

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет
Центр заочної та дистанційної освіти
Кафедра будівельних, дорожніх машин і будівництва

“Допустити до захисту”

Зав. кафедри БДМБ канд. техн. наук, проф.

_____ Владислав НАСТОЯЩИЙ

" ____ " _____ 2026 р.

Кваліфікаційна бакалаврська робота
на тему:
" Проект адміністративної будівлі в м. Вінниця "

Виконав: здобувач групи БІ-22з
спеціальності
192 “ Будівництво та цивільна інженерія ”

_____ Шаміль АЛІАГАЄВ

" ____ " _____ 2026 р.

Керівник кваліфікаційної
бакалаврської роботи,
к.т.н., професор

_____ Владислав НАСТОЯЩИЙ

" ____ " _____ 2026 р.

Кропивницький
2026

Центральноукраїнський національний технічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет Центр заочної та дистанційної освіти

Кафедра будівельних, дорожніх машин і будівництва

Освітньо-кваліфікаційний рівень «бакалавр»

Спеціальність 192 "Будівництво та цивільна інженерія",

Освітня програма “Будівництво та цивільна інженерія”

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Проф. Настоящий В.А.

“ ____ ” _____ 2026 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

Аліагєву Шамілю

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Проект адміністративної будівлі в м. Вінниця

Керівник роботи к.т.н. проф. Настоящий В.А.

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “ ____ ” _____ 2026 року № ____

2. Строк подання студентом проекту 1 червня 2026 року.

3. Вихідні дані до проекту

1. Клас відповідальності будівлі –2.

2 Район будівництва –м. Вінниця, ситуаційний план–додаток 1

3.Розріз будівлі,план типового поверху – додаток2

6.Інженерно-геологічні умови – додаток 3

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

1. Об'ємно-планувальне та конструктивне рішення будівлі.

2. Розрахунок і конструювання залізобетонних конструкцій будівлі (ригеля, колони)).

4.Розрахунок фундаменту.

4.Організація і технологія будівельного процесу.

5.Розробка заходів з охорони праці та цивільного захисту

5. Перелік графічного матеріалу

1.Генеральний план . 2.Фасад і розрізи будівлі.

3.Плани поверхів. 4.Плани технічного поверху та підпілля. .

5. План фундаментів. 6.Технологічна карта будівельного процесу.

7. Будгенплан.

Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Архітектурно-будівельний	к.т.н. проф. Настоящий В.А.		
Розрахунково-конструктивний	к.т.н. проф. Настоящий В.А.		
Охорона праці	к.т.н. доц. Лізунков О.В.		

7. Дата видачі завдання

11 04 2026

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1.	Складання генерального плану	10 03.-17 03.	
2.	Розробка архітектурно будівельного розлілу	18 03.-30-03.	
3.	Виконання розрахунків будівельних конструкцій та фундаментів.	01 04.-13 04.	
4.	Розробка архітектурно-будівельних креслень	15 04.-25 04.	
5.	Розробка креслень будівельних конструкцій	26 04.-4 05.	
6.	Розробка організації та технології будівельного виробництва.	06 05.-22. 05.	
8	Розробка заходів з охорони праці.	23 05.-26 05.	
9.	Оформлення альбому документів.	30 05.-01 06.	

Здобувач

(підпис)

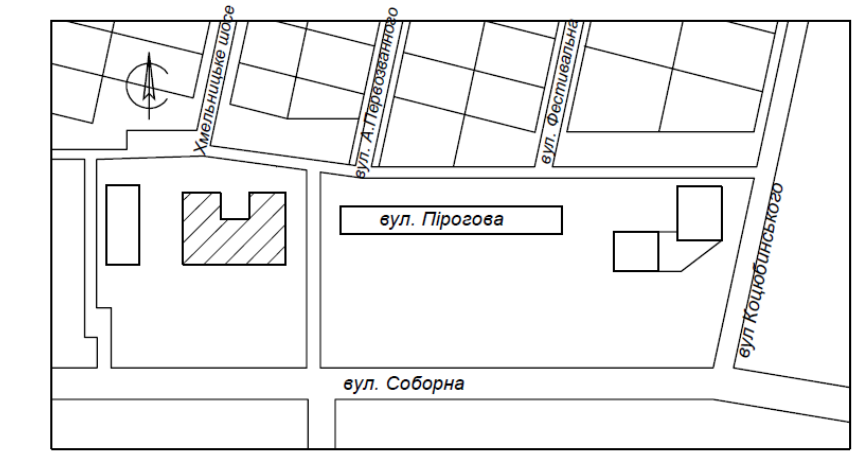
Аліагаєв Шаміль.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

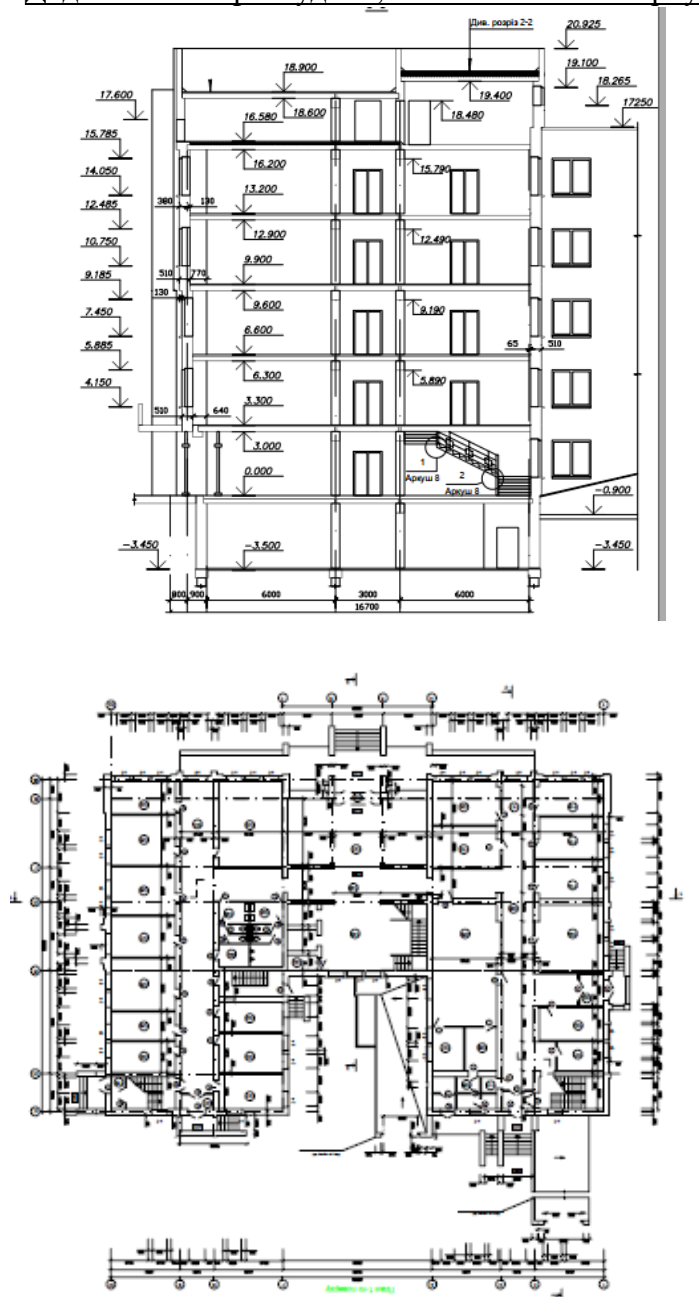
(підпис)

проф.Настоящий В.А.
(прізвище та ініціали)

Додаток 1– ситуаційний план
Ситуаційний план (1:2000)

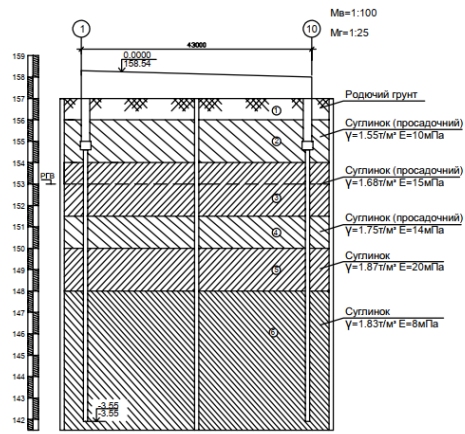


Додаток 2– Розріз будівлі, план типового поверху



Додаток 3 – Інженерно-геологічні умови

Інженерно-геологічний розріз



Вступ

В час ринкових відносин в моїй країні Азербайджан , виникає велика кількість приватних підприємств, акціонерних товариств, страхових компаній, фізичних осіб, які займаються торгівельною формою діяльності, тому актуальною постає проблема контролю податкових надходжень в державний бюджет. В то же час в Україні в умовах війни проблема контролю податкових надходжень в державний бюджет, необхідних для організації спротиву російської агресії являється, не менш актуальною. Відповідно податкова інспекція, яка виконує цю функцію повинна бути технічно та інформаційно забезпеченою, що забезпечило б швидкість праці цієї служби.

Податкова інспекція, яка виконує цю функцію повинна бути технічно та інформаційно забезпеченою, що забезпечило б швидкість праці цієї служби.

З цією метою розроблюється проект будинку Вінницької податкової інспекції , який в повній мірі міг би забезпечити потреби працівників цієї важливої державної структури.

В ньому передбачено весь набір приміщень, необхідних для цього роду діяльності і кабінети, архіви, комп'ютерні, кімнати психологічного розвантаження, зал для загальних зборів, гараж для службових автомобілів. Поряд з цим, будинок повинен мати гарне архітектурне виконання, щоб стати ще однією прикрасою міста.

					АБВ 2601 ПЗ						
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Адміністративна будівля м. Вінниця Пояснювальна записка				Літ.	Арк.	Акрушів
Розроб.	Аліагаєв										
Перевір.	Настоящий										6
									ЦНТУ зр. БІ-22з		
Н. Контр.	Дарієнко										
Затверд.	Настоящий										

1.Архітектурно-будівельна частина

I. 1. Технічні дані на ділянку будівництва

I. 1.1. Адміністративно-географічне положення

Ділянка, відведена під будівництво, прийнята в відповідності з проектом планування та забудови міста Вінниця.

I. 1.2. Розміри ділянки та дорожня сітка

В плані територія для будівництва має форму, яка більше нагадує трапецію, площа якої складає 2480,79 м².

Ділянка забудови межує:

з півдня – вул. Соборної

з півночі – вул. Пірогова

З заходу та сходу розтошовані території житлових будинків.

I. 1.3. Ґрунти основи

За інженерно-геологічними даними та за лабораторними визначеннями для даної території характерна слідуєча будова основи (табл.1.1).

Таблиця 1.1 Фізико-механічні характеристики ґрунтів основи.

№ шару	Назва	Щільність ρ_t т/м ³	Щільність частинок ґрунту ρ_s	Вологість W	Межа текучості W_L	Межа розкочуваності W_p	Питоме зчеплення C_d кПа	Кут внутрішнього тертя ϕ град	Модуль деформації E мПа
1	Родючий ґрунт суглинок	1,55	-	-	-	-	-	-	-
2	Суглинок	1,55	2,68	0,157	0,25	0,17	19	20	10
3	Суглинок	1,68	2,68	0,167	0,26	0,18	23	22	15
4	Суглинок	1,75	2,71	0,199	0,33	0,20	22	22	14
5	Суглинок	1,87	2,68	0,184	0,26	0,18	28	23	20
6	Суглинок	1,83	2,68	0,236	0,28	0,18	18	19	8

					АБВ 2601 ПЗ				Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					2

I. 1.4. Рельєф та кліматичні умови будівництва

Рельєф ділянки рівний з незначним ухилом в південному напрямку.

Вінниця розташована в 1-й кліматичній зоні зі середньою температурою: 7,3°C. тривалість опалювального періоду – 197 діб.

Одночасно м. Вінниця у відповідності з наказом № 247 від 27.12.93 р. Мінбудархітектури України належить до I-ї температурної зони України.

Розрахункова температура зовнішнього повітря -23 °C

Швидкісний напор вітру – 0,3 кПа

Вагв снігового покриву – 0,7 кПа

Нормативна глибина промерзання – 1 м

Переважаючий напрямок вітрів – північно-східний.

I.1.5 Водопостачання

Водопостачання будинка передбачено від існуючої магістралі, яка проходить по вулиці Соборній. Тиск в точці підключення складає 6-15 Ом в ст. Розрахункова витрата води на господарчі потреби складає 8,2 м³/добу, витрати на полив території 4,848 м³/добу.

Водопостачальна мережа запроектована з чугунних труб ø 150 мм. Для підвищення тиску в точці підключення до 36 Ом в ст. Можуть бути встановлені в підпіллі насоси.

I.1.6. Каналізація

Відведення стічних вод від будинку передбачається в існуючу каналізаційну мережу ø 150 мм. Існуючу каналізаційну мережу, яка потрапляє під пляму заюудови необхідно перекласти.

Каналізаційна мережа запроектована з керамічних каналізаційних труб.

I.1.7. Теплопостачання

В якості джерела теплопостачання для потреб опалення, вентиляції, гарячого водопостачання розроблена власна опалювальна підстанція, що розташована на технічному поверсі. В якості теплоносія використовується вода температурою 85-60°C. діаметр труб для сітки опалювання повинен розташовуватись на існуюче та перспективне навантаження.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

1.2. Коротке описання функціонального процесу

Цей будинок призначений для адміністративної діяльності. Ця діяльність є результатом податкової політики, яку веде держава. В основному робота яка ведеться в цьому будинку пов'язана з обробкою тієї чи іншої інформації, введенням документації (відповідної), конотролюванням грошових доходів організацій та юридичних осіб.

Для виконання цих завдань створена відповідна матеріально-технічна база, яка в значній мірі зменшує обсяги роботи. В будинку постійно перебувають люди: в години праці – робітники та відвідувачі; в неробочі години – охорона. Для оголошення нової інформації чи перегляду тих чи інших кіноматеріалів, які потребують масового інформування також можуть групуватись в цьому будинку, в спеціально обладнаному залі.

1.3. Планування та благоустрій.

Описання генплану.

Основним елементом генплану являється адміністративний будинок податкової інспекції, позначений №1.

Навколо прилеглої до цього об'єкту території розміщені житлові об'єкти:

з заходу – 9-ти поперховий цегляний будинок

зі сходу – 5-ти поверховий цегляний будинок

з півночі розташований приватний сектор.

Що до самої ділянки, то можна побачити, що на ній передбачена значна площа заасфальтованих пішохідних доріжок, автомобільних стоянок та проїздів. Велика увага відведена на озеленення території і розміщення квітників та газонів, вирощування дерев – в основному ялини.

Територія, яка належить іншим будинкам піддається в значній мірі озелененню та благоустрою дворів для відпочинку людей (табл.1.2)

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

Організація рельєфу та прив'язка проектуємого будинка.

Організація рельєфу ділянки вирішена в ув'язці з прилеглою територією з врахуванням оптимальної висотної прив'язки будинка та забезпечення відводу дощової води.

Проектом передбачається тимчасова зрізка родючого шару ґрунту та його складування на вільній території в необхідному об'ємі для озеленення. Решту потрібно вивезти на рекультивацію сільськогосподарських угідь.

Дощова вода відводиться від будинку по спланованій поверхні в лотки прилеглих проїздів за межу ділянки. Випуск дощових вод з внутрішнього водостоку запроектовано в дощову каналізацію.

Проектуємий будинок розміщено з відступом від червоної лінії на відстань 15 м.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

[illegible]

Рис.1.1. Вертикальна прив'язка будівлі.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.2. Техніко-економічні показники генплану.

№	Найменування	Один. виміру	Кількість
1	Площа ділянки	м ²	2480,79
	в тому числі:		
2	Площа забудови	м ²	1268,79
3	Площа проїздів, стоянок, тротіарів	м ²	962
4	Площа озеленення	м ²	250
5	Коефіцієнт забудови	%	48
6	Коефіцієнт озеленення	%	38

1.4. Обґрунтування прийнятого варіанта будинку

Вибір планувального і об'ємного рішення адміністративного будинку ґрунтується на порівнянні технічних характеристик двох конкурентно спроможних варіантів (маючих однакову кількість робочих місць) (табл.1.3).

Таблиця 1.3. Порівняння варіантів будівлі.

№	Найменування	Один. виміру	I варіант	II варіант
1	2	3	4	5
1	Вміщувальність	чол.	250	250
2	Кількість поверхів	шт	5	5
3	Площа забудови	м ²	1268,79	1309,75
4	Загальна площа	м ²	6903,34	7165,15
5	Корисна площа	м ²	5831,34	5857,21
6	Будівельний об'єм	м ²	26071,11	27306,38
7	К 1		0,845	0,817
8	К 2	м	3,766	3,811
9	Питома теплова характеристика	Вт/м ³	0,135	0,151

Порівнюючи ці дані можна побачити, що перший варіант дає деякі переваги над другим, при меншій площі забудови він має майже аналогічно до порівнюючого варіанту корисну площу.

Щодо планувального рішення то тут теж деякі переваги у I-му варіанті: він має актову залу, обладнаний ліфтом, у підземній частині знаходиться гараж для службових автомобілів, чого в своєму активі не має II-й варіант.

Порівняємо обидві будови за допомогою характеристики питомого теплозахисту, яка є основним показником витрат енергії:

Питома теплова характеристика q_0 визначається за формулою:

$$q_0 = q_0^1 + q_0^{11}$$

$$q_0^1 = 1.05 \cdot \frac{P}{F} \cdot \left[\frac{1}{R_{cm}} + \varphi \cdot \left(\frac{1}{R_{ok}} - \frac{1}{R_{cm}} \right) \right]$$

$$q_0^{11} = \frac{1}{H} \cdot \left[\frac{\Pi_{нок}}{R_{нок}} + \frac{\Pi_{пол}}{R_{пол}} \right]$$

де 1,05 – коефіцієнт, враховуючий втрати тепла за рахунок експлуатації повітря;

P – периметр зовнішніх стін будинку в плані

F – площа забудови будинку

$R_{cm}; R_{ок}; R_{нок}; R_{пол}$ – фактичний опір теплопередачі відповідно зовнішніх стін, покриття, вікон, підлоги, $m^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$

φ – коефіцієнт оскління вертикальних зовнішніх огорож (відношення заскленної площі до всієї площі огорож)

$\Pi_{нок}, \Pi_{пол}$ – відповідно коефіцієнти, які враховують положення зовнішньої поверхні покриття (горищного покриття та підлоги нижнього покриття) по відношенню до зовнішнього покриття.

Перший варіант:

$F=1268,79 \text{ м}^2$ $P=168,6 \text{ м}$ $S_{огр}=3378 \text{ м}^2$ $S_{ок}=650 \text{ м}^2$ $\varphi=0,193$

$$q_0^1 = 1.05 \cdot \frac{168,6}{1268,79} \cdot \left[\frac{1}{2,2} + 0,193 \cdot \left(\frac{1}{0,5} - \frac{1}{2,2} \right) \right] = 0,105 \text{ Вт/м}^3$$

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

За наказом №247 $\Pi_{\text{пок}}=0,9$ $\Pi_{\text{пол}}=0,6$ $R_{\text{ст}}=2,2 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт}$ $R_{\text{покр}}=2,7 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт}$

$$q_0^{11} = \frac{1}{20} \cdot \left[\frac{0,9}{2,7} + \frac{0,6}{2,2} \right] = 0,03$$

тоді:

$$q_0 = 0,105 + 0,03 = 0,135$$

Другий варіант:

$F=1309,75 \text{ м}^2$ $P=196,46 \text{ м}$ $S_{\text{огр}}=3829,25 \text{ м}^2$ $S_{\text{ок}}=770 \text{ м}^2$ $\varphi=0,201$

$$q_0^1 = 1,05 \cdot \frac{196,46}{1309,75} \cdot \left[\frac{1}{2,2} + 0,201 \cdot \left(\frac{1}{0,5} - \frac{1}{2,2} \right) \right] = 0,1205 \text{ Вт/м}^3$$

$$q_0^{11} = \frac{1}{20} \cdot \left[\frac{0,9}{2,7} + \frac{0,6}{2,2} \right] = 0,03$$

тоді:

$$q_0 = 0,1205 + 0,03 = 0,155$$

Отже питома теплова характеристика першого варіанту менша за питому теплову характеристику другого варіанту, а отже перший варіант буде економічніший з точки зору експлуатації будинку.

