	Технічне приміщення	12,19
0.13	Технічне приміщення	16,31
0.14	Технічне приміщення	14,72
0.15	Боулінг	221,96
0.16	Приміщення бару	22,09
0.17	Санвузол персоналу	3,18
0.18	Санвузол жіночий	2,6
0.19	Санвузол чоловічий	3,86
0.20	Автостоянка	308,22
0.21	Технічне приміщення	36,31
0.22	0.22 Тамбур	8,11

## Продовження таблиці 1.1

№ прим.	Назва приміщення	Площа, м <sup>2</sup>
	План на відм. 0,000	
1.1	Приміщення для відходів	16,53
1.2	Гардероб жіночий	27,86
1.3	Гардероб чоловічий	31,79
1.4	М'ясо-рибний цех	23,10
1.5	Овочевий цех	24,31
1.6	Холодний цех	23,10
1.7	Гарячий цех	36,56
1.8	Мийка кухонного посуду	20,08
1.9	Мийка столового посуду	18,87
1.10	Сервізна	18,27
1.11	Санвузол чоловічий	10,09
1.12	Санвузол жіночий	10,09
1.13	Зал ресторану	188,49
1.14	Гардероб	8,87
1.15	Охорона бази відпочинку	8,88
1.16	Тамбур	8,88
1.17	Рецепція	20,76
1.18	Санвузол для інваліда	5,52
1.19	Тамбур	5,61
1.20	Кімн.відпоч. черг.персоналу	25,50
1.21	Зона очікув. та відпочинку	33,83
1.22	Рецепція спорт.комплексу	10,71
1.23	Гардероб	7,5
1.24	Медпункт	14,66
1.25	Зона очікув. та відпочинку	88,61
1.26	Масажний кабінет	21,89
1.27	Масажний кабінет	51,78



## Продовження таблиці 1.1

№ прим.	Назва приміщення	Площа, м <sup>2</sup>
1.28	Тренажерний зал	41,58
1.29	Санвузол чоловічий	3,54
1.30	Санвузол жіночий	3,54
1.31	Роздягалка чоловіча	13,41
1.32	Роздягалка жіноча	13,41
1.33	Душові чоловічі	13,55
1.34	Душові жіночі	13,55
1.35	Приміщення з басейном	296,94
План на відм.+6,000...+15,000		
2.1	Номер 1	11,19
2.2	Номер 2	11,69
2.3	Номер 3	18,22
2.4	Номер 4	19,07
2.5	Номер 5	35,69
2.6	Технічне приміщення	12,07
2.7	Кімната відпочинку	106,34
2.8	Лоджія 1	5,56
2.9	Лоджія 2	16,02
2.10	Санвузол	4,59

По будинку в цілому:

$$S_{\text{заг}}=37,66+41,98+45,67+35,93+24,7+23,4+21,13+46,16+26,59+24,38+8,03+12,19+16,31+14,72+221,96+22,09+3,18+2,6+3,86+308,22+36,31+8,11+16,53+27,86+31,79+23,10+24,31+23,10+36,56+20,08+18,87+18,27+10,09+10,09+188,49+8,87+8,88+8,88+20,76+5,52+5,61+25,50+33,83+10,71+7,5+14,66+88,61+21,89+51,78+41,58+3,54+3,54+13,41+13,41+13,55+13,55+296,94+(11,19*2+11,69*2+18,22*2+19,07*4+35,69*2+12,07*2+106,34*2+5,56*2+16,02*2+4,59*11)*4=5551,71 \text{ м}^2.$$

Площа забудови:  $S_{заб} = 1738,44 \text{ м}^2$

Будівельний об'єм:  $V_{буд} = S_{заб} \times H = 36507,24 \text{ м}^3$

Планувальний коефіцієнт:  $K_1 = S_{жит}/S_{заб} = 0,60$

Планувальний коефіцієнт:  $K_2 = V_{буд}/S_{заб} = 5,77 \%$

#### 1.4. Архітектурно-конструктивне рішення.

Конструктивна схема будинку.

За конструктивною схемою будівля запроектована з повним каркасом. Просторова жорсткість забезпечується за рахунок колон, наявності сходової клітки і горизонтальних діафрагм жорсткості, які створюються монолітним перекриттям [9,12].

#### Фундаменти

Проектуються монолітні пенькового типу розміром 2,3х2,3м

Глибина закладання фундаментів -4,7 м.

#### Вимощення

Довкола будівлі вимощення шириною 1,0 м з певним ухилом у 2%. По трамбованому ґрунті виконано піщану підготовку товщиною 25 мм і бетонне покриття товщиною 100 мм.

#### Стіни

Проектуються цегляні товщиною 510 мм і 380 мм з керамічної цегли. Марка цегли М-150 - на цементному розчині М-50, система кладки - ланцюгова.

#### Колони

В будинку запроектовано монолітні залізобетонні колони К-1 розмірами 500х500мм.

#### Перемички

Над прорізами запроектовані монолітні залізобетонні перемички. З бетону класу В-40 із звичайним армуванням.

#### Перекриття

Перекриття запроектовано монолітне товщиною 200 мм. Глибина опирання плит на стіні 510 мм.

### Перегородки

Міжкімнатні перегородки запроектовані цегляні, товщиною 120. Кріплення здійснюється за допомогою скоб і анкерів.

### Сходи

В будинку запроектовані монолітні сходи з маршів і площадок, довжина маршу - 3,5м, ширина -1,25м, довжина площадки -1,42 м, ширина -2,6 м. Огородження металеві, висотою 900 мм з дерев'яними поручнями.

### Дах

Покрівля запроектована плоска монолітна залізобетонна. Передбачено внутрішнє водовідведення з покрівлі талих вод та опадів у вигляді дощу. Запроектовано 11лійок діаметром 150мм [2].

### Вікна. Двері

Вікна запроектовані металопластикові. Номінальні розміри:

V1 - 2000\*1800      V4 – 5500\*4200

V2 - 1200\*1800      V5 – 7500\*4200

V3 - 2700\*1800      V6 – 2500\*4200

Двері вхідні зовнішні - металеві, глухі; внутрішні - дерев'яні[17].

### Специфікація вікон і дверей

Таблиця 1.2

Марка монтажна	Серія або ГОСТ	Кількість, шт.	Розмір, мм	Примітка
Д-1	Виробник «Львівдверібуд»	33	1500•2200	Двері вхідні двостулкові
Д-2	Виробник «Львівдверібуд»	143	900•2200	Одностулкові
Д-3	Виробник «Львівдверібуд»	69	800•2200	Глухі дверні блоки
Д-4	Виробник «Львівдверібуд»	48	900•2200	Двостулкові

## Продовження таблиці 1.2

В-1	Виробник «Львіввікнопласт»	76	2000•1800	Металопластикові
В-2	Виробник «Львіввікнопласт»	10	1200•1800	Металопластикові
В-3	Виробник «Львіввікнопласт»	16	2700•1800	Металопластикові
В-4	Виробник «Львіввікнопласт»	4	5500•4200	Металопластикові
В-5	Виробник «Львіввікнопласт»	2	7500•4200	Металопластикові
В-6	Виробник «Львіввікнопласт»	2	2500•4200	Металопластикові

## Підлоги

Підлоги запроектовані:

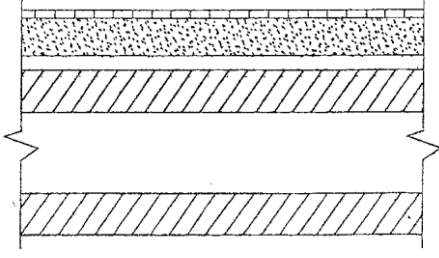
- 1 - в житлових приміщеннях і коридорах - паркетні;
- 2 - в кухнях і санвузлах - з керамічної плитки

## Експлікація підлог

Таблиця 1.3

№	Конструкція підлоги	Матеріал шару	Товщ. шару	Додаткові вказівки
1		Паркет Шумопоглинаюча підкладка Цементно-піщана стяжка Пінополістирол Монолітна з/б плита	7 0,5 40 50 200	В житлових кімнатах

Продовження таблиці 1.3

2		Керамічна плитка на клею Цем.-піщ. стяжка Гідроізоляційна плівка Монолітна з/б плита	10 40 0,1 200	В кухнях і санвузлах коридорі
---	---	---	------------------------	-------------------------------

### 1.5. Зовнішнє і внутрішнє оздоблення

Зовнішнє оздоблення стін вирішується таким чином: по кладці на відповідному клею наклеюється сітка, по якій йде наклепка мінераловатних плит товщиною 100 мм. Знову сітка і штукатурка товщиною 25 мм.

Цоколь штукатуриться цементно-піщаним розчином з додаванням мармурової крихти.

Внутрішні поверхні штукатуряться і шпаклюються: вирівнюються стартовим, фінішним гіпсами з наступним фарбуванням вододисперсними фарбами з барвниками. У санвузлах оздоблення плиткою на всю висоту, в кухнях - робочого фронту.

#### Заходи для неповносправних

На сходових маршах біля входу в будинок та з відм. 0,000 передбачено пандуси для візків інвалідів.

### 1.6. Інженерне обладнання. Сейсмічність.

В будівлі запроєктовано централізоване водяне обладнання від мікрорайонної котельні.

Холодне водопостачання передбачене від міської мережі, гаряче – від газових котлів, що функціонують в готелі.

Вентиляція природна, припливно-витяжна, яка проходить через вікна і двері, а також вентиляційні канали.

Каналізація побутова, з підключенням до міського колектора.

Електропостачання від районної трансформаторної підстанції з напругою 380/220V.

Газифікація передбачена від міського газопроводу низького тиску.

В будинку проведено кабельне телебачення, телефонізація, радіофікація та домофонний зв'язок [9].

#### 1.7. Протипожежні заходи

Сходові клітки мають природне освітлення. В них передбачені зазори під маршами для пропуску пожежного рукава. Передбачені виходи на дах через горище. На території запроектовані пожежні гідранти. Вхідні двері в будинок відкриваються в сторону евакуації. Всі дерев'яні елементи і деталі обробляються антипіренами [5].

#### 1.8. Заходи по енергозбереженню

Для забезпечення енергозбереження використано такі методи:

- утеплення зовнішніх стін мін ватою Rockwool
- встановлення лічильників на воду, газ та електрику;
- застосування метало пластикових вікон та балконних дверей з відповідним ущільненням та герметизацією по периметру;
- застосування енергозберігаючих приладів та обладнання [17].

## 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

### 2.1. Розрахунок сходового маршу, об'єднаного з площадкою

В марші послідовно розраховуються такі елементи:

монолітний марш,

монолітна площадка

Розрахункові характеристики матеріалів.

Бетон класу C20/25

$f_{cd}=14,5\text{Мпа}$

Початковий модуль пружності бетону  $E_{cd}=23\times 10^3\text{Мпа}$

Робоча арматура – стержнева з гарячекатаної сталі періодичного профілю А400С [11].

$f_{yd}=363,6\text{МПа}; \quad E_s=21\times 10^4\text{МПа}$

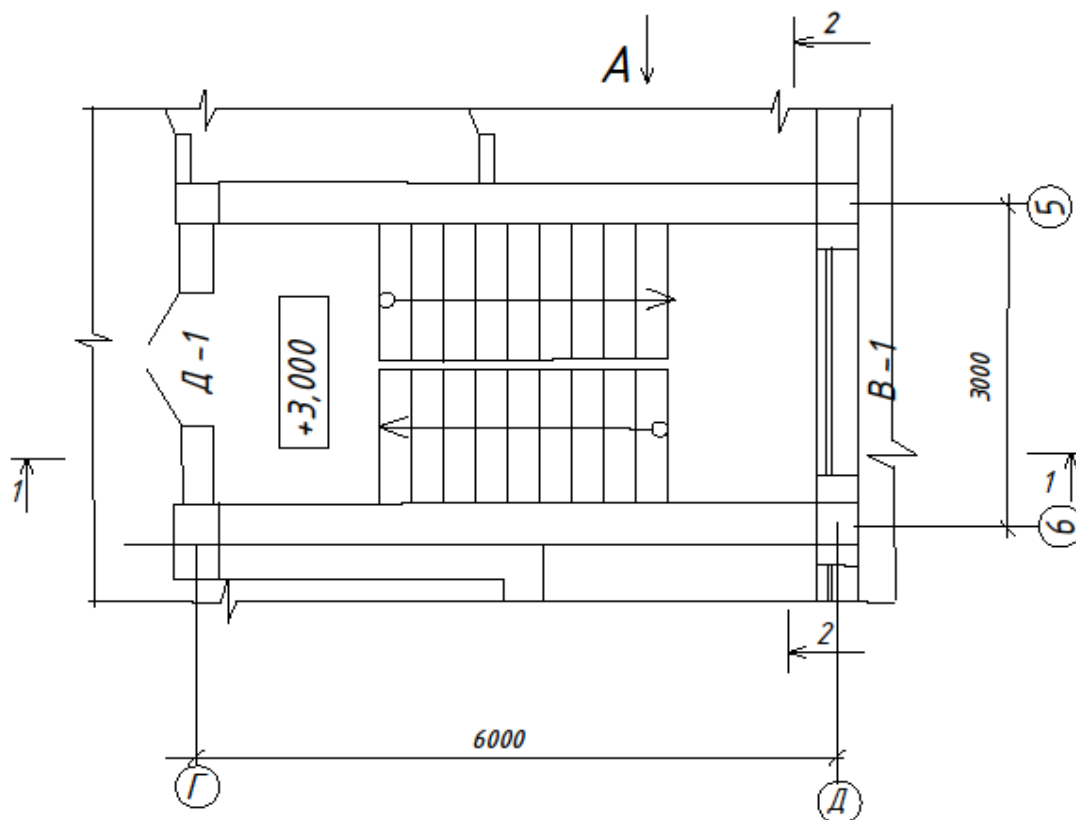
Поперечна арматура з сталі класу А240С

$f_{ywd}=285\text{МПа}; \quad E_s=21\times 10^4\text{МПа}$

Розрахунок монолітного маршу

Марш довжиною  $l_M=3000\text{мм}$ . Марш жорстко зцементований у балці монолітної площадки. Розрахунковий проліт марша.

$$L_{оп} = L_{оп} - 2 \frac{L_{оп}}{2} = 3000 - 2 \frac{300}{2} = 2700\text{мм}$$



A

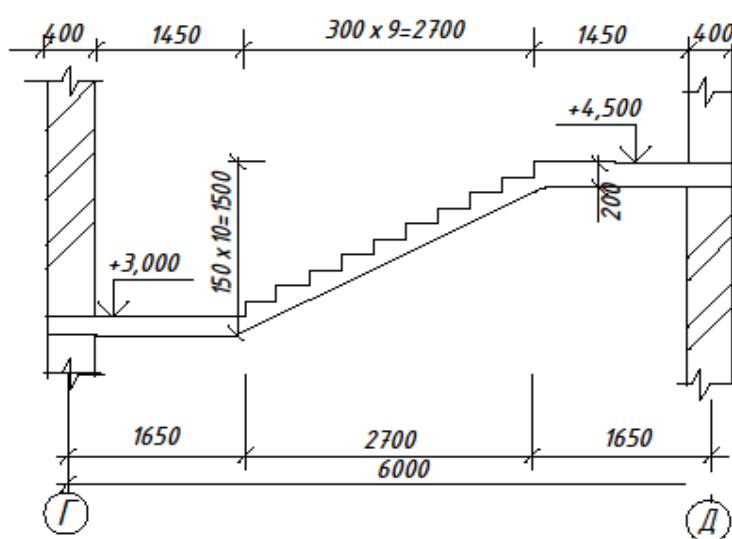


Рис.2.1. План та розріз монолітного маршу

#### Визначення навантаження на монолітний марш

Навантаження на монолітний марш складається з постійного навантаження від власної ваги маршу, огороження, та з діючого на марш нормативного, рівномірно розподіленого, короткотривалого навантаження  $3,0 \text{ кН/м}^2$ . Сходимарша облицовуються керамічною плиткою з зернистою поверхнею – 10мм на розчині Ceresit -10мм. Товщина монолітного маршу в перерізі між проступом та



при східцем становить 200мм. Ширина перерізу монолітного маршу 1200 мм.

Виконуємо обчислення навантаження на  $1 \text{ м}^2$  площини маршу виконуємо в табл. 2.1.

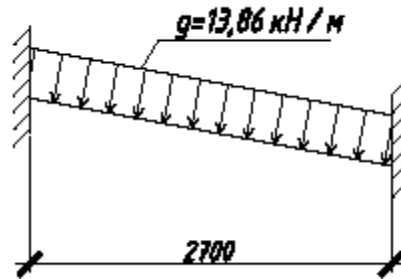


Рис.2.2. Розрахункова схема маршу

Збір навантаження на  $1 \text{ м}^2$  маршу  $\text{кН/м}^2$ .