Роблячи висновок, можна сказати, що будинок, запроектований під першим варіантом має кращі показники, а отже його приймаємо для подальшого проектування.

1.5. Обґрунтування прийнятої конструктивної схеми.

Адміністративний будинок податкової інспекції має П-подібну конфігурацію. Це будівля з поперечними та повздовжніми несучими стінами. Вони виконані з цегли. Розміри між крайніми осями в плані 43000x29000.

В підземній частині будівлі під лівим крилом та частиною центральної частини розміщується гараж, тому для зручності водіїв, та для надання простору в якості несучих конструкцій застосовано колони, виготовлені із залізобетона.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Всі приміщення рівномірно розташовані по всьому будинку. Для зручності працівників та відвідувачів передбачено декілька входів до споруди – центральний вхід з фасадної частини і по два входи в правий та лівий корпуси. Також передбачено в кожній з частин будинку (центральної, лівій, правій) сходові клітини, які функціонально зв'язують між собою усі поверхи адміністративного будинка.

В центральній частині паралельно сходовій клітині запроектовано ліфт, який стане в пригоді людині похилого віку та працівникам податкової інспекції.

Будинок такого призначення повинен мати приміщення, яке б мало відносно велику вміщуваність. Його також запроектовано. В лівій частині на рівні четвертого та п'ятого поверхів розташовано актовий зал на 250 чоловік.

1.6. Описання прийнятих частин будинка

Фундамент.

В якості фундаменту використовуємо палі, які мають марку С 13-40. Необхідність використання такого виду фундаменту викликана наявністю в основі просадочних ґрунтів, які в свою чергу при намочуванні не здатні сприймати навантажень.

Несучі стіни.

Зовнішні несучі стіни виконані з цегли. Товщина огорожі 510 мм – згідно теплотехнічного розрахунку. Кладка полегшена, в якості теплоізоляційного матеріалу використано поліестирол.

Внутрішні несучі стіни виготовлено також із цегли, в основному товщина стін складає 380 мм. Для цього вида огорожі використовується цегла КР 100/1600/15.

Перекрыття:

В якості перекрыття приймамо багатопустотні плити із залізобетона завтовшки 220 мм, які спираються на несучі стіни. В деяких місцях

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

запроектовано монолітні ділянки із бетона класом В-20. Розміри плит: 6х1,5, 3х1,5, 6х1,8.

Внутрішні огорожі

За результатами розрахунків, приведеними в розділі 1.7. приймаємо цегляні огорожі товщиною 120 мм, виготовлених з цегли КР 100/1600/3.

Несучі конструкції

В підземній частині будинка запроектовано гараж, тому в якості внутрішніх несучих конструкцій використано колони. Сітка колон 6х3. За розрахунками приведеними в розділі «Розрахунки конструктивних елементів будинка» в результаті одержано залізобетонну колону з розмірами поперечного перерізу $b \times h = 400 \times 400$ мм.

Вікна

Згідно з наказом №247 застосовано потрійне застелення. Для надання будівлі архітектурної виразності, та з метою забезпечення необхідного рівня освітлення використано вікна

Двері

В залежності від призначення приміщення відповідно і підібрано тип дверей за видом та розмірами. Детальніше це викладено в графічній частині проекту.

Сходи

В правій та лівій частині будинка східцеві клітини виконані зі збірних залізобетонних конструкцій, які представляють собою східцеві марші та східцеві площадки.

В центральній частині будівлі це питання вирішено по іншому. Індивідуальні сходи влаштовано по металевим балкам та косогурам. Східцеві площадки мають мозаїчне покриття.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Внутрішнє опоряджування

В залежності від функціонального призначення приміщення проектується і відповідне опорядження. Наприклад в кінопроектній залі для надання їй архітектурної виразності виконується підвісна стеля, стіни оштукатурюються високоякісною штукатуркою.

Також в залежності від призначення приміщення влаштовується відповідний вид підлоги: паркет, дощаний, з керамічної плитки, мозаїчний. Штукатурка та фарбування в проекті данного будинку передбачені звичайне, покращене та високоякісне.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.4 Специфікація елементів заповнення проємів (додаток до креслення)

Марка	Позначення	Найменування	Кількість на поверх								Вага один кг	Приміт.
			Підпілля	1 пов	2 пов	3 пов	4 пов	5 пов	техн пов	Всього		
в-1	ГОСТ 16289-86	Вікно ОРС 6-9	3	-	-	-	-	-	-	3	30	
в-2		Вікно ОРС 12-18	-	29	29	29	27	27	-	141	1410	
в-3		Вікно ОРС 18-18	-	9	9	9	8	8	-	43	430	
в-4		Вікно ОРС -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
в-5		Вікно ОРС 12-41	-	-	-	-	-	-	-	4	45	
в-6		Вікно ОРС 18-41	-	-	-	-	-	-	-	2	26	
в-7		Вікно ОРС 30-18	-	-	1	1	1	1	-	4	60	
в-8	1.236.4/94	Вітраж	-	2	-	-	-	-	-	2	50	
1	1.136-10	Двірний блок ДТ 21-13	2	1	-	-	-	1	-	4	92	
2	1.136-10	Двірний блок ДТ 21-10	8	8	9	12	5	8	-	50	1030,3	
3	1.136.5-19	Двірний блок ДТ 21-13	7	7	-	-	-	-	-	7	161	
4	1.136.5-19	Двірний блок ДТ 21-13	-	3	-	-	-	-	-	3	69	
5	1.136-10	Двірний блок ДТ 21-10	-	5	5	5	5	5	-	25	575	
6	1.136-10	Двірний блок ДТ 21-9	-	12	11	16	10	12	-	61	1220	
7	1.136-10	Двірний блок ДТ 21-7	-	5	2	1	2	2	-	12	228	

					<i>AБВ 2601 ПЗ</i>	<i>Апк</i>
<i>Змн</i>	<i>Апк</i>	<i>Nº докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

1.7. Теплотехнічний розрахунок огорожувючих конструкцій.

До основних вимог, які відносяться до зовнішніх стін будинків, являються опір тепловіддачі огорожувючої конструкції та її економічність. Ці показники знаходяться в залежності від багатьох факторів, наприклад від місця будівництва, конструктивного рішення огорожі і т.д. Велике значення при цьому має вид утеплювача який застосовується.

В відповідності до наказу №247 в залежності від конструкції зовнішньої стіни, та в залежності від номера зони (I ÷ IV) на які розділена територія України можна знайти, за допомогою відповідних таблиць, нормативні значення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій (R_0^{TP}).

Останній час все більше проводять використання ефективних утеплювачів, що в свою чергу зменшує товщину огорожувальної конструкції вцілому, а відповідно зростає економічність .

Товщина утеплювача визначається за формулою:

$$\delta_{yt} = \lambda_{yt} \left(\frac{R_0^{TP}}{r} - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{1}{\alpha_H} - \sum_{i=1}^n \delta_i \lambda_i \right)$$

де: r – коефіцієнт термічної однорідності;

λ_{yt} – розрахунковий коефіцієнт теплопровідності утеплювача Вт/(м°C) по дод.3 [1];

α_B – Коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожі, приймають по таб. 4 [1];

α_H – Коефіцієнт тепловіддачі (для зимових умов) зовнішньої поверхні огорожі, Вт/(м²°C) приймають по т. 6 [1];

δ_i та λ_i – товщина, м та розрахунковий коефіцієнт теплопровідності, Вт/(м°C) матеріалу і-го шару конструкції.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Маючи результат δ_{yt} та враховуючи, що мати та плити з мінеральної вати виготовляють товщиною з градацією 2 см, а для утеплювачів типу пінопластів або засипок градація є 1 см приймають

місцеве значення товщини.

При цьому річні витрати енергії на компенсацію тепловитрат через огорожу будуть визначатись:

$$E_{\text{екс}} = 0.0864 \cdot \frac{\text{HDD}}{R_0}$$

HDD – кількість градусобід опалювального періоду: $\text{HDD} = (t_B - t_{\text{оп.пер}}) \cdot Z_{\text{оп.пер}}$

де: $t_B = 18^\circ\text{C}$ – розрахункова температура внутрішнього повітря;

$t_{\text{оп.пер}}$ – середня температура опалювального періоду, $^\circ\text{C}$, приймають по т.1 [2];

$Z_{\text{оп.пер}}$ – тривалість опалювального періоду, діб, приймають по т.2 [2];

R_0 – загальний опір теплопередачі варіанта огорожувальної конструкції, $\text{m}^2\text{C}/\text{Вт}$, визначається за формулою

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_H}$$

Витрати енергії на створення огорожуючої конструкції (в випадку багатошарової) будуть:

$$E_M = \sum e_{mi} \cdot \delta_i$$

δ_i – товщина і-го шару конструкції

e_{mi} – енерговитрати на 1 м^3 матеріалу огорожі, приймають по дод. 3 [3] МДж/м³.

Тоді підсумкові витрати на створення і експлуатацію огорожу

$$E = E_M + E_{\text{екс}} \cdot T_P$$

де T_P – розрахунковий період експлуатації, приймається рівним 50 рокам.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За основу, для теоретичного вибору зовнішньої стіни, приймаємо три можливих варіанти конструктивного рішення, для яких проведемо порівняння теплотехнічних та економічних показників.

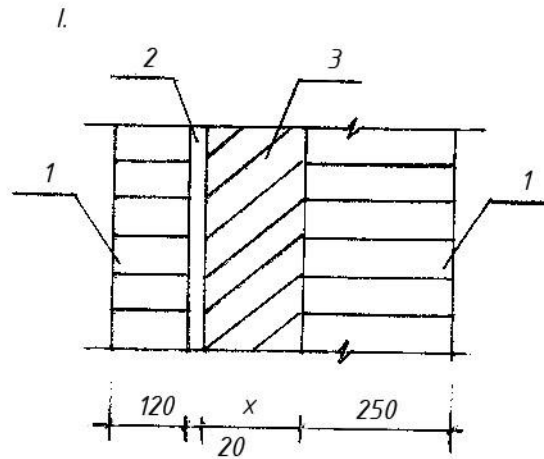


Рис.1.2.Розрахункова схема до теплотехнічного розрахунку (1 варіант)

1 – цегла дод. 3 [1] п.84; 2 – повітряний прошарок; 3 – плита жорстка мінераловидна на синтетичному в'язучому. дод. 3 [1] п. 132.

1). м. Вінниця– I зона $R_0^{TP}=2.2 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$

2) Товщина утеплювача:

$$\delta_{yt} = \lambda_{yt} \left(\frac{R_0^{TP}}{r} - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{1}{\alpha_H} - \sum_{i=1}^n \delta_i \lambda_i \right)$$

$$\delta_{yt} = 0.09 \left(\frac{2.2}{0.75} - \frac{1}{8.7} - \frac{1}{23} - \left(\frac{0.12}{0.7} + \frac{0.25}{0.7} \right) \right) = 0.2087 \text{ м}$$

$$\lambda_{yt}=0.09 \text{ Вт/(м}^2\text{°C)}; \quad \alpha_B=8.7 \text{ Вт/(м}^2\text{°C)}; \quad \alpha_H=23 \text{ Вт/(м}^2\text{°C)}; \text{ для цегли}$$

$$\lambda=0.7 \text{ Вт/(м}^2\text{°C)}; \quad r=0.75$$

Приймаємо: $x=\delta_{yt}=210 \text{ мм.}$

$$3) E_{\text{екс}} = 0.0864 \cdot \frac{3596}{3.02} = 102.9$$

$$HDD=(18+11) \cdot 124=3596$$

$$R_0 = \frac{1}{8.7} + \frac{1}{23} + \frac{0.12}{0.7} + \frac{0.25}{0.7} + \frac{0.21}{0.09} = 3.020 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$4) E_M=0.37 \cdot 2400+0.21 \cdot 2200=1350$$

$$5) E=E_M+E_{\text{екс}} \cdot T_P$$

$$E=1350+102.9 \cdot 50=6493.4$$

II.

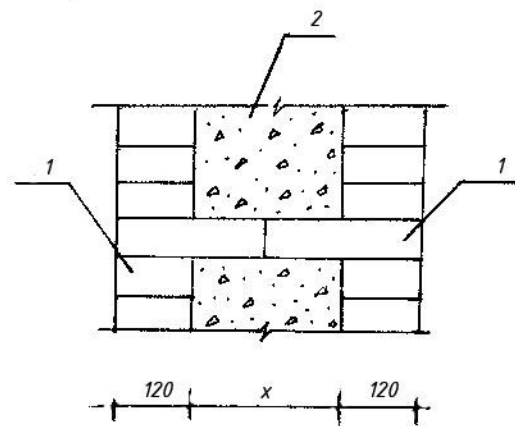


Рис.1.3. Розрахункова схема до теплотехнічного розрахунку (2 варіант)

1 – цегла дод. 3 [1] п.8442 – ніздрюватий бетон дод. 3 [1] п. 66

$$1). \text{ м. Вінниця – I зона } R_0^{TP}=2.2 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

2) Товщина утеплювача:

$$\delta_{yt} = 0.14 \left(\frac{2.2}{0.4} - \frac{1}{8.7} - \frac{1}{23} - \frac{2 \cdot 0.12}{0.7} \right) = 0.699 \text{ м}$$

$$\lambda_{yt}=0.14 \text{ Вт/(м}^{\circ}\text{C)}; \quad \alpha_B=8.7 \text{ Вт/(м}^2\text{°C)}; \quad \alpha_H=23 \text{ Вт/(м}^2\text{°C)}; \text{ для цегли}$$

$$\lambda=0.7 \text{ Вт/(м}^{\circ}\text{C)}; \quad r=0.4$$

$$\text{Приймаємо: } x=\delta_{yt}=700 \text{ мм.}$$

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$3) E_{\text{екс}} = 0.0864 \cdot \frac{3596}{5.501} = 56.5$$

$$\text{HDD} = (18 + 11) \cdot 124 = 3596$$

$$R_0 = \frac{1}{8.7} + \frac{2 \cdot 0.12}{0.7} + \frac{0.7}{0.14} + \frac{1}{23} = 5.501 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$4) E_M = 0.24 \cdot 2400 + 0.7 \cdot 4340 = 3614$$

$$5) E = E_M + E_{\text{екс}} \cdot T_P$$

$$E = 3614 + 56.5 \cdot 50 = 6437.9$$

III.

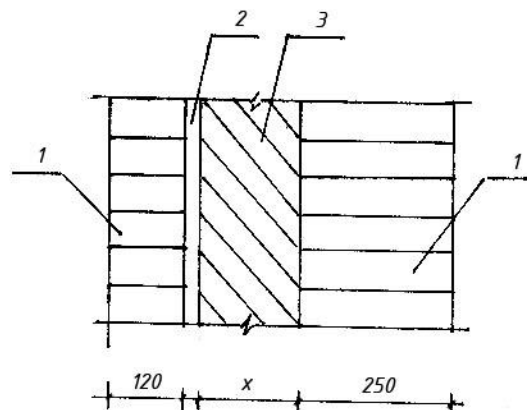


Рис.1.4. Розрахункова схема до теплотехнічного розрахунку (3 варіант)

1 – цегла дод. 3 [1] п.84 ; 2 – повітряний прошарок; 3 – пінополітірол дод. 3 [1] п. 142.

1). м. Вінниця– I зона $R_0^{TP} = 2.2 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$

2) Товщина утеплювача:

$$\delta_{\text{ут}} = 0.052 \left(\frac{2.2}{0.4} - \frac{1}{8.7} - \frac{1}{23} - \frac{0.12 + 0.25}{0.7} \right) = 0.116 \text{ м}$$

$$\lambda_{\text{ут}} = 0.052 \text{ Вт/(м}^{\circ}\text{C)}; \quad \alpha_{\text{в}} = 8.7 \text{ Вт/(м}^2\text{°C)}; \quad \alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт/(м}^2\text{°C)}; \text{ для цегли}$$

$$\lambda = 0.7 \text{ Вт/(м}^{\circ}\text{C)}; \quad r = 0.75$$

Приймаємо: $x = \delta_{\text{ут}} = 120 \text{ мм.}$

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$3) E_{\text{екс}} = 0.0864 \cdot \frac{3596}{2.87} = 103.748$$

$$\text{HDD} = (18 + 11) \cdot 124 = 3596$$

$$R_0 = \frac{1}{8.7} + \frac{0.12}{0.052} + \frac{0.25}{0.7} + \frac{0.12}{0.7} + \frac{1}{23} = 2.87 = 2.9 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$4) E_{\text{м}} = 2400 \cdot (0.12 + 0.25) + 0.12 \cdot 850 = 990$$

$$5) E = E_{\text{м}} + E_{\text{екс}} \cdot 50$$

$$E = 990 + 103.7 \cdot 50 = 6177.4$$

Отже порівнюючи прийняті варіанти можна переконатися, що найбільш вигідним являється ІІІ варіант, який найбільше економічний і не поступається за своїми теплотехнічними показниками іншим двом варіантам. При цьому він має найменшу товщину стіни по порівнянню з попередніми конструктивними рішенням:

І_{вар} — 600 мм

ІІ_{вар} — 940 мм

ІІІ_{вар} — 510 мм

Вибір горищного перекриття

Аналогічно до попередніх розрахунків, проводимо вибір горищного перекриття. За основу беремо три можливих варіанти конструктивного рішення, беручи до уваги, що горище проектуемого будинку являється неопалюваним (холодним).

І.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

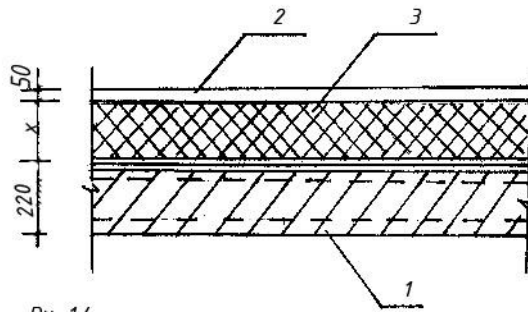


Рис1.5. Конструкція горішнього перекриття (1 варіант):

1--ЗБ плита дод. 3 [1] п.2; 2-- Цементно-піщана стяжка дод. 3 [1] п.71;

3 – Мінералово-ватні плити жорсткі на синтетичному в'язучому дод. 3 [1] п.132

1). м. Вінниця– І зона $R_0^{TP} = 2.7 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ за [4]

2) Товщина утеплювача:

$$\delta_{\text{ут}} = 0.09 \left(\frac{2.7}{1} - \frac{1}{8.7} - \frac{1}{12} - \frac{0.05}{0.76} - \frac{0.22}{1.92} \right) = 0.209 \text{ м}$$

$$\lambda_{\text{ут}} = 0.009 \text{ Вт/(м}^{\circ}\text{C)}; \quad \alpha_{\text{в}} = 8.7 \text{ Вт/(м}^2\text{°C)}; \quad \alpha_{\text{н}} = 12 \text{ Вт/(м}^2\text{°C)}; \quad \lambda_{\text{ц.п.розчину}} = 0.76$$

$$\text{Вт/(м}^{\circ}\text{C)}; \quad \lambda_{\text{з.б.плити}} = 1.92 \text{ Вт/(м}^{\circ}\text{C)}; \quad r = 1$$

$$\text{Приймаємо: } x = \delta_{\text{ут}} = 2100 \text{ мм.}$$

$$3) E_{\text{екс}} = 0.0864 \cdot \frac{3596}{2.71} = 114.6$$

$$\text{HDD} = (18 + 11) \cdot 124 = 3596$$

$$R_0 = \frac{1}{8.7} + \frac{0.05}{0.76} + \frac{0.21}{0.09} + \frac{0.22}{0.92} + \frac{1}{12} = 2.71 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

4) Без врахування ЗБ плити і стяжки:

$$E_{\text{м}} = 2400 \cdot 0.21 = 462$$

$$5) E = E_{\text{м}} + E_{\text{екс}} \cdot 50$$

$$E = 462 + 114.6 \cdot 50 = 6192$$

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

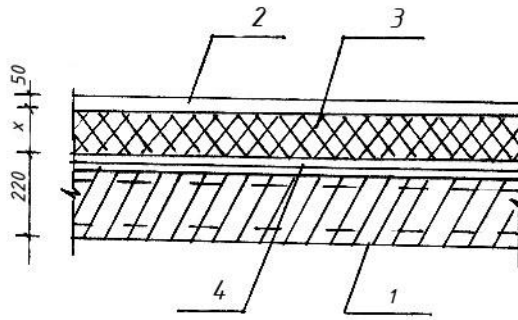


Рис1.6.Конструкція горіщного перекриття (2 варіант):

1 – ЗБ плита дод. 3 [1] п.2; 2 – Стяжка з цементно-піщаного розчину дод. 3 [1] п.71; 3 – Утеплювач – пінополістірол дод. 3 [1] п.174; 4 – Пароізоляція
1). м. Вінниця– I зона $R_0^{TP}=2.7 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ за [4]2)

Товщина утеплювача:

$$\delta_{yt} = 0.041 \left(\frac{2.7}{1} - \frac{1}{8.7} - \frac{1}{12} - \frac{0.22}{1.92} - \frac{0.05}{0.76} \right) = 0.095 \text{ м}$$

$\lambda_{yt}=0.041 \text{ Вт/(м}^2\text{°C)}$; $\alpha_B=8.7 \text{ Вт/(м}^2\text{°C)}$; $\alpha_H=12 \text{ Вт/(м}^2\text{°C)}$; $\lambda_{ц.п.розчину}=0.76 \text{ Вт/(м}^2\text{°C)}$; $\lambda_{з.б.плити}=1.92 \text{ Вт/(м}^2\text{°C)}$; $r=1$

Приймаємо: $x=\delta_{yt}=100 \text{ мм}$.

$$3) E_{\text{екс}} = 0.0864 \cdot \frac{3596}{2.8} = 110.3$$

$$\text{HDD}=(18+11) \cdot 124=3596$$

$$R_0 = \frac{1}{8.7} + \frac{0.05}{0.76} + \frac{0.1}{0.041} + \frac{0.22}{1.92} + \frac{1}{12} = 2.1 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

4) Без врахування ЗБ плити і стяжки:

$$E_M=850 \cdot 0.1=85$$

$$E_{Mi}=850, \delta=0,1 \text{ м}$$

$$5) E=E_M+E_{\text{екс}} \cdot 50$$

$$E=85+110.3 \cdot 50=5600$$

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.9 Звукоізоляційні розрахунки

В залежності від виду матеріалу з якого виготовлені внутрішні огорожі будинку, конструкції (перегородки) мають відповідні звукоізоляційні властивості. Ці властивості оцінюються порівнянням розрахункового значення індексу звукоізоляційного шуму $I_{\%}^p$ та індексу приведенного рівня ударного шуму під перекриттям I_1^{δ} з нормованим значенням індексу, який визначають за т.7 [5] в залежності від виду влі. Індекс звукоізоляції повітряного шуму $I_{\%}$ та індекс приведенного рівня ударного шуму I_- являються показниками звукоізоляції огорожі.

При оцінюванні ізоляції повинні виконуватись умови:

а) для повітряного шуму $I_{\%}^p \geq I_{\%}^H$

б) для ударного шуму $I^p \leq I_-$

Таким чином задача зводиться до визначення $I_{\%}^H$ та I_- .

Визначення індексу ізоляції повітряного шуму проводимо графоаналітичним методом. Відповідно до [5] індекс звукоізоляції повітряного шуму огорожуючої конструкції з відомою частотною характеристикою звукоізоляції $R_B=f(f)$: $I_a=50+V_B$

де: V_B - поправка до індексу звукоізоляції, яка визначається порівнянням графіка частотної характеристики ізоляції повітряного шуму даної огорожі з нормативним графіком частотної характеристики ізоляції повітряного шуму, представляє собою ціле число децибел на яке необхідно змістити нормативний графік частотної характеристики повітряного шуму (вниз або вгору) з таким розрахунком, щоб середнє неблагоприємне відхилення було рівне або трохи меншим від 2 дБ, а максимальнє неблагоприємне відхилення не перевищувало 8 дБ.

Для того, щоб визначити звукоізоляційні властивості огорожі в залежності від питомої ваги матеріалу з якого вона виконана розглянемо три варіанти.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

I. Маємо бетонну огорожу завтовшки 120 мм ($h=120$ мм) та питомою вагою $\gamma_0=2400$ кг/м³

1) Визначаємо поверхневу щільність огорожі:

$$m=h \cdot \gamma_0=0.12 \cdot 2400=288 \text{ кг/м}^3$$

2) За графіками приведеними в [5] визначаємо частоту f_B (Гц) та ізоляцію повітряного шуму R_B (дБ):

$$f_B=277 \text{ Гц}, R_B=37.6 \text{ дБ}.$$

3) Будуємо графік $R_a^p=f(f)$ в такій послідовності:

Проводимо пряму АВ при $R_A=R_B=37.6$ дБ і $f_B=277$ Гц; з точки В проводимо пряму ВС з нахилом 7.5 дБ на октаву до перетину з ординатою графіка $R_B=60$ дБ, ця точка перетину і позначиться літерою С.

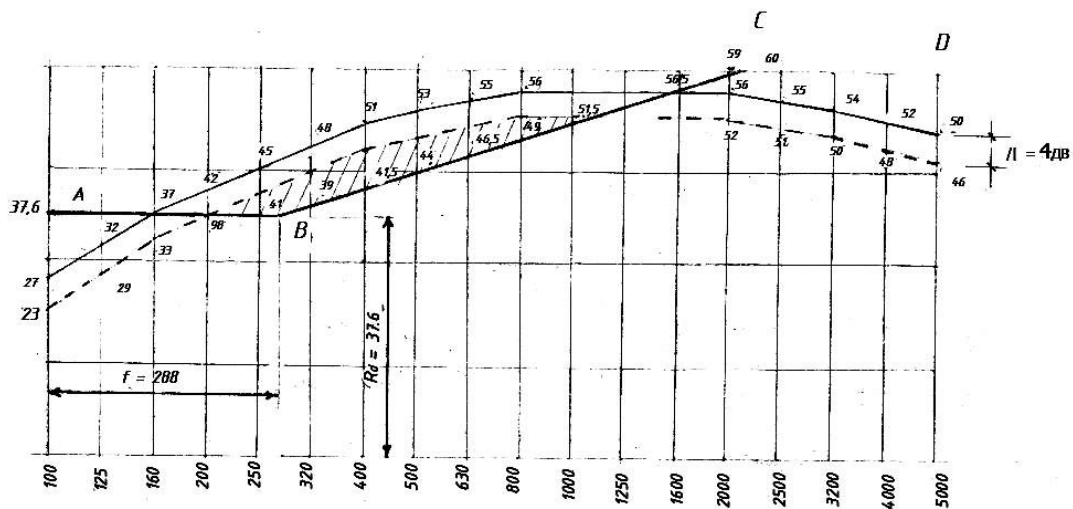


Рис.1.8. Графік $R_a^p=f(f)$ (1 варіант).

4) На збудований графік $R_a^p=f(f)$ наносимо нормативний

5) Порівнюючи обидва графіки підраховуємо неблагоприємне відхилення. Потім підраховуємо суму цих відхилень. Вона складає 61.3 дБ. Поділивши це значення на 18 третьоктанових частот отримуємо середнє значення неблагоприємних відхилень, маємо в результаті 3.41 дБ, що перевищує 2 дБ. За

нормами проектування [5] в цьому випадку для обчислення V_b до I_a^0 необхідно нормативний графік змістити в них на Z дБ з таким розрахунком, щоб було забезпечено виконання раніше вказаних умов.

6) Опустимо нормативний графік частотної характеристики ізоляції повітряного шуму $R_{\%}^p$ на 4 дБ вниз. Провівши перерозрахунки аналогічно попереднім отримуємо такі результати:

- сума несприятливих відхилень - 28.8 дБ
- середнє несприятливих відхилень - 1.6 дБ < 2 дБ
- максимальне несприятливе відхилення - 5.5 дБ

Отже маємо $I_B = 50 + (-4) = 46$ дБ

Найкраще такі розрахунки вести в табличній формі. (табл.1.5)

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.5.Звукоізоляційний розрахунок огорожуючої конструкції (1 вар.)

Частота Гц	Значення звукоізоляції R_B дБ		Значення неблагоприємних відхилень $R_{\%}^H$ - $R_{\%}^E$	Значення ординат нормативної частотної х-ки зміщеної 4 дБ	Значення неблагоприємних відхилень розрахункового і зміщеного граф.
	На розрах. графіку	На нормативно му			
100	37.6	27	+	23	+
125	37.6	32	+	28	+
160	37.6	37	+	33	+
200	37.6	42	-4.4	38	-0.4
250	37.6	45	-7.4	41	-3.4
320	39	48	-9	44	-5
400	41.5	51	-9.5	47	-5.5
500	44	53	-9	49	-5
630	46.5	55	-8.5	51	-4.5
800	49	56	-7	52	-3
1000	51.5	56	-4.5	52	-0.5
1250	54	56	-2	52	+
1600	56.5	56	+	52	+
2000	59	56	+	52	+
2500	60	55	+	51	+
3200	60	54	+	50	+
4000	60	52	+	48	+
5000	60	50	+	46	+
			$\Sigma=61.3$ дБ		$\Sigma=28.8$ дБ

Аналогічно проводимо розрахунки для наступних варіантів.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

II. Маємо гіпсобетонну огорожу з такими параметрами: $h=120$ мм, $\gamma_0=1800$ кг/м³

1) $m=0.12 \cdot 1800=216$ кг/м³

2) За [5] $f_B=277$ Гц, $R_0^0=34.9$ дБ

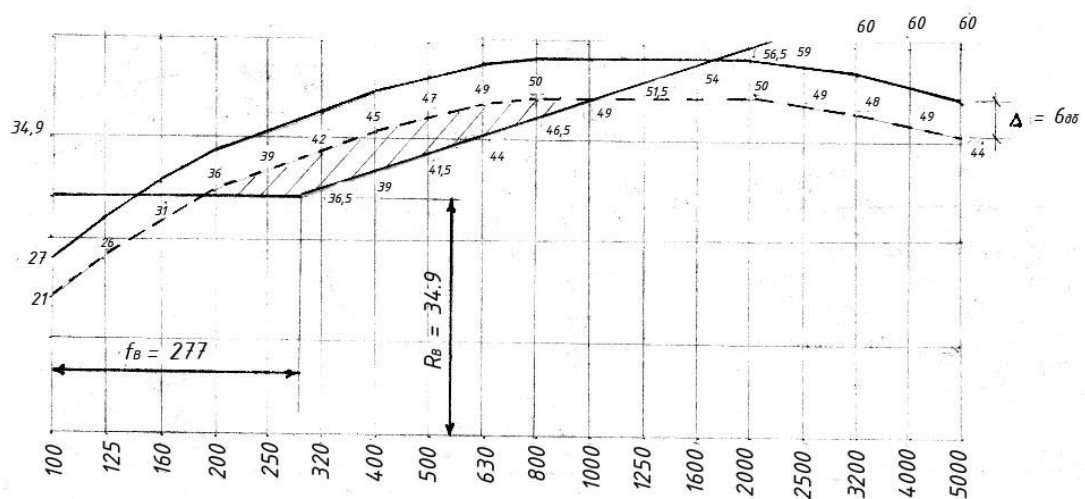


Рис.1.9. Графік $R_{\%}^p=f(f)$ (2 варіант).

Таблиця 1.6. Звукоізоляційний розрахунок огорожуючої конструкції (2 вар.)

Частота Гц	Значення звукоізоляції R_B дБ		Значення неблагоприємних відхилень $R_{\%}^H$ - $R_{\%}^E$	Значення орунит нормативної частотної х-ки зміщеної 4 дБ	Значення неблагоприємних відхилень розрахункового і зміщеного граф.
	На розрах. графіку	На нормативно му			
1	2	3	4	5	6
100	34.9	27	+	21	+
125	34.9	32	+	26	+
160	34.9	37	-2.1	31	+
200	34.9	42	-7.1	39	-1.1
250	34.9	45	-10.1	42	-4.1
320	36.5	48	-11.5	45	-5.5
400	39	51	-12	47	-6
500	41.5	53	-11.5	49	-5.5
630	44	55	-11	50	-5
800	46.5	56	-9.5	50	-3.5
1000	49	56	-7	50	-1
1250	51.5	56	-4.5	50	+
1600	54	56	-2	50	+
2000	56.5	56	+	50	+
2500	59	85	+	49	+
3200	60	54	+	48	+
4000	60	52	+	46	+
5000	60	50	+	44	+
			$\Sigma=88.3$ дБ		$\Sigma=31.68$ дБ
			ср.н.в.=4.91> 2 дБ		ср.н.в.=1.76< 2 дБ

В результаті маємо: $I_B^p = 50 + (-6) = 44$ дБ

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

III. Маємо цегляну огорожу з $h=120$ мм, $\gamma_0=1600$ кг/м³

1) $m=0.12 \cdot 1600=198$ кг/м³

2) За [5] $f_B=269$ Гц, $R_e=34$ дБ

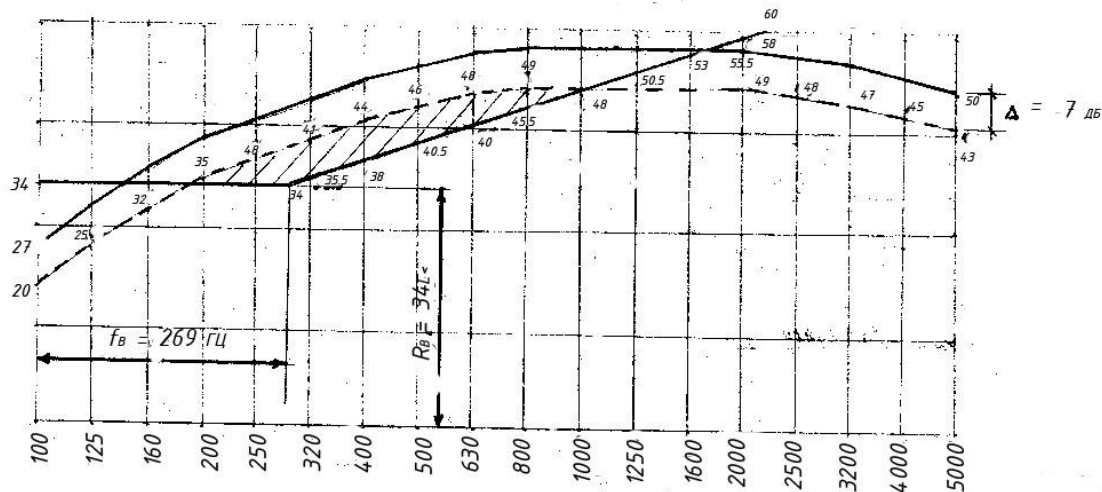


Рис.1.10. Графік $R_p^p = f(f)$ (3 варіант).

Таблиця 1.7.Звукоізоляційний розрахунок огорожуючої конструкції (3 вар.)

Частота а Гц	Значення звукоізоляції R_B дБ		Значення неблагоприємних відхилень $R_{\%}^H$ - $R_{\%}^e$	Значення нормативної частотної х-ки зміщеної 4 дБ	Значення неблагоприємних відхилень розрахункового і зміщеного граф.
	На розрах. графіку	На нормативно му			
1	2	3	4	5	6
100	34	27	+	20	+
125	34	32	+	25	+
160	34	37	-3	32	+
200	34	42	-8	35	-1
250	34	45	-11	48	-4
320	35.5	48	-12.5	41	-4.5
400	38	51	-13	44	-6
500	40.5	53	-12.5	46	-5.5
630	43	55	-12	48	-5
800	45.5	56	-10.5	49	-3.5

Арк.

АБВ 2601 ПЗ

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

1000	48	56	-8	49	-1
1	2	3	4	5	6
1250	50.5	56	-5.5	49	+
1600	53	56	-3	49	+
2000	55.5	56	-0.5	49	+
2500	58	55	+	48	+
3200	60	54	+	47	+
4000	60	52	+	48	+
5000	60	50	+	43	+
			$\Sigma=97$ дБ		$\Sigma=30.5$ дБ
			ср.н.в.=5.4>2 дБ		ср.н.в.=1.69<2 дБ

В результаті маємо: $I_B^p = 50 + (-7) = 43$ дБ

Роблячи висновок по цій розрахунковій частині можна переконатися в тому, що при збільшенні питомої ваги матеріалу збільшується його звукоізоляційні властивості. Так при постійній товщині 120 мм ми одержали:

- для бетонної огорожі ($\gamma_0 = 2400$ кг/м³) $I_B^p = 46$ дБ
- для гіпсобетонної огорожі ($\gamma_0 = 1800$ кг/м³) $I_B^p = 44$ дБ
- для цегляної огорожі ($\gamma_0 = 2400$ кг/м³) $I_B^p = 43$ дБ

Залежність значення індексу ізоляції повітряного шуму від товщини огорожувальної конструкції визначаємо за формулою графоаналітичного метода аналогічно попереднім розрахункам, в табличній формі.