Таблиця 2.1.

Назва навантаження	Норматив- не $\text{кН/м}^2$	Коеф. надійн	Розрахунко- ве $\text{кН/м}^2$
а) Постійне навантаження			
1. Керамічна плитка $t=10\text{мм}$ ; $q=2700 \text{ кг/м}^3$ $0,01 \times 2700 \times 0,01$	0,27	1,1	0,30
2. Цементно- піщаний розчин $t=10\text{мм}$ ; $q=1800 \text{ кг/м}^3$ $0,01 \times 1800 \times 0,01$	0,35	1,2	0,42
3. Власна вага монолітного маршу $0,3 \times 2500 \times 0,01$	7,5	1,1	8,25
4. Огородження Приймаємо $0,25 \text{ кН/м}^2$	0,25	1,1	0,28
Всього постійне $g^H=$	8,2		9,07
б) Тимчасове навантаження $3,0 \text{ кН/м}^2$	3,0	1,3	3,9
Всього повне $g^H=$	11,2		12,97

## Статичний розрахунок

Максимальний згинальний момент від розрахункового навантаження, та максимальну поперечну силу визначаємо, знайшовши рівномірно розподілене навантаження на монолітний марш.

Рівномірно розподілене погонне навантаження на монолітний марш:

$$q = q_p \times b_{sb} \times \cos 27^\circ = 12,97 \times 1,2 \times 0,891 = 13,86 \text{ кН/м.}$$

Звідси

$q_H$  - це розрахункове навантаження з таблиці 2.2

$b_{sb}$  - це ширина марша, для переходу в рівномірно розподілене погонне навантаження  $\cos 27^\circ$  - це косинус кута нахилу марша до його горизонтальної проекції. За допомогою програми Beam знаходимо максимальний згинальний момент та поперечну силу відповідно до розрахункової схеми монолітного маршу[9].

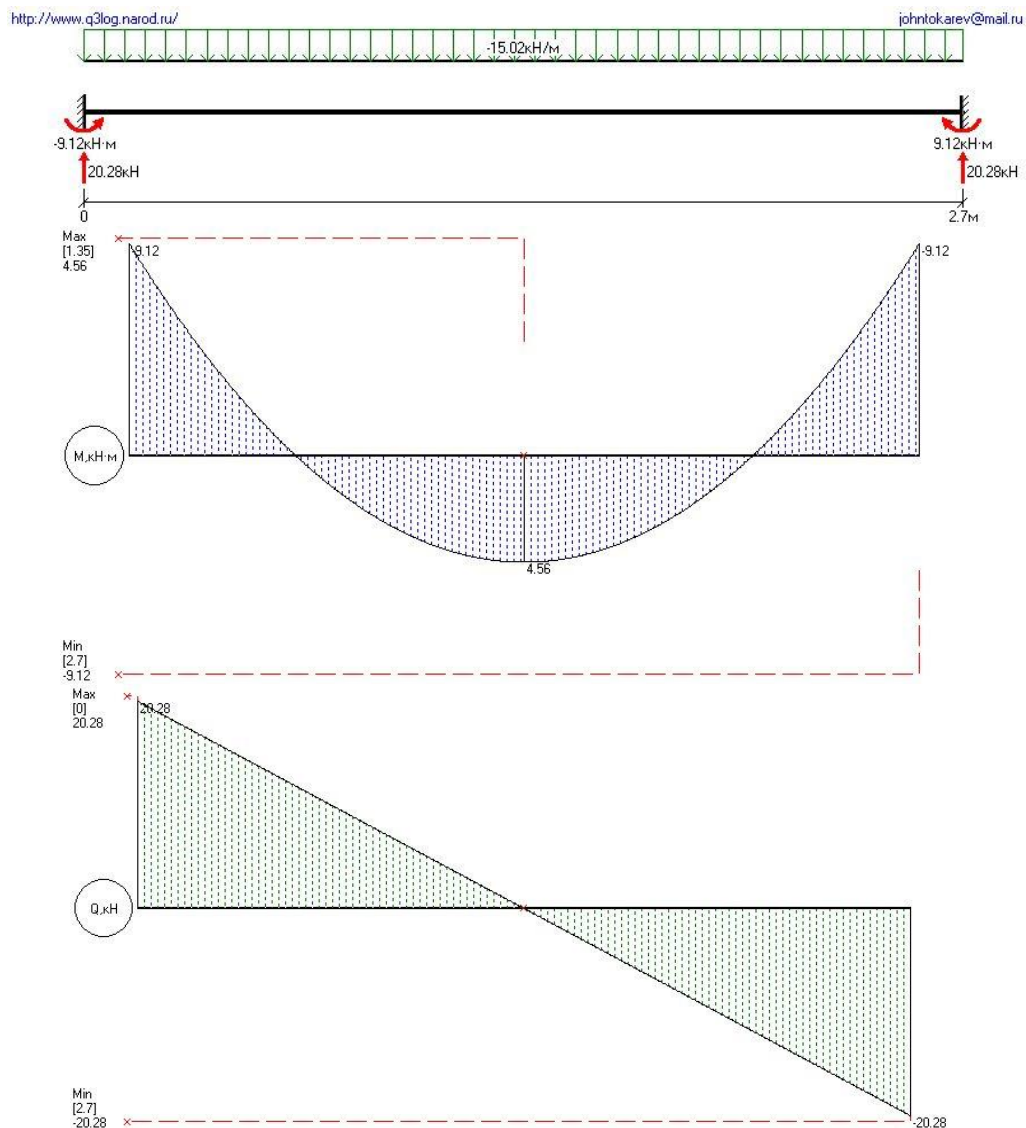


Рис.2.3. Епюри внутрішніх зусиль у марші

### Визначення розмірів поперечного перерізу

Монолітний марш розглядаємо як просту балку яка є жорстко зацмленою з двох сторін в місці опирання маршу. Розрахункова висота маршу  $h=200\text{мм}$ . Розрахункова ширина маршу  $b=1200\text{мм}$ .

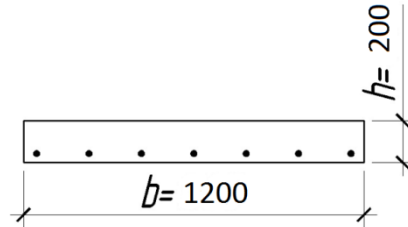


Рис.2.4. Поперечний переріз

Підбір перерізу повздовжньої робочої арматури

Задаємося попередньо відстанню  $a_s=3\text{см}$ .

Тоді робоча висота перерізу

$$d=h-a_s=200-30=170\text{мм}=17\text{ см}$$

Коефіцієнт армування  $\alpha_m$

$$\alpha_m = \frac{M}{b \times d^2 \times f_{cd}} = \frac{9,12 \times 100}{120 \times 17^2 \times 14,5 \times 0,1} = 0,016$$

Згідно таблиці визначаємо коефіцієнт дзетта  $\zeta$  при  $\alpha_m=0,027$

$$\zeta=0,992$$

Необхідна площа поперечного перерізу повздовжньої робочої арматури

$$A_s = \frac{M}{\zeta \times d \times f_{yd}} = 912 / (0,992 \times 36,5 \times 17) = 1,48\text{ см}^2$$

Приймаємо 7Ø8 A400C;  $A_{s1}=3,52\text{ см}^2$

7 стержнів в розтягнутій зоні

Перевіряємо процент армування :

$$\rho_1 = \frac{A_s^{np}}{b_{eff} \times d} \times 100 = \frac{3,52}{12 \times 17} \times 100 = 2,44\%$$

Перевіряємо умову :

$$\rho_{1min}=0,13\% < \rho_1=2,44\% < \rho_{1max}=4\%$$

Розрахунок поперечної арматури

Розрахункова поперечна сила

$$V=20,3\text{ кН}$$

Робоча висота поперечного перерізу

$$a = c + \frac{d}{2} = 20 + \frac{20}{2} = 30 \text{ мм} = 3 \text{ см}$$

$$d = h - a = 30 - 3 = 27 \text{ см}$$

Необхідний розрахунок поперечної арматури. З умови технологічної зварки при  $\varnothing 8$  А400С приймаємо діаметр поперечної стержневої арматури  $\varnothing 6$  А240С  $A_{w1} = 0,283 \text{ см}^2$

Розрахунковий опір робочої поперечної арматури класу

$$f_{ywd} = 285 \text{ МПа} \quad n = 2$$

Розрахунковий опір бетону класу С20/25 на осьове розтягання.

$$f_{ck} = 18,5 \text{ МПа}$$

Розрахункове значення модуля пружності арматури класу В500  $E_s = 19000 \text{ МПа}$

$$V_{Rd,C} = [C_{Rd,C} \times K^3 \sqrt{100 \times \rho_e \times f_{ck}}] \times b_{eff} \times d =$$

$$= [0,2 \times 2,0^3 \sqrt{100 \times 0,0014 \times 18,5}] \times 120 \times 170 = 11424 \text{ Н} = 11,42 \text{ кН}$$

$$\text{де: } C_{Rd,C} = \frac{0,26}{\gamma_s} = \frac{0,26}{1,3} = 0,2$$

$$K = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{170}} = 2,07 > 2,0$$

Приймаємо:  $K = 2,0$

$$\rho_e = \frac{A_s}{b_{eff} \times d} = \frac{3,52}{12 \times 17} \times 100 = 1,72\%$$

$$V_{Rd,C} = V_{min} \times b_{eff} \times d = 0,035 \times \sqrt{f_{ck} \times K^3} \times b_{eff} \times d = 0,035 \times \sqrt{18,5 \times 2,0^3} \times 120 \times 170 =$$

$$= 8686 \text{ Н} = 8,6 \text{ кН}$$

Отже приймаємо більше значення з двох 8,6 кН і 11,42 кН

$$V_{Rd,C} = 11,42 \text{ кН} < V_{ed} = 20,3 \text{ кН}$$

Розрахунок поперечної арматури не потрібний, так як умова задовільняється.

Але з конструктивних міркувань при  $h = 200 \text{ мм} < 450 \text{ мм}$

$$\text{Крок } S_w = \frac{h}{2} = \frac{200}{2} < 150 \text{ мм}$$

Приймаємо крок поперечних стрижнів по всій довжині ребра  $S_w = 100 \text{ мм}$

З умов технології зварювання, при діаметрі робочої арматури

$\varnothing 8$  А400С, приймаємо діаметр поперечних стрижнів  $\varnothing 6$  А240С

$$A_{sw} = 0,283 \text{ см}^2$$

Конструктивний крок:

$$S_{\text{конст}} = \frac{1}{2} \times h = \frac{1}{2} \times 300 = 150 \text{ мм} = 15 \text{ см} \text{ і не більше } 15 \text{ см.}$$

Приймаємо на при опорних участках  $S = 15 \text{ см}$

Площадка поперечної арматури в перерізі

$$A_w = n \times A_{w1} = 2 \times 0,283 = 0,566 \text{ см}^2$$

Розміри перерізу достатні.

Довжина приопорної ділянки участка від центру опираючого

$$X = \frac{L}{4} = \frac{2700}{4} = 675 \text{ мм}$$

Довжина при опорного участка

$$L_{\text{оп}} = X + 45 - 10 - 20 = 675 + 45 - 10 - 20 = 690 \text{ мм}$$

Приймаємо  $L_{\text{оп}} = 200 \times 8 = 1600 \text{ мм}$

$S_1 = \frac{3}{4} h = \frac{3}{4} \times 300 = 225 \text{ мм} < 500 \text{ мм}$  - на похилі частині косоура крок поперечних стержнів  $S_1 = 225 < 500 \text{ мм}$

Приймаємо  $S_1 = 200 \text{ мм}$  [6, 21].

### Розрахунок монолітної площадки

Визначення навантаження на монолітну площадку

Навантаження на монолітну площадку складається з постійного навантаження від власної ваги площадки, та з діючого на марш нормативного, рівномірно розподіленого, короткотривалого навантаження  $3,0 \text{ кН/м}^2$  [22]. Площадка облицьовується керамічною плиткою з зернистою поверхнею – 10мм на розчині Ceresit -10мм. Товщина монолітного маршу в перерізі становить 200мм.

Виконуємо обчислення навантаження на  $1 \text{ м}^2$  площини маршу виконуємо в табл.

2.2.

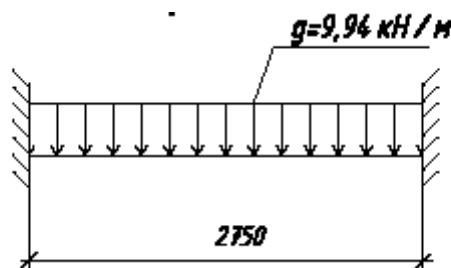


Рис.2.5. Розрахункова схема площадки

Навантаження на  $1\text{ м}^2$  площадки в  $\text{кН/м}^2$ 

Таблиця 2.2

Назва навантаження	Норматив- не $\text{кН/м}$	Коеф. надійн	Розрахунко- ве $\text{кН/м}$
а) Постійне навантаження			
1.Керамічна плитка $t=10\text{мм}$ ; $q=2700\text{кг/м}^3$ $0,010 \times 2700 \times 0,01$	0,27	1,1	0,30
2. Цементно- піщаний розчин $0,01 \times 1800 \times 0,01$	0,18	1,3	0,24
3.Маса площадки $0,2 \times 2500 \times 0,01$	5,0	1,1	5,5
Всього постійне $g^H=$	5,45		6,04
б)Тимчасове навантаження 3,0	3,0	1,3	3,9
Всього повне $g^H=$	8,45		9,94

## Визначення внутрішніх зусиль у балці

Площадку розглядаємо як одно пролітну балку, яка опирається на дві сторони з жорстким защемленням на краях. Розрахунковий проліт площадки дорівнює розрахунковому проліту балки яку ми розраховували вище, тому  $l_{\text{eff}}=2750\text{мм}$ . Визначимо рівномірно-розподілене навантаження на  $1\text{м.п}$  площадки вирізавши смугу шириною  $1\text{м}$  для спрощення розрахунків [21].

$$q=q_p \times b=9,94 \times 1=9,94\text{кН/м}$$

Знаходимо максимальний згинальний момент та поперечну силу за допомогою програми Beam

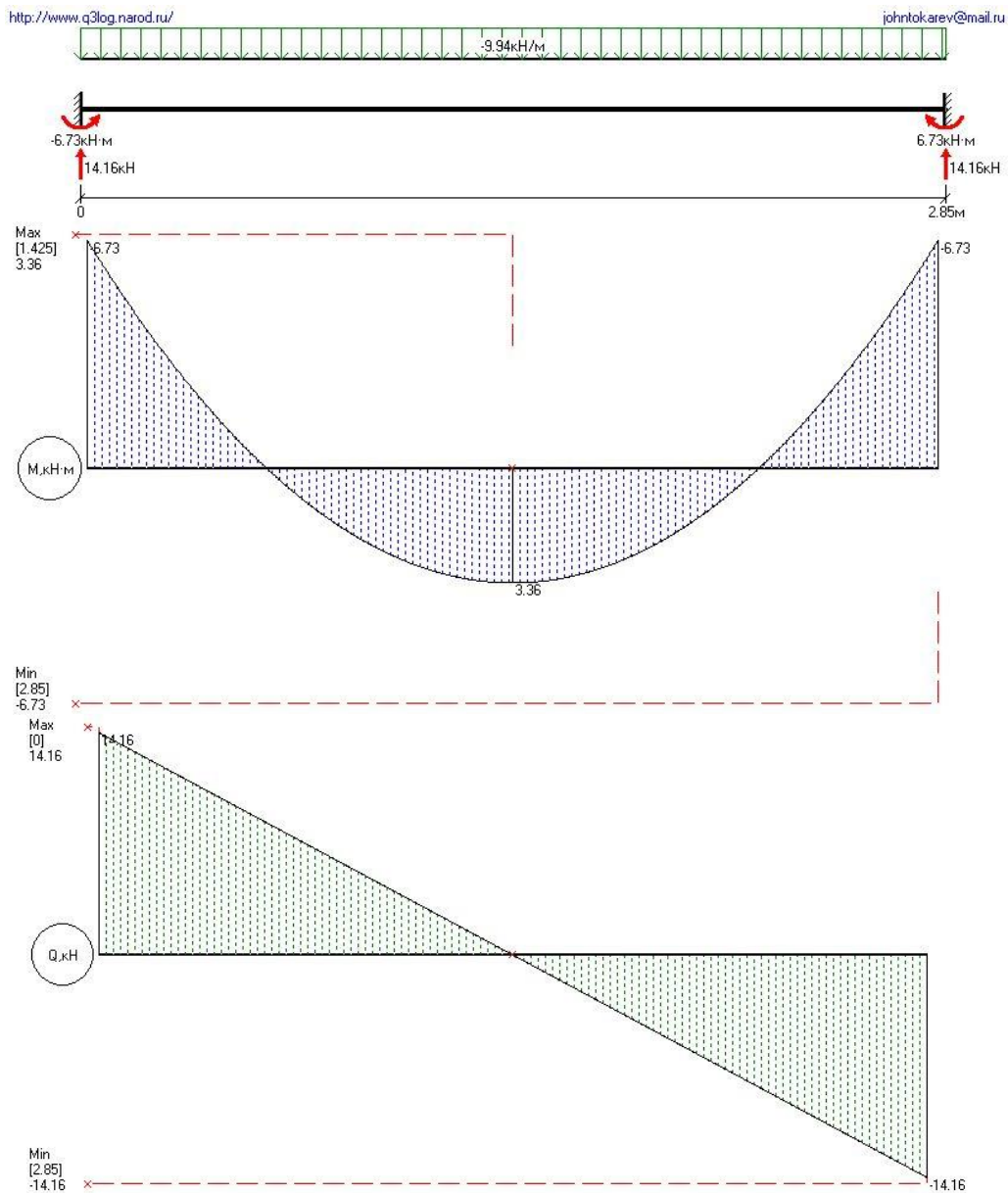


Рис.2.6. Епюри внутрішніх зусиль у площадці

Підбір перерізу повздовжньої робочої арматури

Задаємося попередньо відстанню  $a_s = 3 \text{ см}$ .