Розглянемо три види цегляної перегородки:

- 1) $h=250$ мм; $m=400$ кг/м³; $f_b=230$ Гц; $R_B=40.8$ дБ
- 2) $h=120$ мм; $m=192$ кг/м³; $f_b=269$ Гц; $R_B=34$ дБ
- 3) $h=65$ мм; $m=144$ кг/м³; $f_b=295$ Гц; $R_B=28.7$ дБ

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

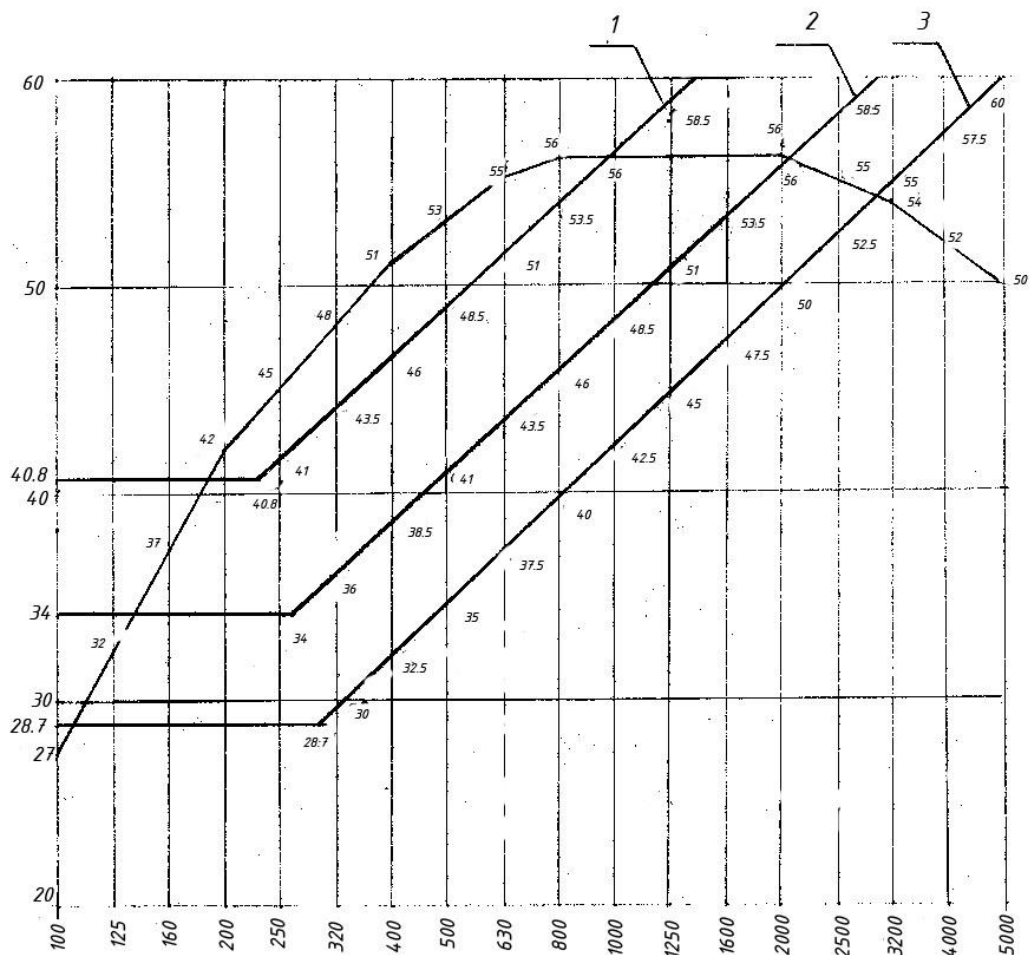


Рис.1.11.Залежність індекса ізоляції повітряного шуму від товщини огорожуючої конструкції.

Таблиця 1.8.Звукоізоляційний розрахунок огорожуючої конструкції
(h=250 мм.)

Частота а Гц	Значення звукоізоляції R_B дБ		Значення неблагоприємних х відхилень $R_{\%}^H$ - $R_{\%}^E$	Значення нормативної частотної х-ки зміщеної 4 дБ	Значення неблагоприємних відхилень розрахункового і
	На розрах. графіку	На нормативно му			
1	2	3	4	5	6
100	40.8	27	+	28	+
125	40.8	32	+	33	+
160	40.8	37	+	38	+
200	40.8	42	-1.2	43	-2.2
250	41	45	-4	46	-5
320	43.5	48	-4.5	49	-5.5
400	46	51	-5	52	-6
500	48.5	53	-4.5	54	-5.5
630	51	55	-4	56	-5
800	53.5	56	-2.5	57	-3.5
1000	56	56	+	57	-1
1250	58.5	56	+	57	+
1600	60	56	+	57	+
2000	60	56	+	57	+
2500	60	55	+	56	+
3200	60	54	+	55	+
4000	60	52	+	53	+
5000	60	50	+	51	+
			$\Sigma=25.7$ дБ		$\Sigma=33.7$ дБ
$I_B^P=50+1=51$ дБ			ср.н.в.=1.43< <2 дБ		ср.н.в.=1.87< 2 дБ

Таблиця 1.9.Звукоізоляційний розрахунок огорожуючої конструкції
(h=120 мм.)

Частот а Гц	Значення звукоізоляції R_B дБ		Значення неблагоприємни х відхилень $R_{\%}^H$ - $R_{\%}^E$	Значення нормативної частотної х-ки зміщеної 4 дБ	Значення неблагоприємни х відхилень розрахункового і зміщеного граф.
	На розрах. графіку	На нормативно му			
1	2	3	4	5	6
100	34	27	+	20	+
125	34	32	+	25	+
160	34	37	-3	30	+
200	34	42	-8	35	-1
250	34	45	-11	38	-4
320	36	48	-12	41	-5
400	38.5	51	-12.5	44	-5.5
500	41	53	-12	46	-5
630	43.5	55	-11.5	48	-4.5
800	46	56	-10	49	-3
1000	48.5	56	-7.5	49	-0.5
1250	51	56	-5	49	+
1600	53.5	56	-2.5	49	+
2000	56	56	+	49	+
2500	58.5	55	+	48	+
3200	60	54	+	47	+
4000	60	52	+	45	+
5000	60	50	+	43	+
			$\Sigma=95$ дБ		$\Sigma=28.5$ дБ
$I_B^P=50+(-7)=43$ дБ			ср.н.в.=5.27> 2 дБ		ср.н.в.=1.58<2 дБ

Таблиця 1.10.Звукоізоляційний розрахунок огорожуючої конструкції
(h=65мм.)

Частота Гц	Значення звукоізоляції R_B дБ		Значення неблагоприємних відхилень $R_{\%}^H$ - $R_{\%}^E$	Значення нормативної частотної х-ки зміщеної 4 дБ	Значення неблагоприємних відхилень розрахункового і зміщеного граф.
	На розрах. графіку	На норматив ному			
100	28.7	27	+	14	+
125	28.7	32	-1.3	19	+
160	28.7	37	-8.3	24	+
200	28.7	42	-13.3	29	-0.3
250	28.7	45	-16.3	32	-3.3
320	30	48	-18	35	-5
400	32.5	51	-18.5	38	-7.5
500	35	53	-18	40	-5
600	37.5	55	-17.5	42	-4.5
800	40	56	-16	43	-3
1000	42.5	56	-13.5	43	-0.5
1250	45	56	-11	43	+
1600	47.5	56	-8.5	43	+
2000	50	56	-6	43	+
2500	52.5	55	-2.5	42	+
3200	55	54	+	41	+
4000	57.5	52	+	39	+
5000	60	50	+	37	+
			$\Sigma=168.7$ дБ		$\Sigma=29.1$ дБ
$=I_B^P 50+(-13)=37$ дБ			ср.н.в.=9.37> 2 дБ		ср.н.в.=1.62< 2 дБ

В підсумку цієї розрахункової частини ми бачимо, що при збільшенні товщини огорожі при постійній її питомій вазі проходить покращення звукоізоляційних властивостей, так при:

$h=250 \text{ мм}$ $I_B^p=51 \text{ дБ}$

$h=120 \text{ мм}$ $I_B^p=43 \text{ дБ}$

$h=65 \text{ мм}$ $I_B^p=37 \text{ дБ}$

I.10 Охорона навколишнього середовища

На ділянці передбачено зелені насадження, які включаються в загальну систему озеленення.

Для озеленіння проектом прийнято стандартний посадочний матеріал (ялини та листяні дерева). Для засіву газонів застосовується склад трав'янистих рослин.

Розміщення дерев та газонів приведено на кресленні (аркуш - генплан).

З метою надання протипожежної безпеки, територія між запроектованим будинком податкової інспекції та навколишніми будинками розділяється системою доріг, також витримано відстані між цими забудовами згідно з вимогами протипожежних норм. Між податковою інспекцією і 5-ти поверховим житловим будинком - 25 м, а 9-ти поверховим будинком - 22.5м

Оскільки будинок податкової інспекції має власну опалювальну підстанцію, передбачається влаштування димової труби з приточно-витяжним проємами, що дає можливість розбавити димові гази до температури 30) і зменшує концентрацію двоокису азоту до величини яка являється безпечною для навколишнього середовища.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Розрахунково- конструктивний розділ

2.1.Розрахунок залізобетонних конструкцій.

2.1.1.Розрахунок рігеля

Цей рігель знаходиться в підпіллі. Опираючись на колони він сприймає навантаження від конструкції першого поверху, та можливі тимчасові навантаження. Проектуємо цю конструкцію без попереднього напруження. Розрахунок будемо вести як по I граничному стану (розрахунок на міцність), так і по II граничному стану (на виникнення та розкриття тріщин і на прогин (враховуємо, що $a_{счс} \leq 0.4$ мм, $a_{счс2} \leq 0.3$ мм, $[f] \leq 30$ мм за [6 т.1, т.2])).

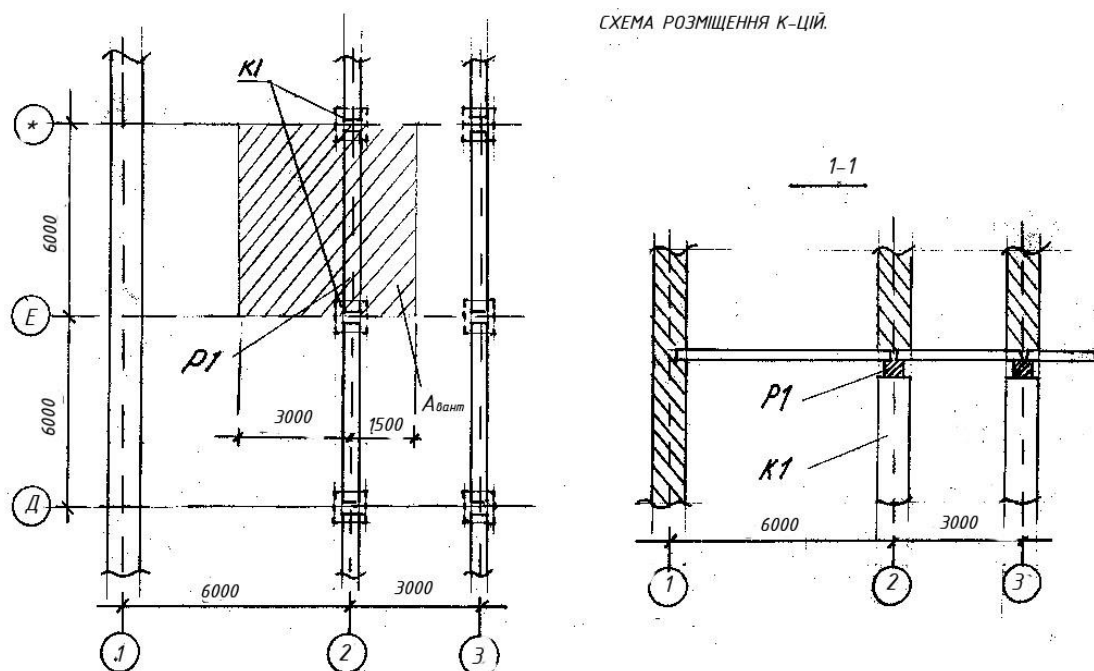


Рис. 2.1 Схема розміщення конструкцій.

Номінальний проліт – 6м.

Конструктивна довжина $l=5950$ мм

Розрахункова довжина $l_0=5950-175=5775$ мм.

Маса рігеля – $5,95 \cdot 2,4 \cdot 0,3 \cdot 0,8=3,46$ т (34,6 кН)

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\frac{G_p}{A} = \frac{39.6}{27} = 1.28 \text{ кПа}$$

Збір навантажень на ригель (табл.2.1.)

Табл. 2.1. Навантаження на 1 м² перекриття, кПа

Навантаження		Нормативне навантаження	Коеф. над. по наван. γ_f	Розрах. навантаж. $\gamma_n=1$
Постійне				
Вага перегородок		1,28	1,1	1,408
Вага плит перекриття і полу		3,5	—	4,0
Вага ригеля		1,28	1,1	1,408
Тимчасове: вага обладнання, людей і матеріалів				
Службове приміщення	V ₁	2·0,746=1,49	1,2	1,788
	V ₂	0,7	1,2	0,84
Коридор	V ₁	3·0,746=2,24	1,2	2,688
	V ₂	1	1,2	1,2

V₁ і V₂ визначаємо за [7]

V₁ – повне значення

V₂ – понижене

Коефіцієнт Ψ_{A1} за [7] $\Psi_{A1} = 0.4 + \frac{0.6}{\sqrt{A/A_1}}$ при $A > A_1$ $A=9\text{м}^2$ $\Psi_{A1} = 0.4 + \frac{0.6}{\sqrt{27/9}} = 0.746$

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.2.Навантаження на 1 м довжини (кН/м)

Назва навантаження	формула підрахунку	підрахунок
Короткочасне	$q_{sh}=(V_1 \Psi_{A1}-V_2) \cdot 6$	$\frac{(1.788-0.7) \cdot 6=5.688}{(1.49-0.7) \cdot 6=4.74}$ $\frac{(2.688-1.2) \cdot 6=8.928}{(2.24-1) \cdot 6=7.44}$
		$\frac{14.616}{12.18}$
Постійне і тривале	$q_l=(q+V_2) \cdot 6$	$\frac{(6.816+2.04) \cdot 6=53.136}{(6.06+1.7) \cdot 6=46.56}$
Повне	$q_{sh}+q_l=q$	$\frac{14.616+53.136=67.752}{7.44+46.56=54}$

Таблиця 2.3.Максимальне значення Q (кН) і M (кНм)

Короткочасне	$\frac{M_{sh}=q_{sh} \cdot \frac{l_0^2}{8}}{Q_{sh}=q_{sh} \cdot \frac{l_0}{2}}$	$\frac{14.616 \cdot \frac{5.78^2}{8}=61.037}{12.18 \cdot \frac{5.78^2}{8}=50.864}$ $\frac{14.616 \cdot \frac{5.78}{2}=42.240}{12.18 \cdot \frac{5.78}{2}=35.200}$
Постійне і тривале	$\frac{M_l=q_l \cdot \frac{l_0^2}{8}}{Q_l=q_l \cdot \frac{l_0}{2}}$	$\frac{53.136 \cdot \frac{5.78^2}{8}=221.898}{46.56 \cdot \frac{5.78^2}{8}=194.438}$ $\frac{53.136 \cdot \frac{5.78}{2}=153.563}{46.56 \cdot \frac{5.78}{2}=134.558}$
Повне	$\frac{M=q \cdot \frac{l_0^2}{8}}{Q=q \cdot \frac{l_0}{2}}$	$\frac{67.752 \cdot \frac{5.78^2}{8}=282.936}{54 \cdot \frac{5.78^2}{8}=225.507}$ $\frac{67.752 \cdot \frac{5.78}{2}=195.803}{54 \cdot \frac{5.78}{2}=15.06}$

Визначаємо кількість робочої арматури.

Приймаємо матеріали конструкції:

Бетон класу В30 $\gamma_{B2}=0,9$ $R_b=15,5$ МПа $E_b=2,9 \cdot 10^4$ МПа

Арматура класу А 400 $R_s=265$ МПа при (в=10-40) $R_{sw}=290$ МПа

$E_s=2,1 \cdot 10^5$ МПа

Розрахункова схема

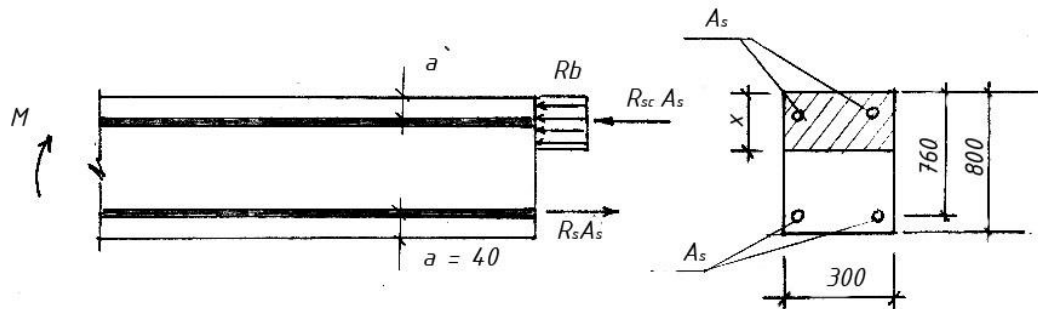


Рис.2.1 Розрахункова схема ригеля.

1) Робоча висота $h_0=h-a=800-40=760$ мм

2) за [6 ф. 22] знаходимо $\alpha_m = \frac{M}{R_b b \cdot h_0^2}$

$$\alpha_m = \frac{282 \cdot 936 \cdot 10^6}{15,5 \cdot 300 \cdot 760^2} = 0,105 < \alpha_R = 0,403 \text{ (т.18)}$$

арматура в стисненій зоні не потрібна

3) За [6 т. 20] $\alpha_m=0,105 \xi=0,945$

4) Необхідна арматура

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi h_0} = \frac{282 \cdot 936 \cdot 10^6}{365 \cdot 0,945 \cdot 760} = 1079,319$$

Приймаємо 4 $\varnothing 20$ А 400 $A_s=1256$ мм²

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

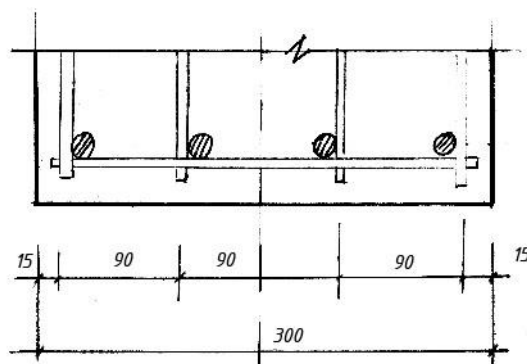


Рис.2.2. Схема армування ригеля.

Розрахунок по похилим перерізам

В якості поперечної арматури беручи до уваги [6 п.5.68] приймаємо хомути з арматури класу А 240 $d=8\text{мм}$ з $R_{sw}=175\text{ МПа}$ $A=50,3\text{ мм}^2$.

Крок приймаємо з умов $S_1 \leq 500\text{мм}$ $\frac{800}{3} = 266.66\text{мм}$ на $\frac{1}{4}l$ від опори $S_1=250\text{ мм}$.

На решті прольоту крок поперечної арматури $S_2 \leq \frac{3}{4}h$ $S_2 \leq 500\text{мм}$.

$$S_2=500\text{ мм} < \frac{3}{4} \cdot 800 = 600\text{мм}$$

Перевірку міцності похилого перерізу на дію поперечної сили виконуємо з умови:

$$Q \leq Q_b + Q_{sw} \quad [6 \text{ ф.50}]$$

Q – поперечна сила на опорі $Q=195,803\text{ Н}$

Q_b – поперечне зусилля, яке сприймає бетон

$$Q_b = \frac{M_b}{c} = \frac{381.122 \cdot 10^6}{1660.818} = 229.478\text{кН}$$

$$M_b = \varphi_{b2}(1 + \varphi_f) R_{bt} b h_0^2 = 2 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 300 \cdot 760^2 = 381,122 \cdot 10^6\text{ Н}$$

$$\varphi_b = 2 \quad [6 \text{ т.21}] \quad \varphi_f = 0$$

c – довжина проекції похилого перерізу на повздовжню вісь

$$c = \sqrt{\frac{M_b}{q_{sw} + q_1}} = \sqrt{\frac{381.122 \cdot 10^6}{67.752 + 70.42}} = 1660.818\text{мм}$$

$$q > 0,56q_{sw}$$

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Q_{sw} – поперечне зусилля, яке сприймають хомути. $Q_{sw}=q_{sw}c_0$ [6 ф.54]

q_{sw} – зусилля в хомутах на одиницю довжини.

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} A_{sw}}{S} = \frac{175 \cdot 101}{250} = 70.42 \text{ кН/м (Н/мм)}$$

$$c_0 = \sqrt{\frac{M_b}{q_{sw}}} = \sqrt{\frac{381.122 \cdot 10^6}{70.42}} = 3246.4 \text{ мм}$$

Приймаємо $c_0=c=1660,818$

$$Q_{sw}=q_{sw} \cdot c_0=70,42 \cdot 1660,818=116,954 \text{ кН}$$

Отже маємо

$$Q_b+Q_{sw}=229,478+116,954=346,432>Q=195.803 \text{ кН.}$$

В результаті бачимо, що міцність балки за похилими перерізами повністю забезпечено.

Розрахунок на утворення та розкриття тріщин.

Проводимо згідно з [6 п.4.1]

$$\text{Оскільки } \mu = \frac{A_s}{A} = \frac{1256}{300 \cdot 800} = 0.0052 > 0.005$$

то за умовами цього пункту перевірку на виникнення тріщин робити не треба.

Переходимо до підрахунку ширини розкриття тріщини.

$$a_{acc} = \delta \phi l \eta \frac{\sigma_s}{E_s} 20(3.5 - 100\bar{\mu})\sqrt[3]{d} \quad [\text{ф.249 п.4.7}]$$

де: $\sigma=1$

$$\phi l = 1.6 - 15\bar{\mu} = 1.6 - 15 \cdot 0.0055 = 1.518$$

$$\bar{\mu} = \frac{A_s}{bh_0} = \frac{1256}{300 \cdot 760} = 0.0055$$

η - для арматури класу А 400 $\eta=1$.

$$\sigma_s = R_s \frac{M}{M_a} \quad [6 \text{ ф.263}]$$

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$M=282,936 \text{ кНм}$$

$$M_a = \alpha_r R_b b h_0^2 = 0,413 \cdot 15,5 \cdot 300 \cdot 760^2 = 1109,25 \text{ кНм}$$

$$\text{тоді } \sigma_s = \frac{282,936}{1109,25} \cdot 365 = 93,100$$

отже:

$$a_{\text{кр}} = 1 \cdot 1,518 \frac{93,100}{2,1 \cdot 10^5} 20(3,5 - 100 \cdot 0,0055) \sqrt[3]{20}$$

$$a_{\text{кр}} = 0,108 < 0,3 \text{ мм}$$

умова виконується.

Розрахунок на розкриття короткочасних тріщин:

$$a_{\text{кр}} = a_{\text{кр}} l \left[1 + \left(\frac{\sigma_s}{\sigma_{sl}} - 1 \right) \frac{1}{\phi l} \right]$$

$$a_{\text{кр}} l = 0,108 \text{ мм}$$

$$\sigma_s = 93100$$

$$\sigma_{sl} = \frac{M}{M_a} = \frac{31,037}{1109,25} = 0,05 \cdot 365 = 20,08$$

M=61,037 кНм – від короткочасного навантаження

$$\phi l = 1,518$$

отже:

$$a_{\text{кр}} = 0,108 \cdot \left[1 + \left(\frac{93,100}{20,08} - 1 \right) \frac{1}{1,518} \right] = 0,367 \text{ мм}$$

$$a_{\text{кр}} = 0,367 \text{ мм} < [a_{\text{кр}2}] = 0,4 \text{ мм}$$

Умова виконується.

Перевірка виникнення похилих тріщин.

$$Q \leq \phi_{b3} R_{bser} b h_0 \quad [6 \text{ ф.248}]$$

$$Q = 159,803 \text{ кН}$$

$$\phi_{b3} = 0,6 \quad [6 \text{ т.21}] \quad R_{bser} = 1,8 \text{ МПа}$$

$$\phi_{b3} R_{bser} b h_0 = 0,6 \cdot 1,8 \cdot 300 \cdot 760 = 246,24 \text{ кН}$$

$$159,803 < 246,24 \text{ кН}$$

Умова виконується, тобто похилих тріщин не виникає і необхідність підрахунку ширини відкриття їх відпадає.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначення прогину рігеля.

Згідно з [6 п.4.29] для елементів постійного перерізу працюючих як вільно-обперта балка прогин $f = \left(\frac{1}{r}\right)_m f_m l^2$

де: $\left(\frac{1}{r}\right)_m$ - кривизна в перерізі

$$\frac{1}{r} = \frac{M - \varphi_2 b h^2 R_{btser}}{\varphi_1 E_s A_s h_0^2} = \frac{282.936 \cdot 10^6 - 0.07 \cdot 300 \cdot 760^2 \cdot 1.8}{0.36 \cdot 2.1 \cdot 10^5 \cdot 1256 \cdot 760^2}$$

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{19389298}$$

де: $\varphi_1=0,36$ $\varphi_2=0,07$ [6 т.34] при $\mu\alpha = 0.0052 \cdot \frac{2.9 \cdot 10^{-4}}{2.1 \cdot 10^{-5}}$ $\mu\alpha=0,039$

$$A_s=1256$$

$$\rho_m = \frac{5}{48} \text{ [6 т.35]}$$

$$l=5,95$$

тоді:

$$f = \frac{1}{19389298} \cdot \frac{5}{48} \cdot 5.920^2 = 19.02 \text{ мм}$$

Оскільки $l/h < 10$ треба враховувати коефіцієнт $\rho_d = 1 + \frac{\varphi_d}{\rho_m} \left(\frac{h}{l}\right)^2$

$$\rho_d = 1 + \frac{1.5 \cdot 48}{5} \left(\frac{800}{5950}\right)^2 = 1.26 \quad \varphi_d=1,5$$

Отже прогин рігеля:

$$f=19,02 \cdot 1,26=23,96 \text{ мм} < [f]=30 \text{ мм}$$

умова виконується.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.1.2. Розрахунок колони.

Ця колона розміщена в підпіллі проектуємого будинку. Знаходиться на перетині осей Е-2. Вона сприймає навантаження від 1-го, 2-го, 3-го та 4-го поверхів, в рівні 4-го поверху розміщено актовий зал, на інших трьох етажах на грузову площу потрапляють службові приміщення та коридор.

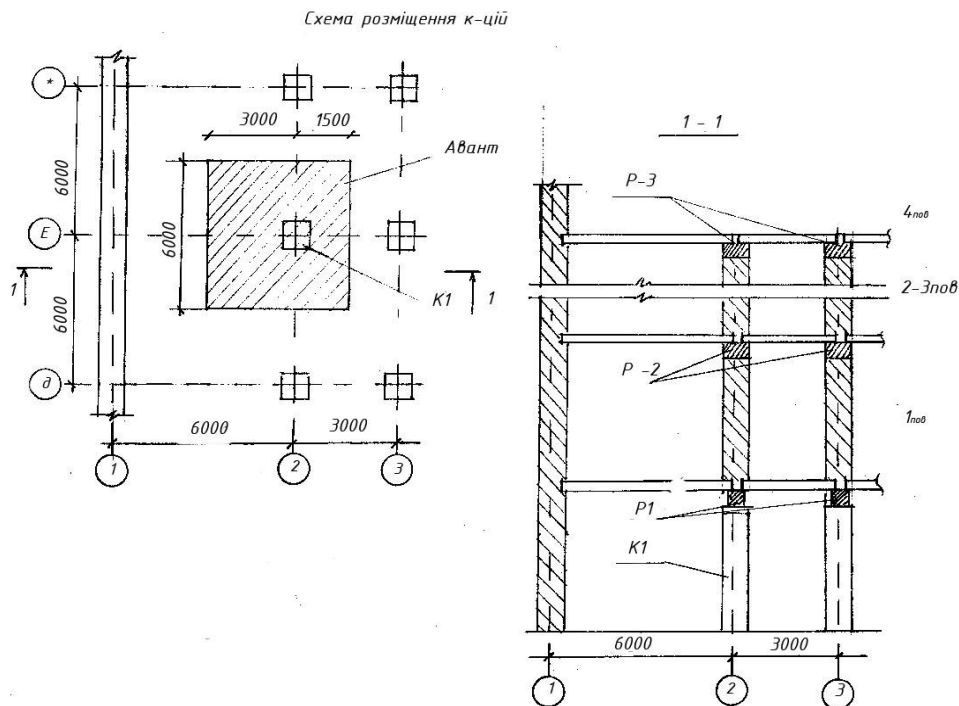


Рис.2.3.Схема розміщення конструкцій.

$$A_{\text{вант}} = 6 \cdot 4,5 = 27 \text{ м}^2$$

Розглядається будинок з пружною конструктивною схемою.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Збір навантажень на колону (табл.2.4.).

Таблиця 2.4.Приведені навантаження на перекриття будинка на 1м² (кПа)

Навантаження	Нормативне навантаження	Коеф. над. по нав. γ_f	Розрах. навантаж. $\gamma_n=1$
Постійне			
Вага стін (на вант. площину)	0,863	1,1	0,95
Вага плит перекриття і полу	3,5	—	4,0
Вага рігеля	1,28	1,1	1,408
Тимчасове: вага обладнання, людей і матеріалів			
Службове приміщення V_1	2	1,2	2,4
V_2	0,7	1,2	0,84
Коридор V_1	3	1,2	2,688
V_2	1	1,2	1,2
Актовий зал V_1	4	1,2	4,8
V_2	1,4	1,2	1,68

V_1 – повне значення, приймаємо за [7]

V_2 – понижене значення

$$\Psi_{A1} = 0.4 + \frac{0.6}{\sqrt{A/A_1}} \text{ при } A > A_1 = 9\text{м}^2 \text{ [7]}$$

$$\Psi_{A1} = 0.4 + \frac{0.6}{\sqrt{27/9}} = 0.746$$

Оскільки колона сприймає навантаження від декількох поверхів за умовою [7] необхідно ввести знижуючі коефіцієнти для кожного поверху.

$$\Psi_{n1} = 0.4 + \frac{\Psi_{A1} - 0.4}{\sqrt{n}}$$

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

n – кількість перекрить над розрахунковим перерізом.

$$\Psi_{n1} = 0.4 + \frac{0.746 - 0.4}{\sqrt{3}} = 0.603 \quad (1 \text{ пов})$$

$$\Psi_{n1} = 0.4 + \frac{0.746 - 0.4}{2} = 0.645 \quad (2 \text{ пов})$$

$$\Psi_{n1} = 0.4 + \frac{0.746 - 0.4}{\sqrt{1}} = 0.746 \quad (3 \text{ пов})$$

Обчислюємо зусилля від тимчасового навантаження:

$$N_1 = A_b U_{\text{ел.пр.}} \cdot 3 \cdot \sum \Psi_{ni} + A_b U_{\text{кор.}} \cdot 3 \cdot \sum \Psi_{ni} + U_{\text{а.з.}} \cdot A_b$$

$$N_1 = 18 \cdot 2,4 \cdot 3(0,603 + 0,645 + 0,746) + 9 \cdot 3,6 \cdot 3(0,603 + 0,645 + 0,746) + 4,8 \cdot 27 = 581,839 \text{ кН}$$

Зусилля від постійного навантаження:

$$N_2 = 0,95 \cdot 3 \cdot 27 + 4 \cdot 4 \cdot 27 + 1,408 \cdot 4 \cdot 27 = 661,014 \text{ кН}$$

Отже повні зусилля будуть:

$$N = N_1 + N_2 = 581.839 + 661.014 = 1242.853 \text{ кН}$$

Конструктивний розрахунок

Матеріали конструкції:

Бетон класу В25 – $R_b = 13 \text{ МПа}$ $E_b = 2,7 \cdot 10^4 \text{ МПа}$

коефіцієнт умов роботи бетону $\gamma_{\text{в.г.}} = 0,9$

Арматури класу А 400 – $R_s = R_{se} = 365 \text{ МПа}$ при ($d=10-40$) $E_s = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$

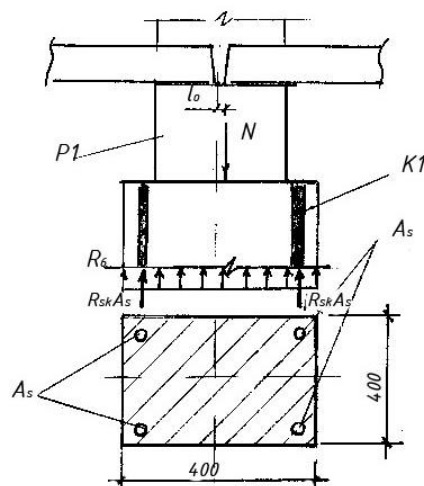


Рис.2.4.Конструкція колони.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок ведемо за першим граничним станом як для конструкції з випадковим ексцентриситетом.

Визначаємо необхідну кількість робочої арматури.

Розрахункова довжина $l_0 = 1.2l = 1.2 \cdot 2.2 = 2.64$ м

Згідно з [6] випадковий ексцентриситет

$$e_a \geq \begin{cases} l_0 / 600 = 2640 / 600 = 4.4 \text{ мм} \\ h / 30 = 400 / 30 = 13.3 \text{ мм} \\ 10 \text{ мм} \end{cases} \quad \text{отже} \quad e_a = 13.3 \text{ мм}$$

Згідно з [6] колону розраховуємо на центральний стиск.

$$\text{З [6 т.26 и 27] при } N_e / N = \frac{661.014}{1242853} = 0.531 \quad \frac{l_0}{h} = \frac{2640}{400} = 6.6 \text{ припускаючи}$$

відсутність проміжних стержнів $\varphi_b = 0.915$, $\varphi_{sb} = 0.92$

Приймаємо в першому наближенні $\varphi = \varphi_{sb}$

Тоді з [6 умова (119)] знаходимо

$$R_{sc} A_{stot} = \frac{N}{\varphi} \cdot R_b A = \frac{1242853 \cdot 10^3}{0.92} - 13 \cdot 400 \cdot 400 = 729.072 \cdot 10^3 \text{ Н}$$

$$\text{Звідси } \alpha_s = \frac{R_{sc} A_{stot}}{R_b A} = \frac{729.072 \cdot 10^3}{13 \cdot 400 \cdot 400} = 0.351$$

Оскільки $\alpha_s = 0.351 < 0.5$ уточнюємо значення φ

$$\varphi = \varphi_b + 2(\varphi_{sb} - \varphi_b) \alpha_s = 0.915 + 2(0.92 - 0.915) \cdot 0.351 = 0.919$$

Отримали, що: $\varphi = 0.919 \approx \varphi = 0.92$, тому залишаємо $R_{sc} A_{stot} = 729.072 \cdot 10^3 \text{ Н}$

$$\text{Звідки } A_{stot} = \frac{729.072 \cdot 10^3}{365} = 1997.46 \text{ мм}^2$$

Приймаємо за [6 дод. 4] $4 \varnothing 28$ $A_s = 2463 \text{ мм}^2$

Діаметр поперечної арматури за [6 т.38 с.1-2] $d = 10$ мм А 240. Згідно з [4 п.5.59] $S = 300$ мм.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.1.3. Розрахунок міжповерхової плити.

Розрахунок ведемо за двома граничними станами. Ця плита опирається з одного боку на несучу стіну товщиною 510 мм, а з другого на балку, яка в свою чергу працює як консоль (кінцем жорстко затісна в несучу стіну). Тому плита працює як балка вільносперта на опори. Навантаження які вона сприймає це - вага підлоги (мозаїчна), власна вага, та тимчасова від перебування на ній людей.

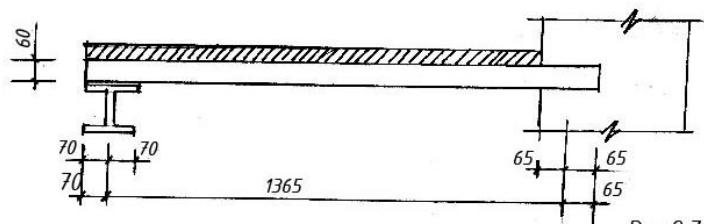


Рис.2.7. Конструктивна схема міжповерхової плити.

Плита товщиною 60 мм має розміри в плані 1240 х 1500 мм.

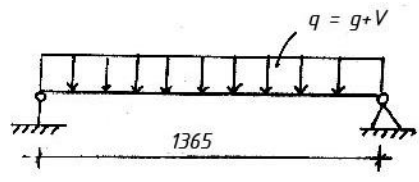


Рис.2.8. Розрахункова схема міжповерхової плити.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.6. Навантаження на 1 м² плити: (кПа)

Навантаження	Нормативне навантаження	коеф. надійн. γ_f	Розрахункове навант. $\gamma_{n=1}$
Постійне:			
Власна вага $\frac{1,5 \cdot 1,24 \cdot 0,06 \cdot 2,4}{1,5 \cdot 24}$	1,44	1,1	1,584
Вага підлоги	0,9	1,1	0,99
Тимчасове:			
Від перебування людей V_1	3	1,2	3,6
V_2	1	1,2	1,2

Значення максимальних M та Q

$$M = \frac{ql_0^2}{8} = \frac{8,428 \cdot 1,365^2}{8} = 1,963 \text{ кНм (Н/мм)}$$

$$Q = \frac{ql_0}{2} = \frac{8,428 \cdot 1,365}{2} = 5,752 \text{ кН}$$

$$\text{де: } q = (g + V_1) \cdot l_0 = (2,574 + 3,6) \cdot 1,365 = 8,428 \text{ кН/м}$$

Визначаємо кількість робочої арматури за нормальними переізами.

Розглянемо плиту рівномірнозавантажену шириною $b = 1000$ мм.



Рис.2.9.Схема армування плити.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо бетон класу В25

$$R_b = 13 \text{ МПа}, E_b = 2,7 \cdot 10^4 \text{ МПа}.$$

Арматура класу А 400 - $R_s = 355 \text{ МПа}$, $E_s = 2,1 \cdot 10^5 \text{ МПа}$, $d = 8 \text{ мм}$.

$$\text{Тоді: } \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{1,963 \cdot 10^6}{13 \cdot 1000 \cdot 40^2} = 0,094 < \alpha_R = 0,422$$

арматура в стисненій зоні не потрібна

$$\text{За [6 т. 20] при } \alpha_m = 0,094 \quad \xi = 0,095$$

Отже необхідна арматура:

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi \cdot h_0} = \frac{1,963 \cdot 10^6}{355 \cdot 0,95 \cdot 40} = 145,515$$

Плиту формуємо стінкою з $d = 8 \text{ мм}$ та чарункою $100 \times 200 \text{ мм}^2$

$$\text{Тоді на 1 м ширини припадає } A_s = 503 \text{ мм}^2 \text{ що } \gg 145,515 \text{ мм}^2$$

Розрахунок за похилими перерізами.

Перевіряємо умови [6 п.3.40]

$$\text{а) } Q < 2,5 R_{bt} b h_0 = 2,5 \cdot 0,95 \cdot 1000 \cdot 40 = 95 \text{ кН}$$

$$56752 \text{ кН} < 95 \text{ кН}$$

$$\text{б) } Q \leq \frac{\varphi_{bu} R_{bt} h_0^2 b}{c} = \frac{1,5 \cdot 0,95 \cdot 40^2 \cdot 1000}{100} = 22.800 \text{ кН}$$

$$5,752 < 22,8 \text{ кН}$$

$$\text{де } c = c_{\max} = 2,5 h_0 = 2,5 \cdot 40 = 100 \text{ мм}$$

φ_{bu} за [6 т. 21]

Умова виконується, міцність за похилими перерізами забезпечено.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок на виникнення та розкриття тріщин.

1. Нормальних.

Оскільки за [6 п. 4.5б] для арматури кл. А 400 при будь-якому μ при $d \leq 8$ мм розрахунок на розкриття тріщин не потрібен то і не має сенсу перевіряти умову [6 (233)] $M_r \leq M_{erc}$

2. Похилі.