Тоді робоча висота перерізу

$$d = h - a_s = 200 - 30 = 170 \text{ мм} = 17 \text{ см}$$

Коефіцієнт армування  $\alpha_m$

$$\alpha_m = \frac{M}{b \times d^2 \times f_{cd}} = \frac{6,73 \times 100}{120 \times 17^2 \times 14,5 \times 0,1} = 0,008$$

Згідно таблиці визначаємо коефіцієнт дзетта  $\zeta$  при  $\alpha_m = 0,008$

$$\zeta = 0,996$$

Необхідна площа поперечного перерізу повздовжньої робочої арматури

$$A_s = \frac{M}{\zeta \times d \times f_{yd}} = 673 / (0,996 \times 36,5 \times 17) = 1,08 \text{ см}^2$$

Приймаємо 5Ø10 A400C;  $A_{sI} = 3,93 \text{ см}^2$

5 стержнів в розтягнутій зоні

Перевіряємо процент армування :

$$\rho_1 = \frac{A_s^{\text{пр}}}{b_{\text{eff}} \times d} \times 100 = \frac{3,93}{120 \times 17} \times 100 = 0,17\%$$

Перевіряємо умову :

$$\rho_{1\text{min}} = 0,13\% < \rho_1 = 0,17\% < \rho_{1\text{max}} = 4\%$$

Розрахунок поперечної арматури

Розрахункова поперечна сила

$$V = 14,16 \text{ кН}$$

Робоча висота поперечного перерізу

$$a = c + \frac{d}{2} = 20 + \frac{20}{2} = 30 \text{ мм} = 3 \text{ см}$$

$$d = h - a = 30 - 3 = 27 \text{ см}$$

Необхідний розрахунок поперечної арматури. З умови технологічної зварки при Ø10 A400C приймаємо діаметр поперечної стержневої арматури Ø6 A240C  $A_{w1} = 0,283 \text{ см}^2$

Розрахунковий опір робочої поперечної арматури класу

$$f_{ywd} = 285 \text{ МПа} \quad n = 2$$

Розрахунковий опір бетону класу C20/25 на осьове розтягання.

$$f_{ck} = 18,5 \text{ МПа}$$

Розрахункове значення модуля пружності арматури класу B500  $E_s = 19000 \text{ МПа}$

$$V_{Rd,C} = [C_{Rd,C} \times K \sqrt{100 \times \rho_e \times f_{ck}}] \times b_{\text{eff}} \times d = \\ = [0,2 \times 1,9^3 \sqrt{100 \times 0,0014 \times 18,5}] \times 120 \times 270 = 14774 \text{ Н} = 14,7 \text{ кН}$$

$$\text{де: } C_{Rd,C} = \frac{0,26}{\gamma_s} = \frac{0,26}{1,3} = 0,2$$

$$K = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{270}} = 1,86 < 2,0$$

Приймаємо:  $K = 1,9$

$$\rho_e = \frac{A_s}{b_{\text{eff}} \times d} = \frac{3,93}{12 \times 27} \times 100 = 1,22\%$$

$$V_{Rd,C} = V_{\text{min}} \times b_{\text{eff}} \times d = 0,035 \times \sqrt{f_{ck} \times K^3} \times b_{\text{eff}} \times d = 0,035 \times \sqrt{18,5 \times 1,9^3} \times 120 \times 270 =$$



$$=12775\text{Н}=12,77\text{ кН}$$

Отже приймаємо більше значення з двох 14,7 кН і 12,77кН

$$V_{\text{Rd,C}}=14,7\text{кН} < V_{\text{ed}}=20,3\text{ кН}$$

Розрахунок поперечної арматури не потрібний, так як умова задовільняється.

Але з конструктивних міркувань при  $h=200\text{мм}<450\text{мм}$

$$\text{Крок } S_w = \frac{h}{2} = \frac{200}{2} < 150\text{мм}$$

Приймаємо крок поперечних стрижнів по всій довжині ребра  $S_w=100\text{мм}$

З умов технології зварювання, при діаметрі робочої арматури

$\emptyset 10\text{ A400C}$ , приймаємо діаметр поперечних стрижнів  $\emptyset 6\text{ A240C}$

$$A_{\text{sw}}=0,283\text{см}^2$$

Конструктивний крок:

$$S_{\text{конст}} = \frac{1}{2} \times h = \frac{1}{2} \times 300 = 150\text{мм} = 15\text{см} \text{ і не більше } 15\text{см.}$$

Приймаємо на при опорних участках  $S=15\text{см}$

Площадка поперечної арматури в перерізі

$$A_w = n \times A_{w1} = 2 \times 0,283 = 0,566\text{см}^2$$

Розміри перерізу достатні.

Довжина при опорної ділянки участка від центру опираання

$$X = \frac{L}{4} = \frac{2700}{4} = 675\text{мм}$$

Довжина при опорного участка

$$L_{\text{оп}} = X + 45 - 10 - 20 = 675 + 45 - 10 - 20 = 690\text{мм}$$

Приймаємо  $L_{\text{оп}} = 200 \times 8 = 1600\text{мм}$

$S_1 = \frac{3}{4}h = \frac{3}{4} \times 300 = 225\text{мм} < 500\text{мм}$  - на похилі частині косоура крок поперечних

стержнів  $S_1 = 225 < 500\text{мм}$

Приймаємо  $S_1 = 200\text{мм}$

2.2. Розрахунок монолітної залізобетонної  
колони по осі 2-И при висоті поверху 3.6 м

Вихідні дані

Бетон класу С16/20 розрахунковий опір бетону:  $f_{cd}=11,5\text{МПа}$

Початковий модуль пружності бетону  $E_{cd}=20\times 10^3\text{МПа}$

Робоча арматура – стержнева з гарячекатаної сталі періодичного профілю А400С

Розрахунковий опір арматури:  $f_{yd}=f_{yk}/\gamma_s=400/1,1=36,3\text{кН/см}^2$

Модуль пружності арматури  $E_s=21\times 10^4\text{МП}$

Поперечна арматура з сталі класу А240С  $f_{ywd}=285\text{МПа}$ ;  $E_s=21\times 10^4\text{МПа}$

Параметри колони:

$b_c=40\text{ см}$

$h_c=40\text{ см}$

$l=360\text{см}$

Відомості про навантаження на конструктивні елементи приймаємо:

Конструкція перекриття:

Конструкція перекриття:

Ламінат  $t=7\text{мм}$ ;  $\rho=700\text{ кг/м}^3$

Шумопоглинаюча підкладка  $t=5\text{мм}$ ;  $\rho=200\text{кг/м}^3$

Стяжка з ц.п. розчину  $t=40\text{ мм}$ ;  $\rho=2000\text{кг/м}^3$

Пінополістирол  $t=50\text{мм}$ ;  $\rho=200\text{кг/м}^3$

Монолітна плита перекриття  $t=200\text{мм}$ ;  $\rho=2500\text{кг/м}^3$

Конструкція покриття:

-1 шар наплавляючого рубероїду  $t=5\text{мм}$ ,  $\rho=600\text{ кг/м}^3$

-2 шари прокладного рубероїду  $t=8\text{ мм}$ ,  $\rho=600\text{ кг/м}^3$

-стяжка  $t=40\text{мм}$ ,  $\rho=2000\text{ кг/м}^3$

- керамзитобетон  $t=250\text{мм}$ ;  $\rho=900\text{Н/м}^3$

-пароізоляційна плівка  $t=0,5\text{мм}$ ;  $\rho=900\text{Н/м}^3$

-несуча конструкція покриття  $t=160\text{мм}$ ,  $\rho=2500\text{ кг/м}^3$

Коефіцієнт надійності щодо навантаження приймаємо відповідно до таблиці 1.ДБН В 1.2.-2:2006 «Навантаження і впливи» [4].

## Розрахунок колони

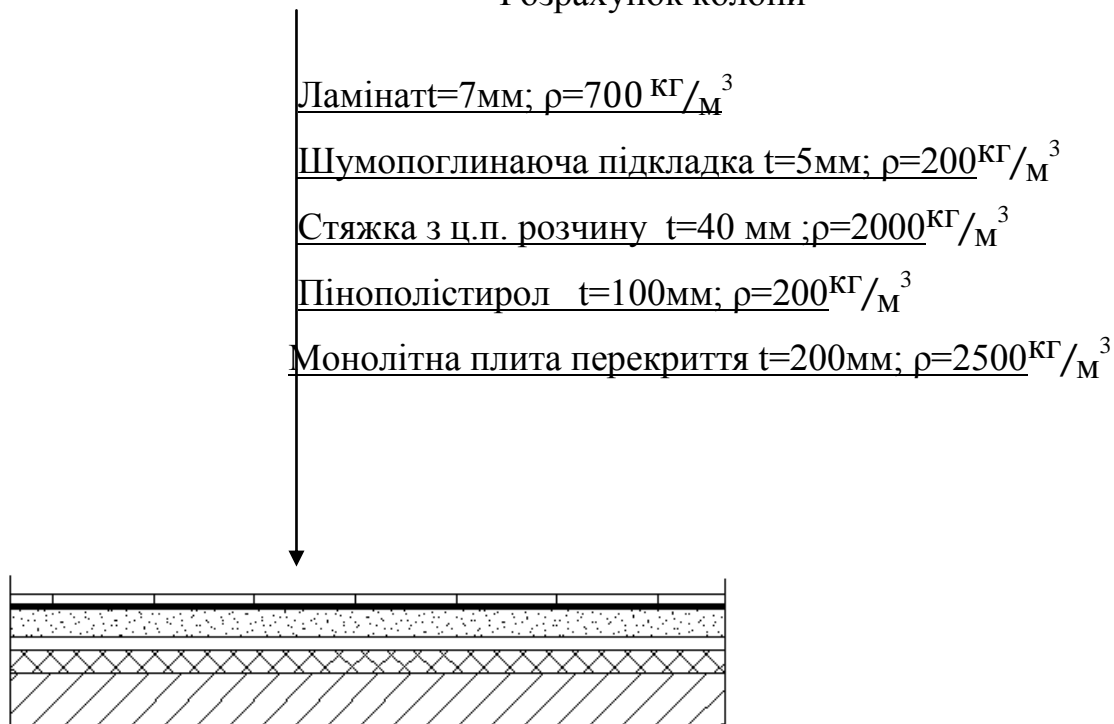


Рис.2.7. Конструкція перекриття

## Конструкція покриття.

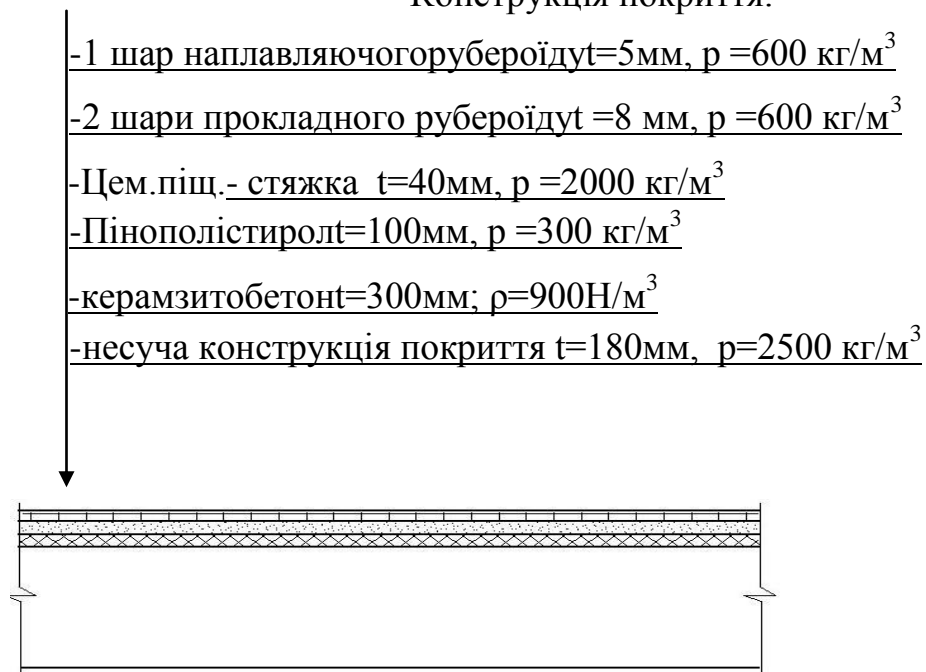


Рис.2.8. Конструкція покриття

Навантаження на 1 м<sup>2</sup> перекриття кН/м<sup>2</sup>

Таблиця 2.3

Найменування та визначення Навантаження	Норматив. навантаж.	Коефіц. надійності	Розрах. навантаж.
Постійне			
1. Ламінат t=7мм; ρ=700кг/м <sup>3</sup> txρ=0,007x700 x0,01	0,049	1,2	0,06
2. Шумопоглинаюча підкладка t=5мм; ρ=200кг/м <sup>3</sup> txρ=0,005x200 x0,01	0,01	1,2	0,012
2. Цементно - піщана стяжка t=40мм; ρ=2000кг/м <sup>3</sup> 0,04x2000 x0,01	0,8	1,3	1,04
3. Пінополістирол t=100мм; ρ=300кг/м <sup>3</sup> 0,1x300 x0,01	0,3	1,2	0,36
4. Монолітне перекриття t= 200мм ; ρ =2500 кг/м <sup>3</sup> txρ=0,2x2500 x0,01	5,0	1,1	5,5
Разом постійне	g <sub>nl</sub> =6,16	-	g <sub>l</sub> =6,77
Разом тимчасове	1,5	1,3	1,95
Повне	7,66		8,92

Навантаження на 1 м<sup>2</sup> покриття кН/м<sup>2</sup>

Таблиця 2.4

Назва	Характер Навантаж	Коефіцієнт надійності	Розрах. Навантаж.
1. 1 шар наплавляючого руберойду t=5мм, ρ=6 кН/м <sup>3</sup> txρ=0,005x6	0,03	1,2	0,036
2. 2 шари прокладного руберойду t=10 мм, ρ =6 кН/м <sup>3</sup> txρ=2x0,01x6	0,12	1,2	0,144

3. Цем.-пісчана стяжка $t=40\text{мм}$ $\rho=20\text{кН/м}^3$ $t \times \rho=0,04 \times 20$	0,8	1,3	1,04
3. Пінополістирол $t=100\text{мм}$ ; $\rho=300\text{кг/м}^3$ $0,1 \times 300 \times 0,01$	0,3	1,2	0,36
5. Монолітне покриття $t=200\text{мм}$ $\rho=25\text{кН/м}^3$ $t \times \rho=0,2 \times 25$	5,0	1,1	5,5
Разом постійне	6,25		7,08
Тимчасове			
7. Від снігу смт Славське Львівської обл. $S_0=1310\text{Па}=1,31\text{кН/м}^2$	1,31	1,14	1,49
Повне	7,56		8,57

Навантаження на колону, фундамент  $\text{кН/м}^2$

Таблиця 2.5

Найменування та визначення навантаження	Характеристичне навантаж.	Коефіц. надійності	Розрах. навантаж.
Постійне			
1. Від усього покриття $1,25 \times 36,0$ $1,58 \times 36,0$	45		57
2. Від ваги перекриття $7 \times 1,16 \times 36,0$ $7 \times 1,27 \times 36,0$	292		320
3. Від ваги монолітного покриття $8 \times (6,0 \times 6,0 \times 5,0)$	1440	1,1	1584
4. Від ваги колон $(6 \times 3,6 + 0,75) \times 0,4 \times 0,4 \times 25 \times 1,1$	98	1,1	108

Разом постійне навантаження	$N_g=1875$		$N_g=2069$
Тимчасове			
5. Тимчасове 1,5x7,0x36,0x0,5	189	1,3	246
6. Снігове 36,0x1,31	54	1,14	61
Разом тимчасове навантаження	$N_v=243$		$N_v=307$
Повне	$N_{\Pi}=2118$		$N=2376$

$$\varphi_{A_1} = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{\frac{A}{A_1}}} = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{\frac{36}{9}}} = 0,7$$

$$\varphi_{n_1} = 0,4 + \frac{\varphi_{A_1} - 0,4}{\sqrt{n}} = 0,4 + \frac{0,66 - 0,4}{\sqrt{7}} = 0,5$$

Вантажна площа :

$$A = 6,0 \times 6,0 \text{ м}^2 = 36,0 \text{ м}^2$$

Конструктивний розрахунок колони

Розрахункове навантаження  $N=2376$  кН

Площа перерізу бетону  $A_c = b_c \times h_c = 40 \times 40 = 1600 \text{ см}^2$

Відносна осьова сила :

$$n = \frac{N}{A_c \times f_{cd}} = \frac{2376}{1600 \times 1,15} = 1,29$$

Розрахункова довжина колони (залежить від способу її закріплення):

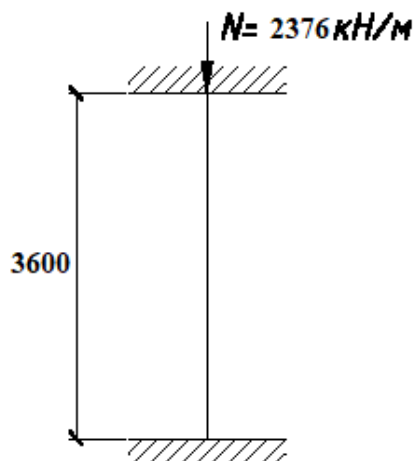


Рис.2.9 Розрахункова схема колони

$$l_0 = 1 \cdot 0,5 = 3,6 \cdot 0,5 = 1,8 \text{ м}$$

$$\text{Гнучкість колони : } \lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{l_0}{0,289 \times h_c} = \frac{180}{0,289 \times 40} = 15,6$$

Гранична гнучкість:

$$\lambda_{\text{lim}} = \frac{20 \cdot A \cdot B \cdot C}{\sqrt{n}} = \frac{20 \cdot 0,7 \cdot 1,1 \cdot 0,7}{\sqrt{1,29}} = 6,63 < \lambda = 15,6$$

В розрахунках слід враховувати деформації першого порядку .

Деформації першого порядку (випадковий ексцентриситет )

$$e_i = \frac{l_0}{400} = \frac{180}{400} = 0,45$$

$$\text{Критична сила : } N_B = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J}{l_0^2}$$

де  $EJ = K_C \cdot E_{cd} \cdot J_C + E_s \cdot J_s$

Приведений коефіцієнт повзучості  $\varphi_{ef} = 2,0$ , тоді

$$K_C = \frac{0,3}{1 + 0,5 \cdot \varphi_{ef}} = \frac{0,3}{1 + 0,5 \cdot 2} = 0,15$$

Момент інерції бетонного поперечного перерізу :

$$J_C = \frac{h^4}{12} = \frac{40^4}{12} = 213333 \text{ см}^4$$

Площа поздовжньої арматури у першому наближенні ( $\rho_1 = 1\%$ )<sup>^</sup>

$$A_s = 0,01 \cdot A_c = 0,01 \cdot 1600 = 16 \text{ см}^2$$

Момент інерції арматури :

$$J_s = A_s \cdot (0,5 \cdot h - a)^2 = 16 \cdot (0,5 \cdot 40 - 3,5)^2 = 4356 \text{ см}^4$$

Номінальна жорсткість перерізу :

$$EJ = K_C \cdot E_{cd} \cdot J_C + E_s \cdot J_s = 0,15 \cdot 2000 \cdot 213333 + 21000 \cdot 4356 = 155,4 \cdot 10^6 \text{ кН} \cdot \text{см}^2$$

Критична сила :

$$N_B = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J}{l_0^2} = \frac{3,14^2 \cdot 155,4 \cdot 10^6}{180^2} = 48375 \text{ кН}$$

Величина розрахункового ексцентриситету :

$$e_o = e_i \left\{ 1 + \frac{\beta}{N_B / N - 1} \right\} = 0,41 \cdot \left\{ 1 + \frac{1,232}{48375 / 2376 - 1} \right\} = 0,43$$

де при відсутності поперечного навантаження  $\beta = 1,232$

Координата ядрової точки перерізу:

$$r = \frac{h}{6} = \frac{40}{6} = 6,6 \text{ см} > e_0 = 0,43$$

Подальший розрахунок ведемо за першою формою рівноваги .

Ексцентриситет відносно менш стиснутої арматури:

$$e = e_0 + 0,5 \cdot h - a = 0,43 + 0,5 \cdot 40 - 3,5 = 16,93 \text{ см}$$

Фіброві деформації в більш стиснутій частині перерізу :

$$\varepsilon_{c(2)} = \varepsilon_{cu,3} \cdot \left\{ 1 - \frac{e_0}{r} \right\} = 0,00323 \cdot \left\{ 1 - \frac{0,43}{6,6} \right\} = 0,003$$

Умовна висота стиснутої зони бетону:

$$x = h \cdot \frac{\varepsilon_{cu,3}}{\varepsilon_{cu,3} - \varepsilon_{c(2)}} = 40 \cdot \frac{0,00323}{0,00323 - 0,003} = 41,5 \text{ см}$$

Координати по висоті перерізу ,де деформації  $\varepsilon_{c,3}$  ,а напруження в бетоні  $f_{cd}$

$$x^1 = x \cdot \frac{\varepsilon_{cu,3} - \varepsilon_{c,3}}{\varepsilon_{cu,3}} = 41,5 \cdot \frac{0,00323 - 0,00058}{0,00323} = 34,04 \text{ см} < h_c = 40 \text{ см},$$

Деформації в менш стиснутій арматурі при робочій висоті перерізу:

$$d = h - a = 40 - 3,5 = 36,5 \text{ см}$$

$$\varepsilon_{s(2)} = \varepsilon_{cu,3} \cdot \frac{x - d}{x} = 0,00323 \cdot \frac{41,5 - 36,5}{41,5} = 0,12$$

Напруження в менш стиснутій арматурі :

$$\sigma_{s(2)} = \varepsilon_{s(2)} \cdot E_s = 0,12 \cdot 21000 = 253,3 \text{ кН/см}^2 > f_{yd} = 36,3 \text{ кН/см}^2$$

тому приймаємо  $\sigma_{s(2)} = f_{yd}$

Підбір робочої арматури в колоні

Потрібна кількість арматури в більш стиснутих та менш стиснутих зонах :

$$A_{s1} = \frac{N \cdot e - f_{cd} \cdot b \cdot h \cdot (0,5 \cdot h - a)}{f_{yd} \cdot (d - a^1)} = \frac{2376 \cdot 16,93 - 1,15 \cdot 40 \cdot 40 \cdot (0,5 \cdot 40 - 3,5)}{36,3 \cdot (36,5 - 3,5)} = 8,16 \text{ см}^2$$

$$A_{s2} = \frac{N - f_{yd} \cdot A_{s1} - f_{cd} \cdot b \cdot h}{\sigma_{s(2)}} = \frac{2376 - 36,3 \cdot 8,16 - 1,15 \cdot 40 \cdot 40}{36,3} = 6,61 \text{ см}^2$$

Армуємо переріз :

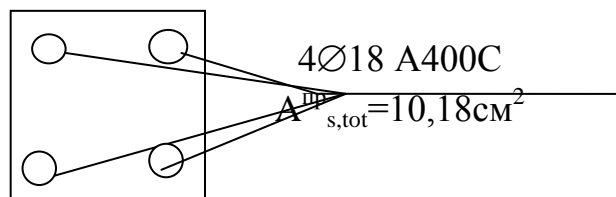


Рис.2.10 Схема армування колони



Конструювання колони :

$$A_{s,\min} = \frac{0,1 \cdot N}{f_{yd}} = \frac{0,1 \cdot 2376}{36,3} = 6,54 \text{ см}^2$$

Діаметр поперечної арматури колони :

$$d_w \geq d_s / 4 = 18 / 4 = 4,5 \text{ мм}$$

$$d_w \geq 6 \text{ мм}$$

Крок поперечної арматури вздовж колони :

$$S \leq 20 d_s = 20 \cdot 18 = 360 \text{ мм}$$

$$S \leq h = 300 \text{ мм}$$

$$S \leq 400 \text{ мм}$$

Приймаємо поперечну арматуру  $\varnothing 8$  А240С

*КР 1*

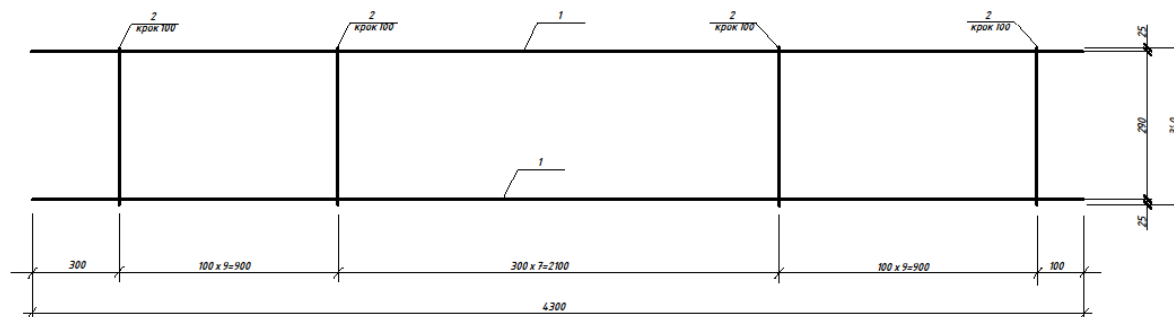


Рис.2.11 Арматурний каркас колони

### 3. ТЕХНОЛОГІЧНО-ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ

#### 3.1 Технологічна карта розроблена на проведення тинькувальних робіт

Підрахунок обсягів робіт по технологічній карті

Таблиця 3.1

Обґрунтування	Назва циклу і роботи	Об'єм роботи	
		Один. вимір.	Кількість
1	2	3	4
15-70-1	Покращене тинькування по сітці без влаштування каркасу поліпшене стін	100 м2	58,2

Вибір ведучого механізму Методи виконання робіт  
Технічні характеристики тинькувальної станції PFT G-4



Рис.3.1 Тинькувальна станція PFT G-4

### Технічні характеристики штукатурної машини PFT G4 Smart

- Продуктивність - 55 л/хв
- Тиск подачі - 30 бар
- Дальність подачі - до 50 м
- Двигун насоса - 5,5 кВт, 385 об/хв.
- Двигун бункера - 0,75 кВт, 28 об/хв
- Компресор LK 250 або K2, (див. комплектації)
- Водяний насос – 0,37 кВт (див. комплектації)
- Тиск води - 2,5 бар
- Д/Ш/В - 1200/720/1530 мм
- Висота бункера - 910 мм
- Обсяг приймального бункера - 145 літрів
- Загальна вага - 271 кг

Виробник Німеччина

### Визначення складу бригади

Організація робочих місць повинна забезпечити повну безпеку робітникам.

Кількісний і кваліфікаційний склад ланки робітників визначають згідно: - дотримання норм і правил охорони праці при виконанні робіт;

- прийнятих методів організації та технології робіт;
- обсягу робіт та нормативних термінів будівництва;
- затвердженої тарифікації робіт.

Роботи по машинному обштукатурюванню проводяться, як правило, бригадою штукатурів в складі:

Штукатур 5 розряду – 1

Штукатур 4 розряду – 3

Штукатур 5 розряду – 1

Зведена відомість потреби в будівельних матеріалах Таблиця 3.2

Назва матеріалів, конструкцій, деталей	Одиниці виміру	Кількість	Спосіб зберігання
1	2	3	4
1. Щебінь	м <sup>3</sup>	94,955	Відкритий спосіб
2. Вода	м <sup>3</sup>	235,652	Відкритий спосіб
3. Пісок	м <sup>3</sup>	41,922	Відкритий спосіб
4. Дрантя	кг	30,38	Відкритий спосіб
5. Мастика бітумна	т	1,976	Закритий спосіб
6. Гас	т	0,182	Закритий спосіб
7. Електроди	т	0,0057	Закритий спосіб
8. Розчин готовий	м <sup>3</sup>	254,443	Відкритий спосіб
9. Цвяхи	т	0,113	Закритий спосіб
10. Доска обрізна	м <sup>3</sup>	14,68	Відкритий спосіб
11. Щити опалубки	м <sup>3</sup>	129,31	Відкритий спосіб
12. Бітуми нафтові	т	4,139	Відкритий спосіб
13. Блоки дверні	м <sup>2</sup>	95,1	Напівзакритий спосіб
14. Цегла	1000шт	806,0	Відкритий спосіб
15. Суміші бетонні	м <sup>3</sup>	208,61	Закритий спосіб
16. Піна монтажна	флаконт	2,4	Закритий спосіб
17. Рубероїд	м <sup>2</sup>	153,65	Закритий спосіб
18. Рогожа	м <sup>2</sup>	105,496	Напівзакритий спосіб
19. Папір для шліфування	1000м <sup>2</sup>	0,13	Закритий спосіб
20. Паркет	м <sup>2</sup>	5416,32	Закритий спосіб
21. Плитка керамічна	м <sup>2</sup>	3111,54	Напівзакритий спосіб
22. Плінтуси	м	419,7	Закритий спосіб
23. Камінь бутовий	м <sup>3</sup>	52,62	Відкритий спосіб
24. Мастика морозостійка	т	0,47	Закритий спосіб
25. Віконні блоки	м <sup>2</sup>	669,6	Закритий спосіб
26. Дошка підвіконна	п.м.	76,68	Закритий спосіб

## Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4
27. Теплоізоляційні вироби	м <sup>3</sup>	178,19	Напівзакритий спосіб
28. Поручні	м	47,43	Відкритий спосіб
29. Налічники	м	402,3	Напівзакритий спосіб
30. Толь	м <sup>2</sup>	64,67	Напівзакритий спосіб
31. Грунтовка	кг	465,2	Закритий спосіб
32. Шпаклівка мінеральна	кг	5582,7	Закритий спосіб
33. Шпаклівка клейова	т	1,401	Закритий спосіб
34. Оліфа	т	0,006	Закритий спосіб
35. Гіпсові в'язучі	т	0,344	Закритий спосіб
36. Матеріали рулонні покрівельні	м <sup>2</sup>	155,53	Закритий спосіб
37. Асфальтобетон	т	2,37	Закритий спосіб
38. Закріпи металеві	кг	5,09	Закритий спосіб
39. Фарба	т	0,44	Закритий спосіб
40. Дисперсія полівінілацетатна	кг	1990,25	Закритий спосіб
41. Сітка дротяна	м <sup>2</sup>	1226,82	Напівзакритий спосіб
42. З/б конструкції	шт.	303	Відкритий спосіб
43. Вапно	т	0,001	Відкритий спосіб
44. Пропан-бутан	м <sup>3</sup>	12,05	Закритий спосіб