Перевіряємо умову [6 (248)]

$$Q \leq \varphi_{b3} R_{btser} b h_0 = 0,6 \cdot 1,6 \cdot 1000 \cdot 40 = 38,4 \text{ кН}$$

$5,752 < 38,4$ кН тріщини не виникають φ_{b3} по [6 т. 21]

Прогин плити.

$$f = \left(\frac{1}{r} \right) \rho_m l^2 = \left(\frac{1}{2 \cdot 25371,251} \right) \cdot \frac{5}{48} \cdot 1500^2 = 4,6 \text{ мм} < \left[\frac{1}{200} \right] = 7,5 \text{ мм}$$

де $\frac{1}{r}$ - кривизна

$$\frac{1}{r} = \frac{M - \varphi_2 b h^2 R_{btser}}{\varphi_1 E_s A_s h_0^2} = \frac{1,963 \cdot 10^6 - 0,07 \cdot 1000 \cdot 60^2 \cdot 1,6}{0,39 \cdot 2,1 \cdot 10^5 \cdot 603,6 \cdot 40^2} = \frac{1}{30708,897}$$

φ_1 і φ_2 за т. [6 34] $\varphi_2 = 0,07$, $\varphi_1 = 0,39$, ρ_m за [6 т. 35] $\rho_m = \frac{5}{48}$

2.1.4. Розрахунок прогону

Розрахунковою схемою буде балка вільно обернена на опорі. Рігель (прогін) розміщений в самонесучій стіні товщиною – 510мм. Він перекриває віконні проєми (3 шт) і несе навантаження від вищерозташованої цегляної кладки. Розрахунок вестимем як по I граничному стану так і по другому (по деформаціям).

Розрахункова схема буде мати такий вигляд (рис.2.9.)

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

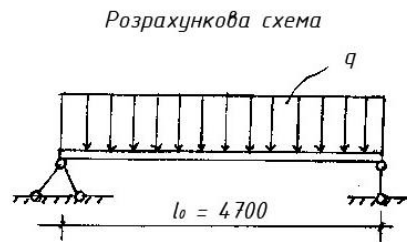
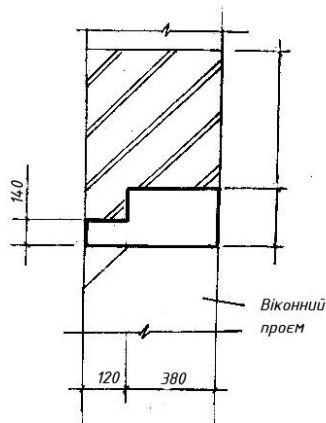


Рис.2.9. Розрахункова схема прогона.

розрахункова довжина $l_0 = l - 250 = 4950 - 250 = 4700$ мм.

Розрахунок будемо вести для двох балок паралельно, умовно прогон озділяємо на дві частини (рис.2.10): 1) 140 x 120 мм та 2) 380 x 290 мм.

Навантаження:

на 1) $N_1 = 0,12 \cdot 4,95 \cdot 1,565 \cdot 1,6 - 0,171 = 1,658$ т = 16,58 кН

на 2) $N_2 = 0,38 \cdot 4,95 \cdot 1,415 \cdot 1,6 + 1,3 = 5,559$ т = 55,59 кН

$q_1 = 16,58 / 4,95 = 3,349$ кН/м $q_2 = 55,59 / 4,95 = 11,230$ кН/м

Значення згинаючого моменту та поперечної сили:

$$M_1 = \frac{q_1 l^2}{8} = \frac{3,349 \cdot 4,7^2}{8} \quad M_2 = \frac{q_2 l^2}{8} = \frac{11,23 \cdot 4,7^2}{8}$$

$$Q_1 = \frac{q_1 l_0}{2} = \frac{3,349 \cdot 4,7}{2} \quad Q_2 = \frac{q_2 l_0}{2} = \frac{11,23 \cdot 4,7}{2}$$

$$M_1 = 9,247 \text{ кНм} \quad M_2 = 31,008 \text{ кНм}$$

$$Q_1 = 7,870 \text{ кН} \quad Q_2 = 26,391 \text{ кН}$$

Визначаємо необхідну кількість робочої арматури. (рис.2.10).

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

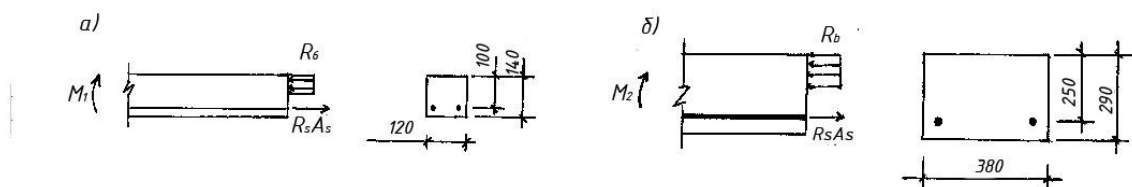


Рис.2.10. Схема армування прогона: а—переріз 140х120; б—переріз 380х290.

Матеріал: бетон класу В40 $R_b=20$ МПа $E_b=3,25 \cdot 10^4$ МПа

арматури класу А 400 $R_s=365$ МПа $E_s=2,1 \cdot 10^5$ МПа

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{9,247 \cdot 10^6}{20 \cdot 120 \cdot 100^2} = 0,385$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{31,008 \cdot 10^6}{20 \cdot 380 \cdot 250^2} = 0,065$$

$$0,385 < \alpha_R = 0,395 \text{ [6 т. 18]} \quad 0,065 < \alpha_R = 0,395$$

Стиснена арматура не потрібна тоді: $\xi=0,740$ $\xi=0,967$

$$A_s = \frac{M}{\xi R_s h_0} = \frac{9,247 \cdot 10^6}{0,74 \cdot 365 \cdot 100} = 342 \text{ мм}^2 \quad A_s = \frac{M}{\xi R_s h_0} = \frac{31,008 \cdot 10^6}{0,967 \cdot 365 \cdot 250} = 342 \text{ мм}^2$$

Приймаємо 2 $\varnothing$ 16 мм, $A_s=402 \text{ мм}^2$, 2 $\varnothing$ 16 мм

Перевірка прогону за похилими трищинами на міцність.

В якості поперечної арматури приймаємо хомути з арматури класу А 240

$R_{sw}=175$ МПа діаметром $d=6$ мм з такими кроками

$$S_1 = \frac{h}{2} = \frac{140}{2} = 70 < 150 \text{ мм} \quad S_1 = \frac{290}{2} = 145 < 150 \text{ мм}$$

Перевіряємо з умови $Q \leq Q_b + Q_{sw}$

$$\text{де: } Q_b = \frac{M_b}{e} \quad \varphi_{br} \text{ по [6 т. 21]} \quad \varphi_{br}=2$$

$$M_b = \varphi_{br}(1 + \varphi f) R_{bt} b h_0^2 \quad M_b = 2(1 + 0) \cdot 1,25 \cdot 380 \cdot 250^2$$

$$M_b = 2(1 + 0) \cdot 1,25 \cdot 120 \cdot 100^2 = 3 \text{ кНм} \quad M_b = 59 \text{ кНм}$$

$$e = \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \sqrt{\frac{3 \cdot 10^6}{3,349}} = 946,46 \text{ мм}$$

$$e = \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \sqrt{\frac{59 \cdot 10^6}{11,23}} = 946,46$$

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_b = \frac{3 \cdot 10^6}{946,46} = 3,169 \text{ кН}$$

$$Q_b = \frac{59 \cdot 10^6}{2292,114} = 25,740 \text{ кН}$$

За [6 ф. 54] $Q_{sw} = q_{sw} \cdot l_0$ – поперечне зусилля яки сприяють хомути

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} A_{sw}}{S_1} = \frac{175 \cdot 57}{70} = 142,5 \text{ кН/м}$$

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} A_{sw}}{S_1} = \frac{175 \cdot 57}{145} = 68,193 \text{ кН/м}$$

$$e = \sqrt{\frac{M_b}{q_{sw}}} = \sqrt{\frac{3 \cdot 10^6}{142,5}} = 145,09$$

$$e = \sqrt{\frac{M_b}{q_{sw}}} = \sqrt{\frac{59 \cdot 10^6}{68,79}} = 926,112 > 2h_0 \text{ приймаємо}$$

$$e_0 = 2 \cdot 250 = 500 \text{ мм}$$

Тоді:

$$Q_{sw} = 142,5 \cdot 145,09 = 20,657 \text{ кН}$$

$$Q_{sw} = 68,793 \cdot 500 = 34,397 \text{ кН}$$

Отже в результаті маємо:

$$Q_b + Q_{sw} = 3,169 + 20,657 = 23,826 \text{ кН}$$

$$Q_b + Q_{sw} = 25,74 + 34,397 = 60,137 \text{ кН}$$

$$Q = 7,87 < 23,826 \text{ кН}$$

$$Q = 26,391 < 60,137 \text{ кН}$$

Умова виконується

Розрахунок на виникнення та розкриття тріщин.

Проводимо згідно [6 п.41] паралельно для обох балок.

Перевіряємо умову $M_r \leq M_{erc}$

Висота стісної зони

$$M_{erc} = R_{btser} W_{pl} = 1,8 \cdot 380 \cdot 290^2 / 6 = 57,524$$

$$x = \frac{M}{R_b \cdot b} = \frac{9,247 \cdot 10^6}{20 \cdot 120} = 38,53 \text{ мм}$$

W_{pl} – як для бетона, оскільки

$$\mu = 0,004 < 0,01$$

$$I_{bo} = 38,53 \cdot 120 \cdot 38,53 = 178147,2 \text{ мм}^3$$

Тріщини не виникають

$$I_{so} = 402 \cdot 61,47 = 24710,94 \text{ мм}^3$$

$$31,008 < 57,524 = M_{erc}$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1 \cdot 10^5}{3,25 \cdot 10^4} = 6,46$$

розкриття не рахуємо

$$S_{bo} = 61,47^2 \cdot 120 = 453427,3 \text{ мм}^3$$

По [6 п. 34]

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тоді отримаємо:

$$W_{pl} = \frac{2(I_{bo} + \alpha I_{so} + \alpha I'_{so})}{h - x} + s_{bo}$$

$$I_{so} = 18,53 \cdot 157 = 2909,21 \text{ мм}^2$$

$$W_{pl} = \frac{2(178147,2 + 6,46 \cdot 24710,94 + 6,46 \cdot 2909,21)}{140 - 38,53} + 453427,3$$

$$W_{pl} = 5165921,6$$

$$\text{Тоді: } M_{crc} = R_{btser} W_{pl} = 1,8 \cdot 5165921,6 = 9,299 \text{ кН}$$

Тріщини (нормальні) не утворюються

Перевіряємо умову на утворення похилих тріщин: $Q \leq \varphi_{вз} R_{btser} b h_0$

$$1) \varphi_{вз} = 0,6 \text{ [в т. 21]}$$

$$2) \varphi_{вз} = 0,6$$

$$0,6 \cdot 1,8 \cdot 120 \cdot 100 = 12,960 \text{ кН}$$

$$0,6 \cdot 1,8 \cdot 380 \cdot 250 = 102,600 \text{ кН}$$

$$Q = 7,870 < 12,960 \text{ кН}$$

$$Q = 26,391 < 102,600 \text{ кН}$$

Похилі тріщини не виникають

Визначаємо прогин балок:

$$f = \left(\frac{1}{r} \right) \rho_m l^2$$

l – довжина елемента $l = 4950 \text{ мм}$

$$\rho_m \text{ за [6 т. 35]} \quad \rho_m = \frac{5}{48}$$

$$\frac{1}{r} = \frac{M - \varphi_2 b h^2 R_{btser}}{\varphi_1 E_s A_s h_0^2}$$

$$\text{За [6 т. 34]}$$

$$\varphi_2 = 0$$

$$\varphi_2 = 0,1$$

$$\varphi_1 = 0,22$$

$$\varphi_1 = 0,43$$

$$\text{при } M\alpha = 0,154$$

$$\text{при } M\alpha = 0,024$$

					АБП 2012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\frac{1}{r} = \frac{9,247 \cdot 10^6}{0,22 \cdot 2,1 \cdot 10^5 \cdot 402 \cdot 100^2}$$

$$\frac{1}{r} = \frac{31,008 \cdot 10^6 - 0,1 \cdot 380 \cdot 290^2 \cdot 1,8}{0,43 \cdot 2,1 \cdot 10^5 \cdot 402 \cdot 250^2}$$

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{20084784}$$

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{89833189}$$

$$f = \frac{1}{20084784} \cdot \frac{5}{48} \cdot 4950^2 = 28,4 < 30 \text{ мм}$$

$$f = \frac{1}{89833119} \cdot \frac{5}{84} \cdot 4950^2 = 20,19 < 30 \text{ мм}$$

Розрахунок кількості арматури, необхідної для сприйняття згинального моменту (рис.2.11.):

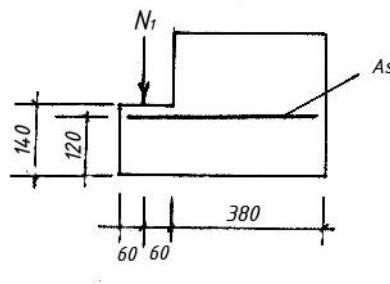


Рис.2.11.Розрахункова схема.

$$N_1 = 16,58 \text{ кН}$$

$$M = N \cdot l = 16,58 \cdot 0,06 = 0,095 \text{ кНм}$$

$$h_0 = h - 20 = 140 - 20 = 120 \text{ мм}$$

$$b = 4950 \text{ мм}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b h_0^2} = \frac{0,955 \cdot 10^6}{20 \cdot 4950 \cdot 120^2} = 0,0007 \ll 0,395$$

$$\text{За [6 т.20]} \quad \xi = 0,095$$

$$\text{Тоді } A_s = \frac{M}{\xi R_s h_0} = \frac{0,955 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,995 \cdot 120} = 37,037 \text{ мм}^2$$

Для арматури класу А240 $R_s = 225$

Застосовуємо $d = 6 \text{ мм}$, розташовуємо з умовою виготовлення каркасів.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. 2. Розрахунок пальового фундаменту.

2.2.1. Інженерно – геологічні умови будівництва.

Проектуємий будинок знаходиться в центральній частині м. Вінниці. Для цієї території інженерно – геологічний переріз має слідуючий вигляд (рис.2.12;табл.2.9).

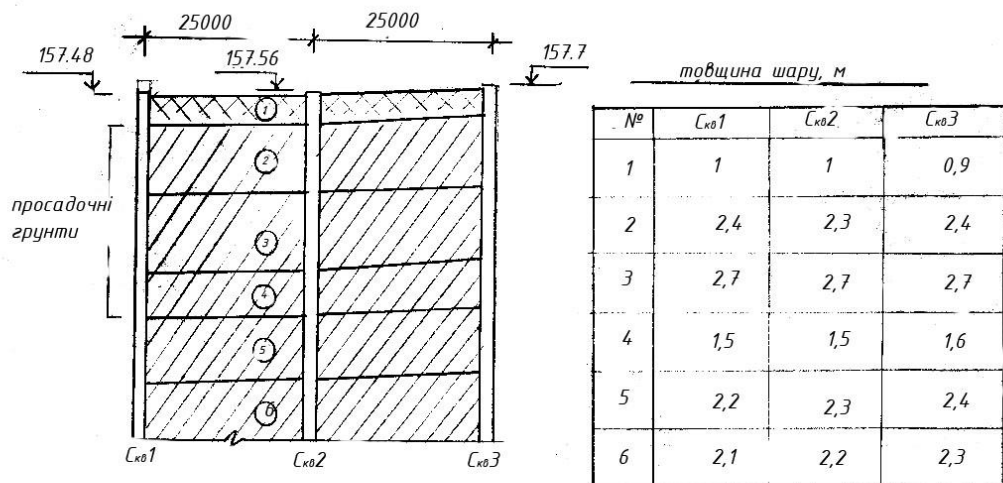


Рис.2.12. Інженерно – геологічний переріз ділінки

Таблиця 2.9.Товщина шару, м

№	c _{кв1}	c _{кв2}	c _{кв3}
1	1	1	0,9
2	2,4	2,3	2,4
3	2,7	2,7	2,7
4	1,5	1,5	1,6
5	2,2	2,3	2,4
6	2,1	2,2	2,3

Таблиця 2.10. Фізико – механічні характеристики по лабораторним

визначенням

№ шар у	Назва	Щільність ρ т/м^3	Щільність частинок	Вологість W	Межа текучості W_L	Межа розкочованості	Питоме щеплення СП кПа	Кут внутрішнього	Модуль деформації E
1.	Родючий ґрунт суглинок	1,55	—	—	—	—	—	—	—
2.	Суглинок	1,55	2,68	0,157	0,25	0,17	19	20	10
3.	Суглинок	1,68	2,68	0,167	0,26	0,18	23	22	15
4.	Суглинок	1,75	2,71	0,199	0,33	0,20	22	22	14
5.	Суглинок	1,87	2,68	0,184	0,26	0,18	28	23	20
6.	Суглинок	1,83	2,68	0,236	0,28	0,18	18	19	8

Арк.

АБВ 2601 ПЗ

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Таблиця 2.11. Розрахунок показників ґрунтів.

Назва показника	2	3	4	5	6
Число пластичності $I_p = W_L - W_p$	0,25- 0,17=0,08 суглинок	0,26- 0,18=0,08 суглинок	0,33- 0,20=0,13 суглинок	0,26- 0,18=0,08 суглинок	0,28- 0,18=0,10 суглинок
Коефіцієнт пористості $e = \frac{\rho_s}{\rho} (1 + W) - 1$	$\frac{2,68}{1,55} (1 + 0,157) - 1 = 0,162$	$\frac{2,68}{1,68} (1 + 0,167) - 1 = 0,162$	$\frac{2,68}{1,75} (1 + 0,199) - 1 = 0,160$	$\frac{2,68}{1,87} (1 + 0,184) - 1 = 0,160$	$\frac{2,68}{1,83} (1 + 0,236) - 1 = 0,160$
Щільність сухого ґрунту $\rho_d = \frac{\rho}{1 + W}$	$\frac{1,55}{1 + 0,157} = 1,340$	$\frac{1,68}{1 + 0,167} = 1,440$	$\frac{1,75}{1 + 0,199} = 1,460$	$\frac{1,87}{1 + 0,184} = 1,580$	$\frac{1,83}{1 + 0,236} = 1,481$
Показник текучості $I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p}$	$\frac{0,157 - 0,18}{0,25 - 0,17} < 0$ твердий	$\frac{0,167 - 0,18}{0,26 - 0,18} < 0$ твердий	$\frac{0,199 - 20}{0,13} \approx 0$ полутвердий	$\frac{0,184 - 0,18}{0,26 - 0,18} < 0,25$ полутвердий	$\frac{0,236 - 0,18}{0,28 - 0,18} = 0,5$ м'якопластичний
	ПГЕ-2 товщиною 2,4м твердий, просадочний в якості основи не викор. $I_{ss} < 0$	ПГЕ-3 – товщиною 2,7м просадочний, твердий, навантажуват и неможна $I_{ss} < 0$	ПГЕ-4 – товщиною 1,5м полутвердий просадочний навантажувати неможна $I_{ss} < 0,1$	ПГЕ-9 – товщиною 2,2м полутвердий непросадочний використов. Як основу	ПГЕ-6 товщ. 2,6м твердий непросадочний використов як основу

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2.2. Збір навантажень (рис 2.13)

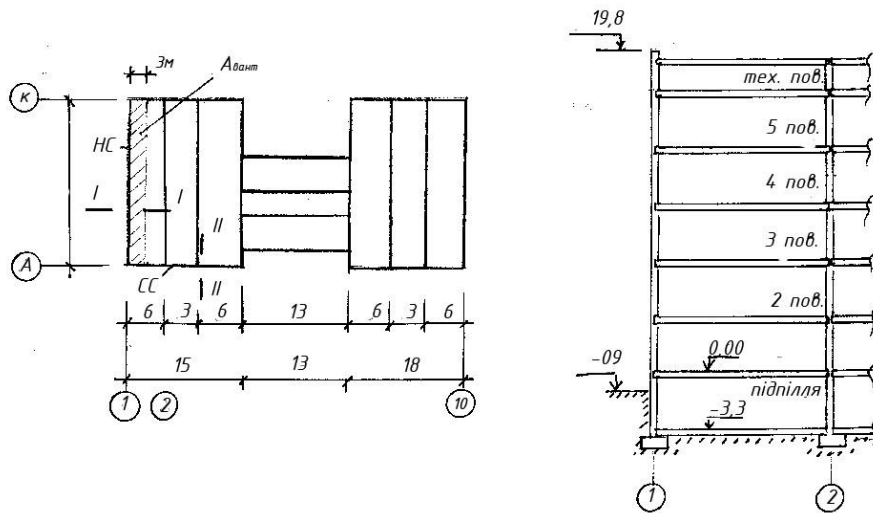


Рис.2.13.Розрахункова схема до збору навантажень:

НС – Несуча стіна: СС- самонесуча стіна.

$$\psi_{n1} = 0,4 + \frac{1 - 0,4}{\sqrt{n}} = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{7}} = 0,627$$

2.2.3 Розрахунок палі (переріз I-I) (рис. 2.14).