## Відомість підрахунку обсягів робіт по тинькуванню

Таблиця 3.3

Назва приміщень	Розміри приміщ	Периметр приміщень	Висота приміщ	Площа фарбування приміщ	Площа отворів	Площа тинькув	Площа приміщен	Площа лицев стін	Площа лицев стель	Кільк одн прим	Загальна площа по будинку			
											Фарбув стін	Фарбув стель	Тинькув стін	Лицюван стін
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
					Перший поверх									
Приміщення 1	5,8 2,85	17,3	4,1	59,98	10,95	59,98	16,53			1	59,98	16,53	59,98	
Приміщення 2	4,3 5,4	19,4	4,1	71,29	8,25	71,29	23,22			1	71,29	23,22	71,29	
Приміщення 3	5,3 5,4	21,4	4,1	71,81	15,93	71,81	28,62			1	71,81	28,62	71,81	
Приміщення 4	2,2 1,2	6,8	4,1	26,2	1,68	26,2	2,64			4	104,8	10,56	104,8	
Приміщення 5	2,2 1,2	6,8	4,1	24,52	3,36	24,52	2,64			2	49,04	5,28	49,04	
Приміщення 6	4,2 5,5	46,2	4,1	184,53	4,89	184,53	23,1			1	184,53	23,1	184,53	
Приміщення 7	4,4 5,5	48,4	4,1	193,55	4,89	193,55	24,2			1	193,55	24,2	193,55	
Приміщення 8	4,2 5,5	46,2	4,1	185,64	3,78	185,64	23,1			1	185,64	23,1	185,64	
Приміщення 9	5,88 6,8	25,36	4,1	98,936	5,04	98,936	39,984			1	98,936	39,984	98,936	
Приміщення 10	5,88 3,12	18	4,1	63,72	10,08	63,72	18,3456			1	63,72	18,3456	63,72	
Коридор 1	5,64 8,4	23,28	4,1	70,878	24,57	70,878	84,66			1	70,878	84,66	70,878	
Хол 1	38,3 10,88	98,36	4,1	276,016	127,26	276,016	188,49			1	276,016	188,49	276,016	
Приміщення 11	3,87 6	19,74	4,1	79,044	1,89	79,044	23,22			1	79,044	23,22	79,044	

Приміщення 12	2,39 3	10,78	4,1	42,308	1,89	42,308	7,17			1	42,308	7,17	42,308	
Приміщення 13	2,39 3	10,78	4,1	37,898	6,3	37,898	7,17			2	75,796	14,34	75,796	
Приміщення 14	3,89 6	19,78	4,1	79,418	1,68	79,418	23,34			1	79,418	23,34	79,418	
Приміщення 15	4,8 1,5	12,6	4,1	49,77	1,89	49,77	7,2			1	49,77	7,2	49,77	
Коридор 3	8 14	44	4,1	168,28	12,12	168,28	88,61			1	168,28	88,61	168,28	
Приміщення 16	6,81 6	25,62	4,1	103,152	1,89	103,152	40,86			1	103,152	40,86	103,152	
Приміщення 17	5,1 5,93	22,06	4,1	86,756	3,69	86,756	30,243			1	86,756	30,243	86,756	
Приміщення 18	5,39 8,73	28,24	4,1	110,294	5,49	110,294	47,0547			1	110,294	47,0547	110,294	
Зал	15,54 20,41	71,9	4,1	262,72	32,07	262,72	296,94			1	262,72	296,94	262,72	
Сан.вузол 1	3,38 6,05	18,86	4,1	73,636	3,69	73,636	20,449	73,636		1		20,449	73,636	73,636
Сан.вузол 2	3,12 6,05	18,34	4,1	69,614	5,58	69,614	18,876	69,614		1		18,876	69,614	69,614
Сан.вузол 3	3,6 3,6	14,4	4,1	55,47	3,57	55,47	12,96	55,47		2		25,92	110,94	110,94
Сан.вузол 4	3,55 4,8	16,7	4,1	64,9	3,57	64,9	17,04	64,9		2		34,08	129,8	129,8
Сан.вузол 5	2 0,9	5,8	4,1	22,1	1,68	22,1	1,8	22,1		2		3,6	44,2	44,2
Сан.вузол 6	2 0,9	5,8	4,1	20,42	3,36	20,42	1,8	20,42		4		1,8	81,68	81,68
Сан.вузол 7	0,9	5,8	4,1	22,1	1,68	22,1	1,8	22,1		4		7,2	88,4	88,4

	2													
Сан.вузол 8	0,9 2	5,8	4,1	18,74	5,04	18,74	1,8	18,74		2		3,6	37,48	37,48
Сан.вузол 9	2,8 2,7	11	4,1	43,42	1,68	43,42	7,56	43,42		1		7,56	43,42	43,42
Сход.клітка	3 6	18	4,1	67,65	6,15	67,65	18			3	202,95	54	202,95	
					<b>2-5 поверхи</b>									
Зал 1	6,39 16,8	46,38	2,7	92,526	32,7	92,526	107,352			8	740,208	858,816	740,208	
Коридо 1	2,88 34	73,76	2,7	137,412	61,74	137,412	111,96			4	549,648	447,84	549,648	
Кімната 1	3,6 5	17,2	2,7	39,66	6,78	39,66	18			8	317,28	144	317,28	
Кімната 2	3,7 5	17,4	2,7	40,2	6,78	40,2	18,5			16	643,2	296	643,2	
Кімната 3	7 5	70	2,7	182,22	6,78	182,22	35			8	1457,76	280	1457,76	
Кімната 4	3,1 3,6	13,4	2,7	31,29	4,89	31,29	11,16			8	250,32	89,28	250,32	
Кімната 5	3,76 3,1	13,72	2,7	32,154	4,89	32,154	11,656			8	257,232	93,248	257,232	
Приміщення 1	2,7 6	32,4	2,7	85,59	1,89	85,59	16,2			8	684,72	129,6	684,72	
Комори	1,2 1,2	4,8	2,7	11,07	1,89	11,07	1,44			48	531,36	69,12	531,36	
Коридор 2	2,7 1,2	7,8	2,7	17,28	3,78	17,28	32,8			48	829,44	1574,4	829,44	
Санвузол1	2,7 2,4	10,2	2,7	25,86	1,68	25,86	6,48	25,86		48		311,04	1241,28	1241,28
Сходова клітка	3 6	18	2,7	42,45	6,15	42,45	18			40	1698	720	1698	
<b>Всього :</b>											<b>10649,85</b>	<b>6255,496</b>	<b>12570,3</b>	<b>1920,45</b>



## Контроль якості і приймання робіт СОКЯ

Під час виконання тинькувальних робіт контролюються:

- підготовка поверхні;
- нанесення ґрунту на поверхню;
- відповідність встановленої проектом послідовності виконання окремих

штукатурних шарів.

Кількість шарів, технологічна послідовність виконання робіт, матеріали, які використовують для обтинькування, повинні відповідати проекту виробництва робіт.

При підготовці поверхні під обтинькування контролюють:

- чистота поверхні,
- вологість і міцність конструкцій;
- зарівнювання тріщин, вибоїн і інших пошкоджень конструкцій;
- вертикальність і горизонтальність конструкцій;
- наявність нерівностей плавного характеру на конструкції;
- відхилення віконних і дверних відкосів, від вертикалі і горизонталі;
- наявність антикорозійної обробки поверхонь усіх сталевих кріпильних

елементів і конструкцій.

В процесі виконання тинькувальних робіт контролюють:

- поверхню тинькування стін і стель;
- підготовку поверхні для тинькування: ґрунтовку поверхні, установку

армуючих сіток і панелей;

- температуру і вологість довкілля;
- температуру і вологість основ;
- дотримання технологічної послідовності виконання операцій по обтинькуванню;
- товщину кожного шару штукатурки;
- відповідність товщини шарів штукатурки і отриманої фактури

обтинькованої поверхні вимогам проекту;

- наявність, якість і справність необхідних для виконання роботи інструментів і пристроїв.

При перевірці готовності приміщень і поверхонь до обтинькування, контролюють:

- якість установки, закріплення і заповнення робочих швів між віконними і дверними коробками і поверхнями прорізів;
- якість закріплення перегородок і закладних деталей;
- відхилення стін від вертикалі;
- відхилення низу перекриттів від горизонталі.

Матеріали, які використовують для тинькувальних робіт, повинні відповідати вимогам проекту.

При прийманні виконаних тинькувальних робіт перевіряється:

- відповідність виду тинькування вимогам проекту;
- якість тинькувального покриття;
- для багат шарового тинькування - міцність зчеплення тиньку з основою і шарів між собою.

Тиньк має бути міцно сполучена з поверхнею конструкції і не відшаровуватися від неї.

Обтинькувальні поверхні мають бути рівними, гладкими, з чітко обробленими гранями кутів перетину площин, без слідів затирочного інструменту, потьоків розчину, плям і висолів. Тріщини, горбки, раковини, дутики, груба шорстка поверхня не допускаються.

Наявність тиньку, що відшарувався від поверхні, перевіряють легким простукуванням дерев'яним молотком. Допускається наявність таких місць тинькування перевіряти методом ультразвукового прозвучування. У окремих місцях допускається контрольне розкриття тиньку.

На кожні 10 м<sup>2</sup> тинькування здійснюється вибірковий контроль якості при якому виконується 3...5 виміри [20].

## Розрахунок ТЕП по технологічній карті

Загальний об'єм по технологічній карті:  $V = 5820\text{м}^2$

Нормативна працемісткість на весь обсяг роботи  $Q_n = 1380\text{л-дні}$

Прийнята працемісткість на весь обсяг роботи  $Q_n = 1368\text{ л-дні}$

Нормативна працемісткість на одиницю виміру  $Q_n/V = 0,23\text{л-дні/м}^2$

Прийнята працемісткість на одиницю виміру  $Q_n/V = 0,24\text{ л-дні/м}^2$

Нормативна виробітка на одного робітника в зміну  $V/Q_n = 4,21\text{ м}^2/\text{л-дні}$

Прийнята виробітка на одного робітника в зміну  $V/Q_n = 4,25\text{ м}^2/\text{л-дні}$

Продуктивність праці нормативна  $\Pi_n = 100\%$

Продуктивність праці прийнята  $\Pi_n = (Q_n/Q_n) \times 100\% = 101\%$

### 3.2 Календарний графік будівництва

Підрахунок обсягів земляних робіт

1. Визначаємо об'єм зрізання рослинного шару

а) Довжина зрізання рослинного шару

$$L_{p.ш.} = l_{бюд.} + 10,0 + 10,0 = 59,62 + 20,0 + 20,0 = 99,62\text{м}$$

б) Ширина зрізання рослинного шару

$$B_{p.ш.} = b_{бюд.} + 10,0 + 10,0 = 32,26 + 40,0 + 10,0 = 82,26\text{м}$$

в) Площа зрізання рослинного шару

$$S_{p.ш.} = L_{p.ш.} \times B_{p.ш.} = 99,62 \times 82,26 = 8194,74\text{м}^2$$

г) Об'єм зрізання рослинного шару

$$V_{p.ш.} = S_{p.ш.} \times t_{p.ш.} = 8194,74 \times 0,12 = 983,37\text{м}^3$$

2. Визначаємо об'єм котловану

а) Глибина котловану

$$h = h_{н.з.} - h_{з.ф.} = (-1,050) - (-5,700) = 4,65\text{м}$$

Грунт - суглинокт – 1,0

б) Визначаємо довжину котловану по низу

$$l = l_{\text{год}} + \frac{b_{\text{ф.н.}}}{2} + \frac{b_{\text{ф.н.}}}{2} + 1,0 + 1,0 = 59,62 + 1,2 + 1,2 + 2,0 = 64,02 \text{ м}$$

в) Визначаємо довжину котловану по верху

$$L = l + 2mh = 64,02 + 2 \times 1,0 \times 4,65 = 73,32 \text{ м}$$

г) Визначаємо ширину котловану по низу

$$b = b_{\text{год}} + \frac{b_{\text{ф.н.}}}{2} + \frac{b_{\text{ф.н.}}}{2} + 1,0 + 1,0 = 32,26 + 1,150 + 1,150 + 2,0 = 36,56 \text{ м}$$

д) Визначаємо ширину котловану по верху

$$B = b + 2mh = 36,56 + 2 \times 1,0 \times 4,65 = 45,86 \text{ м}$$

е) Визначаємо об'єм котловану

$$V_k = \frac{h}{6} \times [l \times b + L \times B + (l + L) \times (b + B)] = \frac{4,65}{6} \times \left[ 64,02 \times 36,56 + 73,32 \times 45,86 + \right. \\ \left. + (64,02 + 73,32) \times (32,26 + 45,86) \right] = \\ = 4616,41 \text{ м}^3$$

3. Визначаємо об'єм призми в'їзду в котлован

$$V_{\text{пр.в}} = \frac{h^2}{6} \times \left( 3b + 2mh \frac{m^1 - m}{m^1} \right) \times (m^1 - m) = \frac{4,65^2}{6} \times \left( 3 \times 4 + 2 \times 1,0 \times 4,65 \times \frac{10 - 1,0}{10} \right) \times (10 - 1,0) = \\ = 306,72 \text{ м}^3$$

4. Визначаємо загальний об'єм земляних робіт

$$V_{\text{заг}} = V_k + V_{\text{пр}} = 4616,41 + 306,72 = 4923,13 \text{ м}^3$$

5. Визначаємо баланс ґрунту

а) Об'єм недобору ґрунту

$$V_{\text{нед}} = 0,05 \times V_{\text{заг}} = 0,05 \times 4923,13 = 246,15 \text{ м}^3$$

б) Об'єм ґрунту, що розробляється екскаватором

$$V_{\text{екс}} = V_{\text{заг}} - V_{\text{недобр}} = 4923,13 - 246,15 = 4676,98 \text{ м}^3$$

в) Об'єм ґрунту, що розробляється екскаватором в автотранспорт

$$V_{\text{екс}}^{\text{авт}} = V_{\text{н.ч.б.}} - V_{\text{підземної частини}} = 4788,0 - 41,10 = 4746,0 \text{ м}^3$$

Визначаємо об'єм підземної частини будинку

- довжина підземної частини будинку

$$l_{\text{н.ч.б.}} = l - 0,5 \times b_{\text{ф.н.}} - 0,5 \times b_{\text{ф.б.}} = l_{\text{б}} - b_{\text{ф.б.}} = 59,62 - 0,5 = 59,12 \text{ м}$$

- ширина підземної частини будинку

$$b_{\text{н.ч.б.}} = b_{\text{б}} - b_{\text{ф.б.}} = 32,26 - 0,5 = 31,76 \text{ м}$$

- приймаємо висоту підвалу від рівня верху фундаментної подушки до відмітки вимощення (рівень поверхні землі)

$$h = h_{н.з.} - H_{в.ф.п.} = (-1,050) - (-3,600) = 2,55 м$$

- визначаємо об'єм підземної частини будинку

$$V_{п.ч.б.} = l_{п.ч.б.} \times b_{п.ч.б.} \times h = 59,12 \times 31,76 \times 2,55 = 4788,0 м^3$$

- визначаємо об'єм підсипки піщаної

$$V_{п.п.1} = l \times b \times t = (2,3 \times 2,3 \times 0,11) \times 49 = 28,51 м^3$$

$$V_{п.п.2} = l \times b \times t = (2,3 \times 3,11 \times 0,11) \times 16 = 12,59 м^3$$

- г) Об'єм ґрунту, що розробляється у відсип

$$V_{екс.}^{відс.} = V_{екс.} - V_{екс.}^{авт.} = 4746,0 - 4676,98 = 69,02 м^3$$

- д) Об'єм зворотнього засипання ґрунту

$$V_{зв.засип.} = V_{екс.}^{відс.} + V_{нед} = 69,02 + 246,15 = 315,17 м^3$$

- е) Об'єм зворотнього засипання ґрунту бульдозером

$$V_{зв.зас.} = V_{зв.зас.} \times 0,9 = 315,17 \times 0,9 = 283,65 м^3$$

- є) Об'єм зворотнього засипання ґрунту вручну

$$V_{зв.зас.} = V_{зв.зас.} \times 0,1 = 315,17 \times 0,1 = 31,52 м^3$$

- ж) Визначаємо об'єм ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками

$$V_{ущ.} = V_{зв.зас.} = 315,17 м^3$$

Таблиця балансу ґрунту

Таблиця 3.4

Назва роботи	Одиниці виміру	Кількість	У відсип	На вивіз
1. Розробка ґрунту бульдозером	м <sup>3</sup>	983,37	-	938,37
2. Розробка ґрунту екскаватором у відсип	м <sup>3</sup>	69,02	69,02	-
3. Розробка ґрунту екскаватором в автотранспорт	м <sup>3</sup>	4676,98	-	4676,98
4. Розробка ґрунту вручну $V_{нед}$	м <sup>3</sup>	246,15	246,15	-
5. Зворотне засипання ґрунту бульдозером	м <sup>3</sup>	283,65	283,65	-
6. Зворотне засипання ґрунту вручну	м <sup>3</sup>	31,52	31,52	-
7. Ущільнення ґрунту пневмотрамбівками	м <sup>3</sup>	315,17	315,17	-

## 3.2 Календарний план будівництва

## Зведена відомість обсягів робіт

Таблиця 3.5

Назва роботи	Формула підрахунку або посилання на відомість	Одиниці виміру	Кількість
1.	2.	3.	4.
1. Підготовчий період		%	5
2. Нульовий цикл			
2.1. Розробка ґрунту бульдозером	Дивитись п. 5.2.1.1	м <sup>3</sup>	983,37
2.2. Розробка ґрунту екскаватором у відсип	Дивитись п. 5.2.1.1	м <sup>3</sup>	69,02
2.3. Розробка ґрунту екскаватором у автотранспорт	Дивитись п. 5.2.1.1	м <sup>3</sup>	4676,98
2.4. Розробка ґрунту вручну	Дивитись п. 5.2.1.1	м <sup>3</sup>	246,15
2.5. Зворотне засипання ґрунту бульдозером	Дивитись п. 5.2.1.1	м <sup>3</sup>	283,65
2.6. Зворотне засипання ґрунту вручну	Дивитись п. 5.2.1.1	м <sup>3</sup>	31,52
2.7. Ущільнення ґрунту пневмотрамбівками	Дивитись п. 5.2.1.1	м <sup>3</sup>	315,17
Фундаменти			
2.8. Влаштування підготовки під фундаментну монолітні плити (піщаної)	$V_n = (l \times b \times h) \times n =$ $(2,3 \times 2,3 \times 0,11) \times 49 = 28,51$ $V_n = (l \times b \times h) \times n =$ $(2,3 \times 3,11 \times 0,11) \times 16 = 12,59$	м <sup>3</sup>	41,10
2.9. Влаштування монолітних фундаментів	Дивитись п. 5.2.1.5а	м <sup>3</sup>	232,26
2.10. Влаштування фундаментних балок	$V_{ф.б.} = l \times b \times h =$ $177,9 \times 0,5 \times 1,0 = 88,95$	м <sup>3</sup>	88,95
2.10. Влаштування горизонтальної гідроізоляції фундаментів	$S_2 = (l \times b) \times n =$ $= (20,81 \times 18,81) \times 2 = 782,87$ $S_2 = (l \times b) \times n =$ $= (29,8 \times 14,45) \times 2 = 861,22$	м <sup>2</sup>	1759,69

	$S_2 = (l \times b) \times n =$ $= (8 \times 14,45) \times 1 = 115,6$		
2.11. Влаштування вертикальної гідроізоляції фундаментів	$S_g = P_{\text{овд}} \times h = 190,86 \times 2,55$	$\text{м}^2$	486,69
Підготовка підлоги підвалу			
2.12. Ущільнення ґрунту щебенем	$S_{\text{ущ}} = (l \times b) \times n =$ $= (20,81 \times 18,81) \times 2 = 782,87$ $S_{\text{ущ}} = (l \times b) \times n =$ $= (29,8 \times 14,45) \times 2 = 861,22$ $S_{\text{ущ}} = (l \times b) \times n =$ $= (8 \times 14,45) \times 1 = 115,6$	$\text{м}^2$	1759,69
2.14. Влаштування бетонної стяжки	$V_n = S_{\text{ущ}} \times t =$ $= 1759,69 \times 0,05$	$\text{м}^3$	87,98
Бетонування перекриття і колон підвалу			
2.16. Бетонування колон	$S_k = (l \times b) \times n =$ $= (0,5 \times 0,5) \times 65 = 65,0$	$\text{м}^2$	65,0
2.17. Монтаж і демонтаж опалубки для влаштування колон	$S_k = (l \times b) \times n =$ $= (0,5 \times 0,5) \times 65 = 65,0$	$\text{м}^2$	65,0
2.18. Установлення каркасів і сіток у колонах	$Q * n$	т	11,7
2.20. Бетонування перекриттів підвалу	$S_o = 1759,69 - 16,25 - 54,0 =$ $= 1746,44$	$\text{м}^2$	1746,44
2.21. Монтаж і демонтаж опалубки для влаштування перекриття підвалу	$S_o = 1746,44$	$\text{м}^2$	1746,44
2.22. Встановлення каркасів і сіток у перекритті	$Q * n$	т	7,6

3. Надземна частина			
Мурування стін і перегородок			
3.1 Мурування зовнішніх стін	Дивитись п.5.2.1.6	$\text{м}^3$	1521,049
3.2. Теплоізоляція стін	$V_m = S_{\text{з.с.}} \times t_{\text{ум.}} = 3062,498 \times 0,05$	$\text{м}^3$	153,12

3.3.Мурування внутрішніх стін	Дивитись п.5.2.1.6	м <sup>3</sup>	447,72
3.4.Мурування перегородок	Дивитись п.5.2.1.7	м <sup>2</sup>	1917,8
3.5.Бетонування перемичок	$V_1 = (l \times b \times h) \times n = (2,0 \times 0,5 \times 0,14) \times 80 = 11,2$ $V_2 = (l \times b \times h) \times n = (1,2 \times 0,5 \times 0,14) \times 10 = 0,84$ $V_3 = (l \times b \times h) \times n = (6,0 \times 0,5 \times 0,14) \times 6 = 2,52$ $V_4 = (l \times b \times h) \times n = (8,0 \times 0,5 \times 0,14) \times 2 = 1,12$ $V_5 = (l \times b \times h) \times n = (23,0 \times 0,5 \times 0,14) \times 2 = 0,42$ $V_6 = (l \times b \times h) \times n = (2,7 \times 0,5 \times 0,14) \times 16 = 3,024$ $V_7 = (l \times b \times h) \times n = (7,2 \times 0,5 \times 0,14) \times 8 = 4,032$ $V_8 = (l \times b \times h) \times n = (1,5 \times 0,5 \times 0,14) \times 22 = 2,31$ $V_9 = (l \times b \times h) \times n = (0,9 \times 0,5 \times 0,14) \times 171 = 2,58$ $V_{10} = (l \times b \times h) \times n = (0,8 \times 0,12 \times 0,14) \times 67 = 0,90$ $V_{11} = (l \times b \times h) \times n = (1,5 \times 0,12 \times 0,14) \times 7 = 0,18$ $V_{12} = (l \times b \times h) \times n = (0,9 \times 0,12 \times 0,14) \times 24 = 1,51$	м <sup>3</sup>	30,64
3.6.Перекриття			
3.8.Бетонування перекриттів типових поверхів	$S_{\text{бет.1}} = l \times b = 1244,04$ $S_{\text{бет.2}} = l \times b = 3666,74$ $S_{\text{бет.3}} = l \times b = 6616,0$ $S_{\text{бет.4}} = l \times b = 207,0$ $S_{\text{бет.5}} = l \times b = 96,0$ $S_{\text{бет.6}} = l \times b = 72,0$	м <sup>2</sup>	5901,78
3.9.Монтаж і демонтаж опалубки для влаштування перекриття типових поверхів	$S_o = l \times b = 1244,04$ $S_o = l \times b = 3666,74$ $S_o = l \times b = 6616,0$ $S_o = l \times b = 207,0$ $S_o = l \times b = 96,0$ $S_o = l \times b = 72,0$	м <sup>2</sup>	5901,78
3.10.Встановлення каркасів і сіток у перекритті	Q*n	т	53,2
3.24.Бетонування сходових маршів	$S_k = (l \times b) \times n = (3,0 \times 3,0) \times 32$	м <sup>2</sup>	288
3.25.Монтаж і демонтаж опалубки для влаштування сходових маршів	$S_k = (l \times b) \times n = (3,0 \times 3,0) \times 32$	м <sup>2</sup>	288
3.26.Установлення каркасів і сіток для влаштування сходових маршів	Q*n	т	7,77
3.14.Бетонування колон	$S_k = (l \times b \times h) \times n = (0,5 \times 0,5 \times 3,0) \times 260$	м <sup>3</sup>	195



Отвори			
3.33.Влаштування віконних металопластикових блоків площею до 2м2	Дивитись п.5.2.1.2	м <sup>2</sup>	18,0
3.33.Влаштування віконних металопластикових блоків площею більше 3м2	Дивитись п.5.2.1.2	м <sup>2</sup>	651,6
3.29.Влаштування броньованих дверей в квартиру в стінах	Дивитись п.5.2.1.2	м <sup>2</sup>	9,45
3.35.Влаштування віконних металопластикових блоків площею більше 3м2	Дивитись п.5.2.1.2	м <sup>2</sup>	59,85
3.37.Влаштування дверних блоків в перегородках площею до 3 м2	Дивитись п.5.2.1.2	м <sup>2</sup>	435,75
3.33.Влаштування дверних блоків в перегородках площею більше 3 м2	Дивитись п.5.2.1.2	м <sup>2</sup>	22,05
3.38.Влаштування балконних блоків	Дивитись п.5.2.1.2	м <sup>2</sup>	45,36
Підлоги			
3.40.Влаштування стяжки під підлоги	Дивитись п.5.2.1.3	м <sup>2</sup>	6824,09
3.42.Влаштування теплоізоляції із пінополістирольних плит	Дивитись п.5.2.1.3	м <sup>2</sup>	6824,09
3.45.Влаштування підлог з паркету	Дивитись п.5.2.1.3	м <sup>2</sup>	5208,19
3.46.Влаштування підлог із керамічної плитки	Дивитись п.5.2.1.3	м <sup>2</sup>	1187,39
3.47.Влаштування дерев'яних плінтусів	Дивитись п.5.2.1.3	м	3450,5
3.48.Влаштування цементних (керамічних) плінтусів	Дивитись п.5.2.1.3	м	997,86

Дах. Горище			
3.49.Влаштування стяжки на горищі і покрівлі	$S_{ст} = 1759,69 - 16,25 - 54,0 = 1746,44 \times 2$	м <sup>2</sup>	3492,88
3.50.Влаштування пароізоляційної плівки на горищі і покрівлі	$S_{пароіз} = S_{ст.} + S_{даху}$	м <sup>2</sup>	3492,88
3.51.Влаштування утеплювача з пінополістирольних плит на горищі і покрівлі	$S_{ут} = 1759,69 - 16,25 - 54,0 = 1746,44 \times 2$	м <sup>2</sup>	3492,88
3.53.Влаштування покрівельних рулонних матеріалів з трьох шарів єврорубероїду	$S_n = 1759,69 - 16,25 - 54,0 = 1746,44$	м <sup>2</sup>	1746,44
3.54.Влаштування примикань рулонних покрівель	$L_{даху}$	м	191
4. Опоряджувальний період			
Облицювання поверхонь			
4.1.Облицювання стін плиткою з влашт. плиток туалетної гарнітури	Дивитись п.5.2.1.4	м <sup>2</sup>	1920,45
Підготовка поверхонь і тинькування			
4.2.Вирівнювання поверхонь стель	Дивитись п.5.2.1.4	м <sup>2</sup>	6255,496
4.3.Шпаклювання поверхонь стін	Дивитись п.5.2.1.4	м <sup>2</sup>	12570,3
4.4.Шпаклювання поверхонь стель	Дивитись п.5.2.1.4	м <sup>2</sup>	6255,496
4.5.Тинькування зовнішніх стін	Дивитись п.5.2.1.6	м <sup>2</sup>	3062,42
4.6.Внутрішнє тинькування стін	Дивитись п.5.2.1.4	м <sup>2</sup>	12570,3
Фарбування поверхонь			
4.7.Внутрішнє фарбування поверхонь	Дивитись п.5.2.1.4	м <sup>2</sup>	16905,35

4.8.Зовнішнє фарбування поверхонь	Дивитись п.5.2.1.6	м <sup>2</sup>	3062,42
4.9.Олійне фарбування дверей	Дивитись п.5.2.1.2	м <sup>2</sup>	1242,36
Вимощення			
4.10.Влаштування корита під вимощення	$V_k = P \times b \times 0,2 = 190.86 \times 1.2 \times 0.2$	м <sup>3</sup>	45,81
4.11.Влаштування підготовки під вимощення	$V_k = P \times b \times 0,2 = 190.86 \times 1.2 \times 0.2$	м <sup>3</sup>	45,81
4.12.Влаштування асфальтового покриття вимощення	$S_{a.n.} = P \times b = 190.86 \times 1.2$	м <sup>2</sup>	229,03
5.Спеціалізовані роботи			
5.1.Водопровід каналізація	$V_{\text{б\у\д}} = l \times b \times h = 59.62 \times 23.81 \times 22.050$	м <sup>3</sup>	3301,13
5.2.Опалення вентиляція	$V_{\text{б\у\д}} = l \times b \times h = 59.62 \times 23.81 \times 22.050$	м <sup>3</sup>	3301,13
5.3.Газопостачання	$V_{\text{б\у\д}} = l \times b \times h = 59.62 \times 23.81 \times 22.050$	м <sup>3</sup>	3301,13
5.4. Електромонтажні роботи	$V_{\text{б\у\д}} = l \times b \times h = 59.62 \times 23.81 \times 22.050$	м <sup>3</sup>	3301,13
5.5.Низькострумні роботи	$V_{\text{б\у\д}} = l \times b \times h = 59.62 \times 23.81 \times 22.050$	м <sup>3</sup>	3301,13
5.6.Опоряджування території	$V_{\text{б\у\д}} = l \times b \times h = 59.62 \times 23.81 \times 22.050$	м <sup>3</sup>	3301,13
5.7.Монтаж технологічного обладнання	$V_{\text{б\у\д}} = l \times b \times h = 59.62 \times 23.81 \times 22.050$	м <sup>3</sup>	3301,13

### Розрахунок ТЕП по календарному плані

Техніко-економічні показники календарного плану

Тривалість будівництва по нормах  $T_n = 181$  день

Тривалість будівництва по календарному плану  $T_p = 176$  днів

Скорочення терміну будівництва  $T_n - T_p = 5$  днів

Коефіцієнт тривалості будівництва  $K_p = T_p : T_n = 0,97$

Коефіцієнт змінності  $K_{zm} = (t_1 a_1 + t_2 a_2 + \dots + t_n a_n) = 1,48$

Коефіцієнт суміщеності  $K_{zm} = (t_1 + t_2 + \dots + t_n) / T_n = 2,36$

Коефіцієнт нерівномірності руху працівників  $K_n = N_{\text{max}} / N_{\text{сер}} = 1,13$

Загальна працемісткість  $Q_n = 19390,66$  л-дн,  $Q_{пр} = 18725,0$  л-дн

$$\text{Виріток в м2 (м3 ) } \frac{V}{Q_n} = 1,61$$

$$\frac{V}{Q_{пр}} = 1,67$$

$$\text{Питома працемісткість } \frac{Q_n}{V} = 0,62$$

$$\frac{Q_n}{V} = 0,59$$

Продуктивність праці  $\Pi = Q_n / Q_{пр} \times 100\% = 103\%$

### 3.3.Будгенплан

Готель який будується знаходиться на стадії проектування, тому перспектива самого будівництва буде враховуватися вже на стадії виконання, тобто проведення будівництва.

Рельєфу будівництва рівнинний, без наявних значних коливань висот.

Як постійні під'їзні дороги використовуються шосейні дороги і площадки.

Розрахунок ТЕП по буд генплану

1. Загальна площа будгенплану:

$$A_{\text{бгп.}} = L \times B = 12580,82 \text{ м}^2$$

2. Компактність будмайданчику:

$$K_1 = A_{\text{буд}} / A_{\text{бгп.}} = 0,07$$

3. Коефіцієнт використання території:

$$K_2 = \frac{A_{\text{буд}} + A_{\text{тим.буд}} + A_{\text{тим.дор.}} + A_{\text{тимскл}} + A_{\text{кр}}}{A_{\text{буд}}} = 0,26$$

4. Коефіцієнт інженерного обладнання будмайданчика:

$$K_3 = \frac{A_{\text{тим.буд}} + A_{\text{тим.дор}} + A_{\text{тим скл}} + A_{\text{крр}}}{A_{\text{буд}}} = 0,28$$

Довжина тимчасових доріг: 382,46 м

Довжина тимчасових огороження : 450,8м

Довжина тимчасової електролінії: 156,38 м

Довжина тимчасової лінії водопостачання: 106,45м

Проектування споруд тимчасових

Проектування побутових приміщень тимчасових

Тимчасові будівлі побутові приміщення згідно рекомендацій розташовані на будівельному майданчику комплексно групами. Коли підбираються місця розміщення тимчасових побутових приміщень враховують наступні фактори: максимально близька віддаль до будівельного об'єкту, наявність найвигідніших умов, (під'їзних доріг, переходів), тимчасові приміщення мають бути розташовані на відстані не менше 150м від об'єктів, які провокують виділення запиленості повітря, шкідливі пари і гази з невітряної сторони вітрів переважаючого напрямку, не ближче 25м від туалетних, вигрібних ям, сміттєзбірників, не ближче 2,0м від

огорожі.

Будівельна зона та тимчасові побутові приміщення на будівельному майданчику обладнане водопроводом, електричним освітленням, опаленням і вентиляцією та питною водою.

### Проектування складів

Закриті склади зберігання матеріалів розташовуються за межами небезпечної зони на відстані 1,0м від дороги.