За першим граничним станом

приймаємо палю: 1 13 – 40

- площа поперечного перерізу $A=0,16 \text{ м}^2$
- периметр $U=1,6\text{м}$
- $a \times b = 0,4 \times 0,4$

Несучу здатність висячої палі обчислюємо згідно з [9 ф.8]

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} R A + U \sum \gamma_{cf} f_{ti} h_i)$$

де: γ_c – коефіцієнт умови роботи палі в ґрунті; $\gamma_c=1$

γ_{cR} і γ_{cf} – коефіцієнти умови роботи ґрунта відповідно під нижнім кінцем і на боковій поверхні палі, враховуючі цмої занулення палі приймаємо за [9 т.3]

$$\gamma_{cR}=1,0 \quad \gamma_{cf}=1,0$$

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

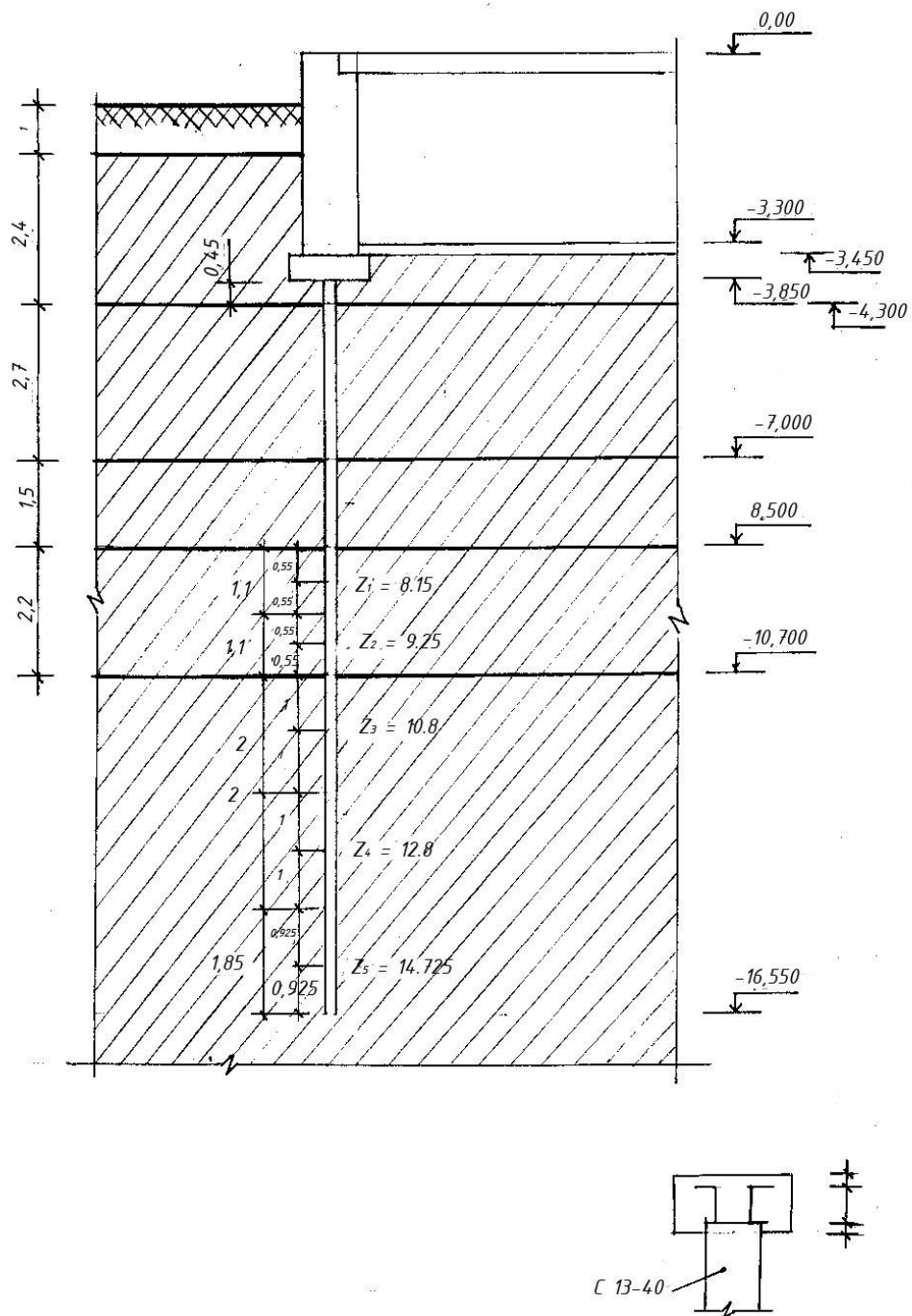


Рис.2.14. Розрахункова схема палі (переріз I-I)

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.10.36ір навантажень на фундамент.

Вид навантаження	Розріз I-I			Розріз II-II		
	Нормат. Навантаження кН	Коеф. Над. наван. γ_f	Розразун. навант. при $\gamma_{n=1}$	Нормат. навантаж. кН	Коеф. надійн. по навант. γ_f	Розразун. навант. при $\gamma_{n=1}$
Постійне Вага стіни $b=510$ мм $l=1$ м $\gamma=1,8$ т/м ³	$19,8 \cdot 0,51 \times 1 \cdot 1,8 \times 0,85 = 154,5$	1,1	169,95	$20 \cdot 0,51 \times 1 \cdot 1,8 \times 0,85 = 156,06$	1,1	171,67
Вага плит покриття і перекриття $\gamma=2,4$ т/м ³	$0,22 \cdot 3 \cdot 1 \times 7 \cdot 24 = 110,88$	1,1	121,97	—	—	—
Вага фундаментних блоків $\gamma=2,4$ т/м ³ $h=3$ м	$3 \cdot 1 \cdot 0,5 \times 24 = 36$	1,1	39,6	—	—	—
Вага підлоги	$4 \cdot 3 = 12$	1,3	15,6	—	—	—
Вага конструкції утеплюван-ня: цем. стяжка, пенополістірол	$1 \cdot 3 \cdot 22 \times 10,05 = 3,3$	1,3	4,29	—	—	—
	$1 \cdot 0,25 \times 0,1 = 0,075$	1,3	0,1	—	—	—
Вага покрівельного влаштування: цем.стяжка; керамзит	$1 \cdot 3 \cdot 0,25 \times 22 = 1,65$	1,3	2,15	—	—	—
	$1 \cdot 3 \cdot 0,1 \times 6 = 1,8$	1,3	2,34	—	—	—
	320,21		356,00	156		171,67
Тимчасове: від людей і обладнання від снігу	$2 \cdot \psi_1 \cdot n = 2 \cdot 0,627 \times 7 = 8,77$	1,3	11,40	—	—	—
	$0,7 \cdot 1 \cdot 3 = 2,1$	1,3	2,73	—	—	—
	10,87		14,13	—	—	—
Повне	331,08		370,13	156,06		171,67

Арк.

АБВ 2601 ПЗ

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

R – розрахунковий опір ґрунту піднижнім кінцем палі приймаємо за [9 т.1]. При глибині занулення $H=15,65\text{м}$ та при $I_L=0,56$ інтерполяцією $R=1265,4$ кПа A та U – відповідно площі поперечного перерізу палі ($A=0,16\text{м}$) та периметр ($U=1,6\text{м}$) h_i – товщина i -го шару ґрунту торкаючогося з боковою поверхнею палі, м f_i – розрахунковий опір i -го шару ґрунту основи по бічній поверхні палі, кПа приймаємо за [9 т.2]

при: $z_1=8,15\text{м}$ $z_2=9,25\text{м}$ $z_3=10,8\text{мм}$ $z_4=12,8\text{м}$ $z_5=14,73\text{м}$
 $f_1=62,23$ $f_2=63,58$ $f_3=22,36$ $f_4=22,76$ $f_5=23,15$
 $h_1=1,1$ $h_2=1,1$ $h_3=2$ $h_4=2$ $h_5=1,85$

z_i – середня глибина розташування i -го шару, м

Отже отримаємо:

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 1265,4 \cdot 0,16 + 1,6 \cdot (1 \cdot 62,23 \cdot 1,1 + 1 \cdot 63,58 \cdot 1,1 + 1 \cdot 22,36 \cdot 2 + 1 \cdot 22,76 \cdot 2 + 1 \cdot 23,15 \cdot 1,85))$$

$$F_d = 636,744 \text{ кН}$$

Розрахункове навантаження, яке можна передавати на палю складе:

$$P = \frac{F_d}{\gamma_f} \quad \text{де: } \gamma_f = 1,4$$

$$\text{тоді: } P = \frac{636,744}{1,4} = 454,817 \text{ кН}$$

Відстань між палями приймаємо з умови $l = \frac{P}{F_v} \geq l_w = 3d$ (рис.2.15).

$$l = \frac{454,817}{370,13} = 1,15$$

Приймаємо $l = 3d = 3 \cdot 0,4 = 1,2 \text{ м}$

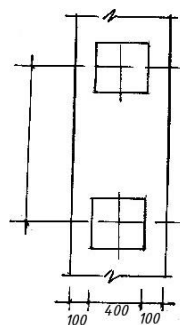


Рис.2.15.Схема розташування палей.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вага растверка складає:

$$l=0,6 \cdot 0,4 \cdot 1 \cdot 24=5,76 \text{ кН}$$

тоді:

$$\text{Фактичне навантаження що діє на палю } P_{\phi}=(370,13+8,76) \cdot 1,2=451,068 \text{ кН}$$

$$P_{\phi}=451,068 < P=454,817 \text{ кН}$$

Отже: умови розрахунку за другим граничним станом умови задовольняє.

Розрахунок за першим за граничним станом (I-I)

1. Визначаємо модуль зсуву для кожного шару основи:

$$5 \text{ шар: } G_1 = \frac{E_1}{2(1+\nu)} = \frac{20}{2(1+0,35)} = 7,407 \text{ мПа}$$

де: E – модуль деформації (20 мПа)

ν - коефіцієнт Пуассона (для суглинок – 0,35)

$$6 \text{ шар: } G_2 = \frac{E_2}{2(1+\nu)} = \frac{8}{2(1+0,35)} = 2,963 \text{ мПа}$$

2. Основу розділяємо на 2 частини, верхній – товщиною $12,7\text{м} = l_p$, нижній шар товщиною $0,5l_p=0,5 \cdot 12,7=6,35\text{м}$

3. В межах кожної частини визначаємо модуль зсуву та коефіцієнт Пуассона:

$$\bar{\nu}_1 = \bar{\nu}_2 = 0,35$$

$$\bar{G}_1 = \frac{\bar{G}_1 h_1 + \dots + \bar{G}_n h_n}{h_1 + \dots + h_n} \quad \bar{G}_1 = \frac{7,407 \cdot 2,2 + 2,963 \cdot 5,85}{2,2 + 5,85} = 4,178 \text{ мПа}$$

$$\bar{G}_2 = 2,963$$

4. Коефіцієнти K_v і K_{v1} визначаємо за формкою $K_v=2,82-3,7\nu+2,18\nu^2$

оскільки $\nu_1=\nu_2=0,35$

$$K_{v1}=K_v=2,82-3,7 \cdot 0,35+2,18 \cdot 0,35^2=1,764$$

5. Визначаємо відносну жорсткість стовпа палі на стиск при класі бетону В25

$$E_b=27 \cdot 10^6 \text{ кПа}$$

$$x = \frac{E_b A}{G_1 l_p^2} = \frac{27 \cdot 10^6 \cdot 0,16}{4,178 \cdot 12,7^2} = 6410,735$$

6. Визначаємо $\beta_{ж}$

$$\beta_{ж} = 0,171 \ln \frac{K_v G_1 l_p}{G_2 b_p} = 0,171 \ln \frac{1,764 \cdot 4,178 \cdot 12,7}{2,963 \cdot 0,4}$$

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\beta_{ж}=0,747$$

7. Визначаємо коефіцієнт $\alpha_{ж}$

$$\alpha_{ж} = 0,171 \ln \frac{K_{vl} l_p}{b_p} = 0,171 \ln \frac{1,764 \cdot 12,7}{0,4}$$

$$\alpha_{ж}=0,688$$

8. Визначаємо за допомогою графіка $\lambda=f(x)$ за [10 рис. 3.3.] $\lambda_1=0,246$

9. Визначаємо умову розрахунку:

$$\frac{G_1 l_p}{G_2 b_p} = \frac{4,178 \cdot 12,7}{2,963 \cdot 0,4} = 44,769 \gg 1$$

Осадку визначаємо як для висячої палі

$$10.3a \text{ [10 ст. 44]} \quad \rho = \beta \frac{N}{G_1 l_p}$$

$$\text{де: } N=331,06 \text{ кН}$$

$$\beta = \frac{\beta_{ж}}{\lambda_1} + \left(1 - \frac{\beta_{ж}}{\lambda_{ж}}\right) / x_1 = \frac{0,747}{0,243} + \left(1 - \frac{0,747}{0,688}\right) / 6,41 = 2,95$$

$$\text{Тоді: } \rho = 2,95 \frac{451,068}{4,178 \cdot 12,7} = 0,025$$

11. Визначаємо необхідність врахування впливу завантаження сусідніх паль на осадку:

$$\frac{K_v G_1 l_p}{2 G_2 W} = \frac{1,764 \cdot 7,407 \cdot 12,7}{2 \cdot 2,963 \cdot 1,2} = 23,3 > 1$$

врахування впливу необхідно

12. Додаткова осадка буде складати:

$$\delta = 0,171 \frac{K_v G_1 l_p}{2 G_2 W} = 0,171 \frac{1,764 \cdot 7,407 \cdot 12,7}{2 \cdot 2,963 \cdot 1,2} = 3,984$$

$$S_{\text{доп}} = \delta \frac{P}{G_1 l_p} = \frac{451,068}{7,407 \cdot 12,7} \cdot 3,984 = 0,034$$

13. Повна осадка складає:

$$S=0,025+0,034=0,059 \text{ м}=5,9 \text{ см}<10 \text{ см}$$

Умова виконується.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2.4. Розрахунок пальового фундаменту (II-II)

За першим граничним станом.

З ціллю уніфікації для даного перерізу використовуємо палі С13-40, аналогічно до вище-викладеного розрахунку джля перерізу I-I. Це цілком можливо оскільки навантаження в перерізі II-II значно менше ніж у попередньому випадку. Крок паль приймаємо рівним 1,5м. Фактичне навантаження на палю буде:

$$P_{\phi} = (171,67 + 5,76) \cdot 1,5 = 266,145 \text{ кН}$$

$$P_{\phi} = 266,145 \text{ кН} < P = 454,817 \text{ кН}$$

Це цілком задовольняє.

Розрахунок за другим граничним станом.

Цей розрахунок повністю аналогічний до розрахунку за другим граничним станом для перерізу I-I. Всі значення будуть такі самі, але навантаження буде іншим (меншим).

Обчислюємо значення величини які підраховувались в п. 10; 12; 13.

10. $N = 177,43 \text{ кН}$

$$S = 2,95 \frac{177,43}{4178 \cdot 12,7} = 0,010 \text{ м}$$

12. Додаткова осадка

$$S_{\text{доп}} = 3,036 \frac{171,67 + 5,76}{4178 \cdot 12,7} = 0,010$$

де:

$$\delta = 0,171 \cdot \frac{1,764 \cdot 7,407 \cdot 12,7}{2 \cdot 2,963 \cdot 1,5} = 3,036$$

100. Повна осадка складає:

$$S = 0,01 + 0,01 = 0,02 \text{ м} = 2 \text{ см} < S = 10 \text{ см}$$

Умова виконується.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Організаційно-технологічний розділ.

3.1. Відомість об'ємів робіт

Відомість об'ємів робіт зведена в табл.3.1.

Таблиця 3.1. Відомість об'ємів робіт.

№ п/п	Найменування робіт	Формула підрахунку	Один. виміру	Кількість	Примітки
1	2	3	4	5	6
1.	Розробка ґрунту екскаватором	$a*b*h - a_1*b_1*h = 45*31*3.5 - 12*13*3.5 = 3705$	м ³	3705	а, b, h, а ₁ , b ₁ - розміри котлавану в плані
2.	Розробка ґрунту вручну	$a*b*h_1 - a_1*b_1*h_1 = 45*31*0.005 - 12*13*0.005 = 6$	м ³	6	—//—
3.	Занурення з/б паль	$n=210$ $v=210*2.08=436,8$	шт м ³	210 436,8	208 - об'єм 1-ї палі п - кількість
4.	Влаштування бет. підготовки	$V=75,6$	м ³	1,89	V-об'єм
5.	Влаштування жб ростверну	$V=l*a*b=315*0.6*0.4$	м ³	75,6	а*b - розміри перерізу l - довж.
6.	Горизонт. гідроізоляція	$l*a=315*0,6=189$	м ³	189	—//—
7.	Установка ф-х блоків	$n=724$	шт	724	
8.	Влашт. верт. гідроізоляції	$l*h=141*3.3$	м ²	764	l-довж h-висота 240зол.
9.	Монтаж колон	$n=7$	шт	7	по плану
10.	Влашт. балок перекриття	1яр=14 2яр=14 3яр=14 4яр=14 5яр=8 6яр=7	шт	71	за планом
11.	Монтаж панелей перекриття пп до 10 м ²	1яр=87 2яр=85 3яр=85 4яр=85 5яр=53 6яр=53	шт		за планом перекриття
12.	—//— до 5 м ²	1яр=47 2яр=47 3яр=47 4яр=47 5яр=37 6яр=37	шт		за планом перекриття

Продовження табл.3.1

1	2	3	4	5	6
13.	Засипка пазах вручну	$l \cdot a \cdot h$	m^3	444	l-довжина a-ширина h-висота
14.	кладка нар. стін з утепл.	$a \cdot h \cdot l \cdot F_{заскл}$ 1яр=— 2яр=220 3яр=220 4яр=220 5яр=220 6яр=220 7яр=81,4	m^3	1184,53	a-товщина стін l-довж. по периметру h-висота, $F_{заскл}$ -площа застклення
15.	Кладка стін внутрішніх	$a \cdot h \cdot l \cdot F_{дв.пр.}$ 1яр=— 2яр=216 3яр=216 4яр=216 5яр=216 6яр=216 7яр=110	m^3	1181,534	a-товщина стін l-довж. ст. h-висота, $F_{дв. пр.}$ -площа дверних проємів.
16.	Влаштування перегородок	$l \cdot h \cdot F_{пр.}$ 1яр=190 2яр=324 3яр=324 4яр=324 5яр=216 6яр=216 7яр=180	m^2	1774	l-довжина h-висота $F_{пр.}$ -площа проєм.
17.	Монтаж східцевих площадок	1яр=2 2яр=8 3яр=7 4яр=7 5яр=7 6яр=7	шт	40	За планами поверхів
18.	Монтаж сзідцевих маршів	1яр=3 2яр=4 3яр=4 4яр=4 5яр=4 6яр=4	шт	21	За планами поверхів
19.	Монтаж матал. ферм покриття	n=2 вага 2*2.5=5	шт т	2 5	Плани, розрізи
20.	Влаштування пароізоляції	$F = F_{техн.пов.}$	m^2	1087,1	
21.	Влаштування утеплювача	—//—	m^2	1087,1	
22.	Монтаж плит покриття пл. до 5 m^2	n=47	шт	47	План покриття
23.	—//— до 10 m^2	n=53	шт	53	План покриття
24.	Влаштування вир. стяжки	$F = F_{буд.пов.}$	m^2	1087,1	
25.	Влаштування ру. килима	—//—	m^2	1087,1	
26.	Заповнення вік. проємів блоками товщиною <2м ²	$F = n \cdot F_{в.п.}$	m^2	2	План підпилля n-к-ть проємів, $F_{в.пр.}$ -площа одного проєму.