Склади-навіси розташовуються поблизу робочої зони крану на відстані 1,0м від дороги.

Конструкції та стінові матеріали відкритого зберігання розміщуються на майданчику складування в робочій зоні крану. Для організації майданчика складування проводиться планування ґрунту, ущільнення його гравієм, влаштування водовідвідної каналу дощових вод. Границі майданчика повинні бути віддалені від огороження зони підкранової колії та під'їзної дороги на відстань не менше 1,0м. при складування конструкцій, виробів, напівфабрикатів та матеріалів необхідно передбачити проходи шириною не менше 0,7м між однотипними елементами, 1,0м між різнотипними елементами, та 1,0м через кожні 20м довжини ряду складованих конструкцій.

Конструкції та деталі вкладаються у штабелі :

цегла на піддонах та в пакетах в 2 яруси по висоті;

в контейнерах – 1 ярус; при поштучному складуванні без допоміжних засобів висотою до 1,7м;

фундаментні подушки і блоки стін підвалів в штабелі висотою до 2,25 м на підкладках та прокладках;

плиткові матеріали висотою 1,0м;

санітарно-технічні і вентиляційні блоки у штабелі висотою до 2,5 м на підкладках та прокладках;

віконні блоки на упорах в положенні близькому до вертикального з вертикальними прокладками між ними.

При складування збірних залізобетонних конструкцій необхідно дотримуватись

таких вимог:

залізобетонні конструкції та деталі слід зберігати в проектному положенні за виключенням сходових маршів, паль та сантехнічних сміттєпроводів;

залізобетонні конструкції та деталі слід розташовувати так, щоб їх заводська марка легко читалась зі сторони проходу або проїзду, а монтажні петлі виробів, вкладених в штабелі повинні бути повернені вгору;

складування будівельних конструкцій і деталей під лініями електропередач та на кранових коліях не дозволяється;

піраміди і касети на складських майданчиках необхідно встановлювати в поперечному напрямку відносно стін будинку, щоб мати розриви шириною 0,7-1,0м для проходів між ними;

великовагові конструкції необхідно розташовувати ближче до монтажного крану; для захисту бетонних і залізобетонних конструкцій від деформацій та появи тріщин при зберіганні в горизонтальному положенні прокладки між виробами необхідно розташовувати строго по вертикалі одна над другою. Висота прокладок повинна бути не меншою від висоти петель та не меншою як 60мм;

сходові марші складаються ступеньками вгору штабелями не більше 6 рядів по висоті, прокладки розташовують поздовж маршів на відстані 0,15м від краю.

Проектування тимчасових доріг, під'їздів, тротуарів та майданчиків.

Тимчасові під'їдні дороги необхідні на будівельному майданчику для завезення конструкцій, напівфабрикатів, матеріалів і повинні проходити обов'язково через робочу зону крану. Ширина проїзної частини тимчасової дороги при односторонньому русі 3,5 м. В місцях роз'їздів та стоянок автотранспорту під розвантаження дорога розширена до 6м. довжина поширення 14,0 м.

Радіуси заокруглення тимчасової дороги приймаються  $R=10,0\text{м}$  до осі дороги бортових машин, автосамосвалів та плито возів. В місцях повороту дорога поширюється на 1,5м.

На буд генплані відмічаються відповідними знаками та написами в'їзди, виїзди транспорту, напрямки руху, розворот, роз'їзди і стоянки при розвантаженні.

Позначаються тимчасові дороги крапковою штриховкою.

При проходженні дороги через небезпечну зону крана з правої сторони по напрямленню руху ставиться попереджувальний знак , на якому виконується напис «Увага! небезпечна зона дороги». Швидкість руху автотранспорту на території будівельного майданчика =10км/год, а на поворотах =5км/год.

Тимчасові дороги виконуються із колійних з/б плит укладених на піщаний підстилаючий шар товщиною 200мм.

У відповідності з правилами техніки безпеки , тимчасова дорога є закольцованою навколо будинку і має окремий в'їзд і виїзд.

Відстань дороги від складу 0,1÷1,5м; від огороження не менше 10,5м; штабелювання конструкцій , опор електролінії – не менше 1,0м; водо гідранту 1,0÷3,0м.

Для переміщення робітників на буд майданчику запроектувані тимчасові тротуари шириною 1,0м з покриттям, відповідно покриття тимчасової дороги. Тротуари проектується вздовж побутових приміщень, для проходу робітників в будинок; для підходу до місць відпочинку, туалетів, розподільчих силових шафі електростанції, а також до складу конструкцій.

### Проектування тимчасових комунікацій

Джерелом тимчасового водопостачання для будівельного майданчика використовується існуюча в районі будівництва постійна мережа водопостачання . Не дозволяється з'єднання мереж господарсько-питтєвих водопроводів до мереж водопроводів, подаючи воду непридатну для пиття. Якість питної води має відповідати ГОСТ 2874-73.

Тимчасовий водопровід виконується довжиною не більше 200м по тупиковій схемі. Розвідні лінії водопостачання діаметром 25-100мм повинні проектуватися мілким закладанням (0,3м) при умові нетривалого (менше 1 року) терміну експлуатації і утепленням їх в холодну пору року.

Вода підведена до санітарно побутових приміщень, будівлі яка споруджується, місць прийому бетону і розчину та інші.

Пожежний гідрант повинен розташовуватися вздовж проїздів автотранспорту на відстані не ближче 1,0м і не далі 3,0м від краю проїжджої частини, не ближче 5,0м і



не далі 50м від стін будинку.. Мережі водопостачання і каналізації показують на буд генплані умовними позначеннями (ГОСТ21.108-78) з вказанням діаметру, марки труби і довжини трубопроводу.

Організація тимчасового електропостачання і освітлення

Забезпечення буд майданчика електроенергією здійснюється від понижуючої трансформаторної підстанції при наявності високовольтної мережі напруги 1кВ, 6кВ, 10кВ.

В межах зони можливого переміщення габаритів вантажів розведення електроенергії на майданчику здійснюється тільки кабельними лініями, а в інших випадках розведення електроліній повинно виконуватися повітрям з алюмінієвого дроту на дерев'яних або залізобетонних опорах, встановлених на відстані 25-30м.

Підключення баштових кранів і усіх переносних пристосувань здійснюється шланговим кабелем типу КРІП,ГРШС або гнучким багатожильним кабелем в гумовому шлангу типу ПРГ.

Проводка виконується ізольованими проводами над робочим місцями на висоті не менше 2,5м, над проходами -3,5м.

Підземні кабельтові лінії прокладаються в траншеях глибиною 0,8м і шириною 350-400мм.

Проектні повітряні лінії в місцях проходу над дорогою замінені кабельною лінією між найближчими опорами, які прокладаються у «футлярі» під дорогою.

Для включення і забезпечення електролінії необхідно встановлювати біля ТП або автономної електростанції силову шафу РШСН-6; на будинку – силовий пульт ПСУ і для кожного споживача окремий рубильник типу ЯК-200 (для баштового крану),ЯПР(для прожекторів),ЯРВ(для зварного апарату).

Підключення згрупованих в побутове містечко тимчасових інвентарних споруд виконано один раз з подальшим розведенням і підключення кабелів до решти побутових приміщень.

Освітлення будівельного майданчика проектують робоче і охоронне. Робоче освітлення включає в себе - освітлення під'їздів,зони розвантаження і складування стаціонарними прожекторами. Встановлених на дерев'яних та металевих опорах на відстані 80-250м між ними; - освітлення робочих місць прожекторними

світильниками або підвісними електрогрильяндами.

Охоронне освітлення виконується на межах будівельного майданчика світильниками СПО з лампами розжарювання на дерев'яних опорах з повітряною лінією.

Тимчасова трансформаторна підстанція повинна мати заземлення аналогічне заземленню підкранової колії баштового крану і огороження. Решта користувачів рубильника зануляються мулевим проводом електролінії [23].

## 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

## 4.1 Загально-виробничі витрати до ЛК №2,3,4

№ п/п	Обґрунтування	Нормативно- розрахункова працевіст- кість в пря- мих витра- тах (роб.буд. та роб. що обслугов. машини)  (люд-год)	Усереднені коефіцієнти переходу від кошт.трудо- робіт, що пе- редбач. в пр- яких витрат. до трудоміст. працівн. зар. плата яких нарахов. В за- гально-вироб- ничих витр.  (люд-год)	Працевістк. в загально- виробничих витратах  (люд-год)	Усереднена вартість люд год. праці- ників зар.пл. яких врахо- вується в за- гально-вироб- ничих витра- тах (для 5 розряду)	I блок	Зарплата в прямих ви- тратах (з/п робіт буд.та робіт що об- слугов.маш.  (грн)	II блок	Усереднені показники визначення коштів на покриття решти ста- тей загально- виробничих витрат  (грн/люд-год)	III блок	Всього загально- виробничих витрати
						зарплата в загально- виробничих витратах  (грн)		Збори на об- овязкове пе- нсійне, соц. страхування страх. від не- щасних ви- падків і внес- ки до держ. фонду спри- яння зайнят. населення  (грн)		Кошти на покриття решти статей загально- виробничих витрат  (грн)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1											
2	Локальний кошторис №2 а) внутрішні сантехнічні роботи	33289	0,105	3495	121,42	424406	3227080	803327	1,02	33955	1261688
	<b>Разом</b>	<b>33289</b>		<b>3495</b>		<b>424406</b>	<b>3227080</b>	<b>803327</b>			<b>1261688</b>
3	Локальний кошторис №3 а) внутрішні електромонтаж- ні роботи	17514	0,097	1699	121,42	206275	1494695	374213	0,93	16288	596777
	<b>Разом</b>	<b>17514</b>		<b>1699</b>		<b>206275</b>	<b>1494695</b>	<b>374213</b>		<b>16288</b>	<b>596777</b>
4	Локальний кошторис №4 а) низькострумні роботи	4128	0,077	318	121,42	38597	383932	92956	0,75	3096	134649
	<b>Разом</b>	<b>4128</b>		<b>318</b>		<b>38597</b>	<b>383932</b>	<b>92956</b>		<b>3096</b>	<b>134649</b>

Форма №3

## 4.2 ОБ" ЄКТНИЙ КОШТОРИС

Кошторисна вартість **84541,332 тис.грн.**  
 Кошторисна трудомісткість: **218,013 тис.л.-год.**  
 Кошторисна зарплата: **19901,450 тис. грн.**  
 Показник одиничної вартості **13516 грн.**

Складений в поточних цінах станом на 1 січня 2024 рік

№ п/п	Номер кошторису і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість тис. грн.					Кошторисна трудомісткість	Кошторисна зарплата	Показник одиничної вартості
			Будівельні роботи	Монтажні роботи	Устаткування інвентаря	Інших витрат	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Лк №1	Загально-будівельні роботи	65186,590				65186,590	157,569	14126,465	10422
2	Лк №2	Внутрішні-сантехнічні роботи	11854,781				11854,781	36,784	3651,486	1895
3	Лк №3	Внутрішні електромонтажні роб.		6163,101			6163,101	19,213	1700,970	985
4	Лк №4	Внутрішні низькострумні роб.		1336,860			1336,860	4,446	422,529	214
		<b>Всього по кошторису</b>	<b>77041,371</b>	<b>7499,962</b>			<b>84541,332</b>	<b>218,013</b>	<b>19901,450</b>	<b>13516</b>

### Техніко - економічні показники проекту

№ п.п.	Найменування показників	Одиниці виміру	Обґрунтування або розрахунок	Величина показника
1	Об'ємно-планувальні показники			
	а)будівельний об'єм	м3	Архітектурно-будівельна	313010
	б)загальна площа	м2	частина	6255
2	Вартість будівництва	тис.грн.	Зведений кошторисний розрахунок	111818,772
	а)метра кубічного будівельного об'єму	тис.грн.	111818,772/313010	0,357
	б)метра квадратного загальної площі	тис.грн.	111818,772/6255	17,877
3	Трудоємність будівництва			
	а)загальна	люд.-дн.	222165/8	27769
	б)на метр кубічний будівельного об'єму	люд.-дн.	27769/313010	0,09
	в)на метр квадратний загальної площі	люд.-дн.	27769/6255	4,44
4	Середня нормативна чисельність працюючі	чоловік	27769Тпр.*1,2	105
5	Виробітка вартісна на 1 людино-день	тис.грн.	111818,772/27769	4,027
6	Середня нормативна заробітна плата на 1	грн.	19901450/27769	788



### 4.3 Зведений кошторисний розрохунок вартості будівництва

Складено в пс очних цінах на 1 січня 2024 року

№	Обгрунтування	Найменування витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	статкування, меблів	інших витрат	загальна вартість
1	2.1.	<b>Глава2.Об'єкти основного призначення</b>	<b>84541,332</b>	-	-	<b>84541,332</b>
		Разом по главі 2	84541,332	-	-	84541,332
		Разом по главі 1-7	84541,332	-	-	84541,332
3		<b>Глава 8.Тимчасові будівлі і споруди</b>				
4	ДСТУ БД1.1-1 2013	Витрати на зведення та розборку титульних тимчасових будівель і споруд - 1,9% у тому числі	1606,285	-	-	1606,285
		зворотні суми 15%	240,943	-	-	240,943
		Разом по главі 8	1606,285	-	-	1606,285
		<b>Разом по главах 1-8</b>	<b>86147,618</b>	-	-	<b>86147,618</b>
		<b>Глава 9.Кошти на інші роботи і витрати</b>				
Б	ДСТУ БД 1.1-12013 Дод К	Додаткові витрати при виконанні будівельно монтажних робіт у зимовий період	-	-	-	-
		Разом по главі 9	86147,618	-	-	86147,618
		<b>Глава10.Утримання служби замовника</b>				
ДСТУ БД 1.1-12013 Дод К		Кошти на утримання служби замовника(включаючи витрати технічний огляд)(2,5%)	-	-	2153,690	2153,690
		Разом по главі 10	-	-	2153,690	2153,690
		<b>Глава 12.Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд.</b>				
7	ДСТУ БД 1.1-12013 Дод К	Вартість проектних робіт	-	-	2756,724	2756,724
		Вартість експертизи проектної документації.	-	-	2,700	2,700
		Разом по главі 12	-	-	2759,424	2759,424
8		<b>Разом по главах 1-12</b>	<b>86147,618</b>	-	<b>4913,114</b>	<b>91060,732</b>
9	Розрах. 1	Прибуток	1723,921	-	-	1723,921
10	Розрах. 1	Кошти на покриття адміністративних витрат	-	-	397,657	397,66
12		<b>Разом</b>	<b>87871,538</b>	-	<b>5310,771</b>	<b>93182,310</b>
15		Податок на додану вартість 20%		-	18636,462	18636,462
16	Кінд.=3	<b>Всього договірна ціна</b>	<b>87871,538</b>	-	<b>23947,233</b>	<b>#####</b>
		у тому числі зворотні суми з ПДВ	289,131			

## 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

Враховуючи запровадження військового стану у країні та часті оголошення повітряних тривог, що попереджають про небезпеку, важливими є заходи які спрямовані на збереження життя та здоров'я людей в процесі праці на будівельному майданчику, а також швидка евакуація робітників в укриття із небезпечної зони. Всі робітники мають бути попереджені про евакуацію в разі пожежі чи повітряної тривоги. Кожен працівники під час прийняття на роботу і в процесі роботи проходить всі види інструктажів, та перевірку знань з питань охорони праці. Велика увага приділяється вмінню надання першої допомоги потерпілим в разі виникнення небезпечних ситуацій, пожеж чи стихійних лих. Допуск до роботи працівників без навчання і перевірки знань з питань охорони праці забороняється.

Працівники можуть допускатися до самостійної роботи після проведення вступного інструктажу спеціалістом служби охорони праці, навчання, перевірки теоретичних знань, первинного інструктажу на робочому місці, стажування і оволодіння навиками безпечних методів роботи [25].

### Розрахунок часу евакуації робітників

Є три етапи евакуації. Перший етап – рух людей до найбільш віддаленої точки приміщення до евакуаційного виходу з нього. Другий етап – рух людей по евакуаційних виходах з приміщень до виходів на вулицю. Такий рух відбувається по коридорах, проходах і фойє до сходів і по сходах через вестибюль назовні.

Третій етап – рух людей від входу з будинку і розсіювання їх на території

Щільність людського потоку  $D$  на першій ділянці шляху завдовжки  $l_1$  і шириною  $\delta_1$ , треба визначати за формулою

$$D = \frac{N_1 \cdot f}{l_1 \cdot \delta_1} = \frac{65 \cdot 0.125}{4,4(19,19 * 10,88)} = 0,009$$

Час руху о потоку людей на першій ділянці шляху визначається :

$$t_1 = \frac{l_1}{V_1} = \frac{19,19}{100} = 0,19$$

Час руху потоку людей на другій ділянці шляху визначається :

$$t_2 = \frac{l_2}{V_2} = \frac{0,9}{100} = 0,09$$

Час руху потоку людей на третій ділянці шляху визначається :

$$t_3 = \frac{l_3}{V_3} = \frac{0,9}{100} = 0,09$$

Час руху потоку людей на четвертій ділянці шляху визначається :

$$t_4 = \frac{l_4}{V_4} = \frac{11}{100} = 0,11$$

Час руху потоку людей на п'ятій ділянці шляху визначається :

$$t_5 = \frac{l_5}{V_5} = \frac{13}{100} = 0,13$$

Розрахунковий час евакуації треба визначити як суму часу руху потоку людей

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 0,19 + 0,09 + 0,09 + 0,11 + 0,13 = 0,61$$

Для евакуації необхідно 1 хвилина 1 секунда



## 6. НАУКОВА РОБОТА

### 6.1 Аналіз підбору теплоізоляції стін

На сьогоднішній день актуальність енергозбереження -це проблема не тільки в Україні а й у цілому світі. Зростання цін на комунальні послуги зокрема, на опалення призвело до оновлення будівельних норм, що передбачають впровадження європейських вимог до енергомодернізації.

На даний час у країні діють нові державні стандарти щодо енергозбереження а саме: ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. К.2021., ДСТУ 9190:2022 Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання під час опалення, охолодження, вентиляції, освітлення та гарячого водопостачання.

Світова практика довела, що утеплення фасадів за новими нормами дозволить заощадити до 15 % тепла та підвищити строк експлуатації будівель майже на 20 років. Втрата тепла через стіни не утепленої будівлі може досягати 35% [28].

В процесі експлуатації будівлі важливою характеристикою є теплопровідність всієї конструкції. Чим нижча теплопровідність матеріалів, тим краща сама якість ізоляції будівлі, що має великий вплив на пониження споживання енергоносіїв. В результаті формуються моменти які вимагають важливих заходів для покращення та підняття теплоізоляційної здатності зовнішніх стін та інших огорожувальних конструкцій будівлі.

Недостатнє утеплення зовнішніх стін призводить не тільки до тепловтрат а й до появи конденсату, плісняви та грибка.

У своїй роботі я запроектував зовнішнє утеплення фасадів мінеральною ватою товщиною 150мм.

З економічних міркувань було розглянуто варіант утеплення стін пінополістиролом, він дешевший. Враховуючи показники теплопровідності то в обох матеріалів вони однакові, коефіцієнт теплопередачі близько 0,040 Вт/(м·К). Тобто пінополістирол та мін вата за однієї товщини забезпечують ту ж саму ефективність по теплопровідності [29].

Проаналізувавши пожежну безпеку обох матеріалів я запроєктував мінераловатні плити. Мінеральна вата стійка до вогню, не загоряється при температурі до 1000 градусів, при займанні матеріал виділяє незначну кількість диму та тепла. Пінополістирол відноситься до групи горючих матеріалів

Під час пожеж і пінополістирол не горить, а тліє, виділяючи шкідливі речовини. Однак це не робить його так само вогнестійким, як мінеральна вата.

За нормами ДБН пожежної безпеки не можна використовувати горючі пінополістирольні плити у висотних будинках. Згідно норм будівництва пінополістирольні плити дозволено використовувати для житлових будинків висотою до 3 поверхів. Враховуючи вищевказане мною запроєктована чотирьохповерхова будівля, відповідно проводити теплоізоляцію пінополістиролом не дозволяється.

## 6.2 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Будівля – готель

Район будівництва: с.м.т. Славське Стрийського району Львівської області

Температурна зона будівництва –I

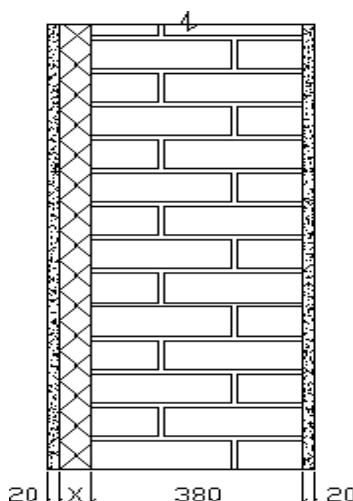


Рис. 6.1 Система утеплення зовнішньої стін

## Основні показники при системі утеплення зовнішньої стіни

Таблиця 6.1

№ п /п	Назва шару	Коефіцієнт тепло- засвоєння $S, \text{Вт/м}^{20}\text{С}$	Коефіцієнт тепло- провід- ності $\lambda, \text{Вт/м}^0\text{С}$	Щіль- ність $\gamma, \text{кг/м}^2$	Товщина $\delta, \text{м}$
1	Вапняний розчин	8,95	0,7	1600	0,025
2	Цегляна кладка з керамічної цегли	0,84	0,64	1600	0,51
3	Жорстка мінераловатна плита (Rockwool 1000x600)	0,75	0,048	150	X
4	Полімерцементна штукатурка (Ceresit)	8,69	0,7	1600	0,02

Розрахунок опору теплопередачі конструкції наступний:

$$R = R_e + R_k + R_s \geq R^H$$

$R_e = \frac{1}{a_B}$  - опір тепло сприйняття

$R_s = \frac{1}{a_3}$  - опір теплопередачі

$R_k$  - опір конструкції

$a_B$  - коеф. тепло сприйняття внутрішньої поверхні стіни

$$a_B = 8,7 (\text{Вт/м}^2 \cdot ^0\text{С})$$

$a_3$  - коеф. тепловіддачі зовнішньої поверхні стіни

$$a_3 = 23,0 (\text{Вт/м}^2 \cdot ^0\text{С})$$

$$R_e = \frac{1}{8,7} = 0,115 (\text{м}^2 \cdot ^0\text{С/Вт})$$

$$R_s = \frac{1}{23} = 0,043 (\text{м}^2 \cdot ^0\text{С/Вт})$$

$$R_0 = 0,115 + \frac{0,025}{0,7} + \frac{0,51}{0,64} + \frac{X}{0,048} + \frac{0,025}{0,7} + 0,043 \geq 4,0$$

$$X = (4,0 - 0,115 - (\frac{0,025}{0,7} + \frac{0,51}{0,64} + \frac{0,025}{0,7}) - 0,043) \cdot 0,048 = 0,136 \text{ мм}$$

Приймаємо товщину утеплювача 150мм

Визначення теплової інерції огорожуючої конструкції:

$$D = R \cdot S = \frac{0,025}{0,7} \cdot 8,69 + \frac{0,51}{0,64} \cdot 9,77 + \frac{0,150}{0,048} \cdot 0,42 + \frac{0,025}{0,7} \cdot 8,95 = 12,9$$

Розрахункова температура зовнішнього повітря дорівнює  $t_3^{0,92}$

$$t_3^{0,92} = \frac{t_1^{0,92} + t_5^{0,92}}{2} = \frac{-24 - 19}{2} = -21,5(^{\circ}\text{C})$$

Будуємо лінію падіння температур:

$$\tau_{\epsilon} = t_{\epsilon} - \frac{t_{\epsilon} + t_3}{R_H} \cdot [R_B + \sum_{i=1}^{n-1} R_i]$$

$$\tau_{\epsilon} = 20 - \frac{20 + 21,5}{4,0} \cdot 0,115 = 18,7 (^{\circ}\text{C})$$

$$t_1 = 20 - \frac{20 + 21,5}{4,0} \cdot (0,115 + 0,029) = 18,5 (^{\circ}\text{C})$$

$$t_2 = 20 - \frac{20 + 21,5}{4,0} \cdot (0,115 + 0,529) = 9,8 (^{\circ}\text{C})$$

$$t_3 = 20 - \frac{20 + 21,5}{4,0} \cdot (0,115 + 1,97) = -21,4 (^{\circ}\text{C})$$

$$t_4 = 20 - \frac{20 + 21,5}{4,0} \cdot (0,115 + 1,99) = -21,5 (^{\circ}\text{C})$$

За отриманими значеннями температур будуємо лінію падіння температури на розрізі стіни [16].

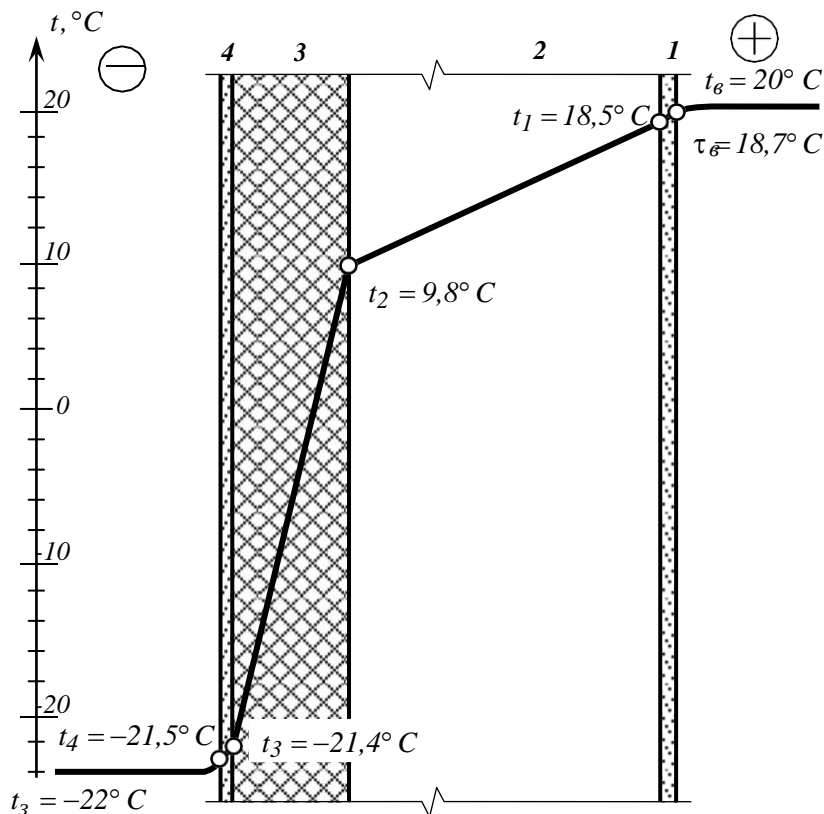


Рис. 6.2 Лінія падіння температури на розрізі стіни

Визначаємо точку роси:

Дійсна пружність водяної пари визначаємо за формулою

$$e = \varphi_e \cdot E = \frac{0,55 \cdot 2338}{100} = 1285,9 \text{ Па}$$

Точки роси у приміщенні  $\tau_{\text{роси}} = 10,6 (^{\circ}\text{C})$

Перевіряємо можливість утворення конденсату на внутрішній поверхні стіни

$$\tau_6 = 18,7 (^{\circ}\text{C}) > \tau_{\text{роси}} = 10,6 (^{\circ}\text{C})$$

Так, як температура внутрішньої поверхні огороження  $\tau_{\text{si}} = 18,7 ^{\circ}\text{C}$ , вище точки роси  $t_d = 10,6 ^{\circ}\text{C}$  на  $8,1 ^{\circ}\text{C}$ , конденсат утворюватись не буде, конструкція стіни задовольняє умовам перевірки на утворення конденсату на внутрішній поверхні огороження.

Основна вимога до розрахунків сумарний опір теплопередачі всіх шарів (незалежно від місця їх розташування) повинен відповідати нормативним вимогам.

Така вимога виконується .

## ВИСНОВКИ

Чотирьохповерховий готель в с.м.т. Славське Стрийського району Львівської області, відповідає основним вимогам, що висуваються до будівель готельного типу.

Даний проект передбачає прості і раціональні конструктивні рішення, що дозволяє вести будівництво з оптимальним поєднанням не тільки сучасних будівельних матеріалів а й місцевих.

Умови що зумовлюють проектування баз відпочинку в рекреаційних зонах обумовлюють функціональну необхідність і наявність у них наступних груп приміщень: приймальні, житлові, приміщення закладів харчування, культурно-масові, спортивно-оздоровчі, лікувальні, адміністративно-господарчі та рекреаційні.

У магістерській роботі було проведено аналіз теплотехнічних параметрів зовнішніх стін. Мета проекту полягала у тому щоб запроектувати будівлю з енергозбереженням зовнішніх стін.

Будинок являє собою приміщення із плоскою верхньою частиною (покрівлею). За конструктивною схемою будівля запроектована з повним каркасом. Просторова жорсткість забезпечується за рахунок колон, наявності сходової клітки і горизонтальних діафрагм жорсткості, які створюються монолітним перекриттям.

В конструктивному розділі здійснено розрахунки за граничними станами першої та другої груп, визначено розрахункові зусилля в перерізах конструкцій, розрахунок сходової клітки та колони .

Особливу увагу надано вибору матеріалу утеплення зовнішніх стін та її товщину.

Ми досліджували два варіанти утеплення, брали до уваги різні утеплюючі матеріали (пінополістирольні та мінераловатні плити), та проаналізували їх технічні характеристики.

Порівнюючи розглянуті будівельні матеріали огороджуючих конструкцій ми можемо зробити висновок, що на даний час не існує ідеального конструктивного

рішення утеплення зовнішньої стіни. Кожен вид утеплення має свої переваги та недоліки. Але зваживши усі «за» та «проти» по праву найефективнішим матеріалом утеплення який відповідає діючим нормам можемо назвати мінеральну вату

## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій. К. 2019.
2. ДБН В.2.2-15-2019. Житлові будинки. Основні положення К. 2019.
3. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. К.2021.
4. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. К. 2006.
5. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. К. 2017.
6. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. К.2011.
7. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. К. 2016.
8. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. К.2012.
9. ДБН В.1.1-12-2014. Будівництво у сейсмічних районах України: К. 2014.
10. ДБН В.2.2-20:2008 Будинки і споруди. Готелі. Зміна № 1, К. 2019
11. ДСТУ 3760:2006. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. (ISO 6935-2:1991, NEQ):. – К.: Держспоживстандарт України, 2007, – 19 с.
12. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. К. 2010.
13. ДСТУ БА.2.4- 7:2009.Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень: . К. 2009.
14. ДСТУ Б. В. 2.6 – 156:2010. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. К. 2011.
15. ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015. Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій. К. 2015.
16. ДСТУ 9190:2022 Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання під час опалення, охолодження, вентиляції, освітлення та гарячого водопостачання.



17. ДСТУ Б EN ISO 10077-1:2016 Теплотехнічні властивості вікон, дверей і жалюзі. Розрахунок коефіцієнта теплопередачі. Частина 1. Загальні умови (EN ISO 10077-1:2006+EN ISO 10077-1:2006/AC:2009, IDT). К. 2016.
18. ДСТУ EN 673:2009 Скло будівельне. Методика визначення коефіцієнта теплопередавання багат шарових конструкцій (EN 673:1997, IDT). К. 2009.
19. ДСТУ 9191:2022 Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. К. 2021.
20. Посібник з розробки проектів організації будівництва і проектів виконання робіт (до ДБН А.3.1-5-96 Організація будівельного виробництва") ч.1 Технологічна та виконавча документація. К.1997.
21. Бліхарський З.Я., Кархут І.І., Струк Р.Ф. Розрахунок і конструювання нормальних та похилих перерізів залізобетонних елементів. Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. 144 с
22. А.М. Павліков. Залізобетонні конструкції: будівлі, споруди та їх частини : Підручник. Полтава, ПолтНТУ. 2017
23. Організація будівництва С.А.Ушацький, Ю.П.Шейко, Г.М.Тригер та ін.; За редакцією С.А.Ушацького. Підручник. К.: Кондор, 2007. 521с.
24. Г.К.Лоїк Проектування будівельних генеральних планів: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. К.; Ірпінь: ВТ „Перун”, 2005. 120с.
25. Охорона праці (Законодавство. Організація роботи) : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / І. П. Пістун та ін. ; за ред. І. П. Пістуна. Л. : Тріада плюс, 2010. 647 с.
26. Стоунлайт. <https://www.stonelight.ua/>
27. IZOVAT Технічна бібліотекаю Фізико-технічні характеристики плит. <https://www.izovat.ua>
28. Наказ Міністерства розвитку громад та територій України від 27 жовтня 2020 року № 260 ”Про затвердження мінімальних вимог до енергетичної ефективності будівель”, зареєстровано в Міністерстві юстиції України від 18 грудня 2020 р. за № 1257/35540

29. Євсєєв Л. Д. Проблема вибору способу утеплення фасадів будинків  
(енергозбереження не гарантує заощадження ресурсів) - 2006. - № 124. - С. 72