1	2	3	4	5	6
27.	--/-- площиною >2 м ²	2яр=65 3яр=65 4яр=65 5яр=65 6яр=65	м ²	325	За планами поверхів
28.	Заповнення дверних проємів площиною <3 м ²	1яр=20 3яр=55 2яр=55 5яр=30 4яр=55 7яр=10 6яр=10	м ²	255	За планами поверхів
	--/-- площиною >3 м ²	2яр=42 3яр=10 4яр=10 5яр=10 6яр=10	м ²	82	За планами поверхів
29.	Засклення дерев'яних вік. переплетів	аналогічно п.26, 27	м ²	327	
30.	Штукатурка поверхонь всередині будинку	1яр=20 3яр=50 2яр=50 5яр=30 4яр=50 7яр=10 6яр=30	м ²	250	
31.	--/-- високоякісна	1яр=— 2яр=1320 3яр=1320 4яр=1320 5яр=1320 6яр=1320	м ²	6600	
32.	Влаштування покриття полів з кер. плит	2яр=36 3яр=36 4яр=36 5яр=36 6яр=36	м ²	180	
33.	--/-- з мозаїчної плитки	1яр=— 2яр=78	м ²	78	
34.	--/-- паркет	2яр=543 3яр=543 4яр=543 5яр=543 6яр=543	м ²	2718	
35.	Покрашена окраска олійними складами стін	1яр=171 2яр=171 3яр=171 4яр=171 5яр=171 6яр=2,91	м ²	1146	

1	2	3	4	5	6
36.	—//— високоякісна дер. віконних заповнень	2яр=61,2 3яр=61,2 4яр=61,2 5яр=21,2 6яр=21,2	м ²	306	
37.	Високоякісне фарбування олійними склад. по штукатурці	2яр=60 3яр=60 4яр=60 5яр=60 6яр=60	м ²	300	
38.	Внутрішні сан-тех роботи	3860,884*10:100=386,088 _{чол-днів}	Люд-дн	3860,884	10% від витрат праці див. додаток до креслення
39.	Внутрішні ел.-понт. роботи	3860,884*5:10=190,042 _{чол.днів}	люд-дн	190,042	5% від того ж
40.	Монтаж обладнання	3860,884:100*4=193	люд-дн	193	4% від витрат праці п.1-38 + п.39-40
41.	Підготовка та здача об'єкту	3860,884:100*0.5=19,45	люд-дн	19,45	0,5% від витрат праці
42.	Не враховані роботи	1254,508	люд-дн	1254,508	25% від повних затрат праці.

3.2.Визначення потреби в тимчасових будівлях адміністративно-побутового призначення

Визначення потреби в тимчасових будівлях адміністративно-побутового призначення зводимо в таблицю.3.2.

Таблиця 3.2. Визначення потреби в тимчасових будівлях.

№п/п	Категорія працівників	%	Чисельність, люд
1.	Робітники основного виробн.	85	27
2.	ІТР	7	2
3.	Службові	5	2
4.	МОП	3	1
	Загалом		32

Необхідну площу тимчасових будівель визначаємо за формулою: $S_{тр} = S_H * N$

де: S_H - нормативний показник площі на одну людину приймаємо за додатком 6 [30]

N - Розрахункова чисельність робітників.

Підсумки визначення потреби в тимчасових будівлях адміністративно-побутового призначення заносимо в відомість (табл.3.3).

Таблица 3.3. Відомість потреби в тимчасових будівлях.

№	Найменування тимч. буд.	Площа, м ²	Розмір, м	Площа, м ²
1	Гардеробна	0,60	6 X 3,5	19,2
2.	Приміщення для обігрівання	0,1	5 X 2 разом з п.4	3,2
3.	Душева	0,82	7 X 4	26,24
4.	Сушильня	0,2	5 X 2 разом з п.2	6,4
5.	Туалетні чоловічі	0,07	1 X 1	1,3
6.	Туалетні жіночі	0,14	1 X 1,3	1,13
7.	Їдальня на напівфабрикатах	1,0	8 X 4	32
8.	Медичний пункт	—	—	—
9.	Контора	4	5 X 4	20
10.	Диспетчерська	7	5,5 X 4	21
11.	Приміщення для зборів	0,75	5 X 4	20,25

3.3. Визначення потреби в конструкціях, напівфабрикатах і матеріалах для будинка.

Визначення ведемо в табличній формі на основі відомості об'ємів робіт (табл.3.4)

Таблиця 3.4. Визначення потреби в конструкціях, напівфабрикатах і матеріалах

№	Роботи	Об'єм		Потреба в конструкціях, напівфабрикатах і основних буд. матеріалах				
		одиниця	кількість	Матеріал	одиниця	Норма на один. об'єму роботи	кількість на весь об.	Нормат збірник
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Кладка зовнішніх цегляних стін з пов. прошарком та утеплювач.	м ³	1184,53	Розчин ц.п. 25	м ³	0,21	248,75	8 – 13
				Цегла	тис шт.	0,67	438,28	
				Плити теплоізоляц	м ²	4,12	4880,26	
2.	Стіни внутрішні з цегли	м ³	1181,34	Розчин цементно-из. 25	м ³	0,23	271,71	8 – 5
				цегла	тис. Шт.	0,38	448,91	
3.	Монтаж плит перекреть площ. До 10м ²	100 шт	4,48	Конструкції збірні	шт	100	448	7 – 39
				Розчин цементний 100	м ³	6,67	29,88	
				Електроди	т	0,05	0,224	

4.	Заповнення віконних проємів блоками пл. До 2м ²	100 м ²	0,02	Блоки віконні	м ²	100	2	10 –
				Пакля пропитана	кг	260	5,2	13
				Толь	м ²	176	3,52	
				Шурупи	кг	11,4	0,228	
5.	Заповнення віконних проємів блоками пл. > 2м ²	100 м ²	3,25	Блоки віконні	м ²	100	325	10 –
				Пакля пропитана	кг	180	585	13
				Толь	м ²	122	396,5	
				Шурупи	кг	7,4	24,05	
6.	Заповнення дверних проємів площ. До 3м ²	100 м ²	2,55	Блоки дверні	м ²	100	255	10 –
				Дошки ІІс	м ³	0,08	0,204	20
				Толь	м ²	89	226,95	
7.	Заповнення дверних проємів площ. > 3м ²	100 м ²	0,82	Блоки дверні	м ²	100	82	10 –
				Дошки ІІс	м ³	0,07	0,057	20
				Толь	м ²	65	53,3	
8.	Засклення віконних переплітів	100 м ²	3,27	Скло віконне	м ²	157	513,39	15 –
				Замазка	кг	63	206,01	200
				Інші матеріали	руб	0,2	0,654	

					АБВ 2601 ПЗ	Алк
ЗМН	Алк	№ ліквим	Підпис	Ліста		

Таблиця 3.5.Визначення потреби в тимчасових складах

Найменування матеріалів	одиниця	Кількість матеріалів потрібн. в розрах. період	Добовий розход мат. Q _{дн}	Принят запас на складі t _м днів	Прин. запас в натуральних показн. Р	Норма зберіг. матер на 1 м ² площі складу q	Корисна площа складу F м ²	Коеф. розрах. прохода α	Розрах. площа складу S м ²	Площа складу по УТС м ²	Приняті розміри складу м	Вид складу (відкр. закр.)	Тип констр. (збір-ні, розбі-рні, версе-сув.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Пісок	м ³	—	1	6	6	1,5	4	0,5	8		2 x 4	Відкр.	—
Цегла будівельна на поддонах	шт	607,451	9401,7	3	28205	300	94,01	0,5	188,02		6,0 x 30	Відкр. штабелями	—
Цемент в закромах в мішках	т	—	2	4	8	1,3	6,15	0,5	12,3		3 x 4,1	зкритий склад	збірний
Колони	м ³	3,478	3,478	1	3,478	0,7	4,97	0,5	9,94		2 x 5	відкритий штабель	—
Плити перекриття	м ³	1674,13	52,04	3	156,12	1	156,12	0,5	312,24		50 x 6	відкритий штабель	—
Плитка керамічна	тис. шт.	4,500	0,5	3	1,5	80	0,019	0,6	0,03		1 x 1	навіс	збірний
Віконні перетинки	м ²	327	29,23	5	146,15	45	3,25	0,6	5,42		3 x 2	Закритий склад	збірний
Дверні полотна	м ²	337	32,13	5	160,7	45	3,57	0,6	5,95		3 x 2	Закритий склад	збірний
Фарби, лаки	т	—	0,1	10	1	1	1	0,6	1,67		1,5 x 1,5	Закритий склад	збірний

Основні формули розрахунку

$$Q_{\text{дн}} = \frac{Q}{t} \cdot K_1 \cdot K_2$$

Q – к-ть матеріалів, потрібних в розрахунковий період; t – тривалість процесу; $K_1=1,1$, $K_2=1,3$

Корисна площа складає:

$$F = \frac{P}{q}$$

q – норма зберігання матеріалів на 1м^2

P – прийнятий запас $P = \frac{Q}{t} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot t_n$

Загальна площа складу враховуючи проходи $\rho = \frac{F}{\alpha}$, α - коефіцієнт, враховуючий проходи.

3.4. Тимчасове водо забезпечення

3.3. Визначення потреби в конструкціях, напівфабрикатах і матеріалах для будинка.

Вода використовується на будівельному майданчику на виробництво будівельно – монтажних робіт, санітарно – побутових потреб, для протипожежних заходів.

Потреби води визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{тр}} = \sum q_n \cdot A \cdot K_n / (3600 \cdot t_1), \text{ де:}$$

q_n – питомі затрати води на виробничі потреби (за додатком 5 [30]), л.

A – Загальний об'єм робіт за добу

K_n – коефіцієнт годинної нерівномірності водопостачання – 1,5

t_1 – кількість годин праці, до якої віднесені витрати

K_n – коефіцієнт, який не врахований при витраті води – 1,2

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для визначення $Q_{пр}$ – визначаємо за календарним графіком день який має найбільшу водопотребу, це коли виконується кладка зовнішніх, внутрішніх цегляних стін та перегородок.

Питомі витрати води складають: цегляна кладка 240 з приготуванням розчину: $q=200$ л на 1000 шт. цегли; Поливання – 250 л

Добові витрати цегли – 9401,7 шт.

тоді $Q_{пр}=(200+250) \cdot 9,401 \cdot 1,5 / (3600 \cdot 8) = 0,22$ л/с

Витрати води для господарсько-побутових потреб, л/с

$Q_{гос} = q_{гос} \cdot N_1 \cdot K_n / (3600 \cdot t_2)$, де:

$q_{гос}$ – норма витрати води на одного чоловіка за зміну, приймаємо – 25 л.

N_1 – найбільша кількість робітників за зміну.

K_n – коеф. годинної нерівномірності постачання води $K_n=2$

t_2 – кількість годин зміни

Отже: $Q_{гос} = 25 \cdot 27 \cdot 2 / (3600 \cdot 8) = 0,047$

Витрати води на санітарно – гігієнічні потреби:

$Q_d = q_d N_2 / (60 \cdot t_3)$, де:

q_d – норма витрат води на приймання душу (на одного працівника $q_d=30$ л)

N_2 – кількість робітників які приймають душ (40% від N_1) $N_2=0,4 \cdot 27=11$ чол.

t_3 – час роботи душевих приладів $t_3=45$ хв

Отже: $Q_d = 30 \cdot 11 / (60 \cdot 45) = 0,11$ л/с

Витрати води на протипожежні заходи.

Розрахунок ведемо з умови одночасної дії двох гідрантів по 5 л/с на кожний

$Q_{пож} = 5 \cdot 2 = 10$ л/с

В результаті загальні витрати води:

$Q_{заг} = 0,047 + 0,22 + 0,11 + 10 = 10,377$ л/с

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначаємо діаметр тимчасового трубопроводу за формулою $D = \sqrt{\frac{4Q_{\text{тр}}}{\pi V}}$

$Q_{\text{тр}}$ – сумарні витрати води $Q_{\text{тр}} = 10,377 \text{ л/с} = 10,377 : 1000 = 0,0104 \text{ м}^3/\text{с}$

V – швидкість води в трубах – 1 м/с

Отже: $D = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,0104}{3,14 \cdot 1}} = 0,115 \text{ м}$

Приймаємо труби діаметром – 120 мм

3. 5. Тимчасове електропостачання.

Необхідним є визначення потужності трансформатору, вибір джерела електропостачання, проектування його схеми.

потужність трансформатору визначаємо за формулою:

$$P = d \left[\sum \frac{P_c K_1}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_t K_2}{\cos \varphi} + \sum P_{0B} \cdot K_3 + \sum P_{0H} \cdot K_4 \right]$$

де d – коефіцієнт враховуючий витрати потужності в мережі $d=1,1$.

P_c – силова потужність машин чи установок (кВт)

$\cos \varphi$ - коефіцієнт потужності, який залежить від характеру завантаження та кількості споживачів, визначається за [].

P_t – потрібна потужність на технологічні потреби, кВт.

P_{0H} – Потрібна потужність кВт, яка необхідна для зовнішнього освітлення та визначається по питомій потужності на 1 м^2 освітленої площі ділянки або на 1 км дороги згідно таблиць стор. 269 [4] K_1, K_2, K_3, K_4 – коефіцієнти попиту які залежать від кількості споживачів та ступеню їх завантаження, приймаємо за [4].

P_{0B} – потрібна потужність (кВт), яка необхідна для внутрішнього освітлення та визначається за питомою потужністю на 1 м^2 площі освітлених приміщень згідно таблиці стор. 269 [5].

Для розрахунку обираємо день за календарним графіком в який найбільше витрачається електроенергія. Це день коли проходить монтаж плит перекриття.

Розрахунок ведемо в табличній формі (табл. 3.6.).

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.6. Розрахунок електропостачання.

Споживачі електроенергії	Об'єм або к-ть одиниць	Питома потужн. на 1 кВт	Загальні витрати електр. ен.
Силові установки			
Баштовий кран КБ-504 шт	1	85	85
Зварювальний апарат шт	1,0	10	10
Розчинозмішувач СБ-97 325/250л	1	5,5	5,5
Всього			100,5
Зовнішнє освітлення			
Монтаж плит перекриття, м ²	1087,1	0,003	3,261
Головні проходи і проїзди, км	0,2	5	1
Другорядні проходи та проїзди, км	0,05	2,5	0,125
Охоронне освітлення, км	0,45	1,5	0,675
Аварійне освітлення, км	0,5	0,7	0,35
Всього			5,411
Внутрішнє освітлення			
Адміністративно – побутові приміщення, м ²	149,59	0,015	2,244
Склади, м ²	543,57	0,003	1,631
Всього			3,875
Загалом			117,79

Для зовнішнього освітлення $\cos\varphi=1$; $K=1$

для освітлення складів $\cos\varphi=$ —; $K=0,35$

для освітлення адміністративно – побутових приміщень $\cos\varphi=$ —; $K=0,80$

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначаємо потужність трансформатору.

$$P = 1,1 \left[\frac{85 \cdot 0,3}{0,7} + \frac{20 \cdot 0,45}{0,6} + \frac{5,5 \cdot 0,3}{0,65} + \frac{5,411 \cdot 1}{1} + 1,631 \cdot 0,35 + 2,24 \cdot 0,8 \right] = 60,88 \text{ кВт}$$

Приймаємо за джерело електропостачання інвентарну підстанцію АД-75-Т/400 потужністю 75кВт, напругою 400/230 В.

Визначаємо необхідну кількість прожекторів для освітлення будівельного майданчику.

$$\Pi = \frac{PES}{P_{\lambda}}$$

де: **P** – питома потужність для прожекторів ПЭС-35 приймаємо $P=0,3$ Вт/(м²·лк)

E – освітленість (лк)

S – Розмір ділянки, яка підлягає освітленню

P_л – потужність ламп (Вт), $P_{\text{л}}=1000$ Вт, $P_{\text{л}}=500$ Вт

Визначаємо E:

для монтажних робіт $E=20$ лк

для головних проходів, проїздів $E=3$ лк

для другорядних проходів $E=1$ лк

для охоронного освітлення $E=0,5$ лк

для аварійного освітлення $E=0,2$ лк

Визначаємо S:

для монтажних робіт $S=1087,1$ м²

для головних проїздів $S=1000$ м²

для другорядних проїздів $S=150$ м²

для охоронного освітлення $S=1500$ м²

для аварійного освітлення $S=900$ м²

$$\Pi = \frac{0,3 \cdot 20 \cdot 1087,1}{1000} + \frac{0,3 \cdot 3 \cdot 1000}{1000} + \frac{0,3 \cdot 1 \cdot 150}{1000} + \frac{0,3 \cdot 0,5 \cdot 1500}{1000} + \frac{0,3 \cdot 0,2 \cdot 900}{1000} = 7,7$$

Приймаємо – 8 прожекторів.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.6. Техніко – економічні показники будівництва.

1. Виробнича потужність $M_3=26071,11\text{ м}^3$, основна розрахункова одиниця.
2. Кошторисна вартість будівництва будинку $CC_3=456692,20$ тис. грн.
3. Кошторисна вартість будівельних та монтажних робіт $CC_{\text{буд}}=106301,97$ тис. грн.
4. Кошторисна вартість будівництва будинку на одиницю виробничої потужності:
 $a=CC_3:M_3=456692,20 : 26071,11=17517,1$ грн.
5. Кошторисна вартість будівельних та монтажних робіт на одиницю потужності
 $a'=CC_{\text{буд}}:M_3=106301,97 : 26071,11=4073,8$ грн
6. Витрати праці на будівництво будинку за календарним графіком
 $З_т^3=7448$ чол-дн.
7. Витрати праці на будівництво будинку (за календарним графіком на одиницю виробничої потужності) $З_y'=З_т^3:M_3=7448:26071,11=0,286$
8. Тривалість будівництва будинку за календарним графіком $T_{\text{пл}}'=490$

Плануєма по проекту виробітка В на 1 ч-день,

$$9. \quad B = \frac{CC_{\text{смп}}}{З_т^3} = \frac{276686}{7448} = 37,15$$

10. Механоозброєність праці робітників на одного чоловіка, грн.

$$M_{\text{пр}} = \frac{\overline{C_M}}{P_{\text{CP}}} = \frac{47652}{15,2} = 31350,41$$

P_{CP} – середня кількість робітників, зайнятих на буд.-монт. роботах:

$$P_{\text{cp}}=З_т^3:T_{\text{пл}}'=7448:490=15,2$$

$$\overline{C_M} = \frac{C_{M1}T_1 + C_{M2}T_2 + \dots + C_{Mn}T_n}{T_{\text{пл}}'} = \frac{1109568}{490} = 2264,425$$

C_{M1}, C_{M2}, C_{Mn} – балансова вартість і-ї машини

$T_1, T_2, \dots, T_n$ – тривалість роботи і-ї машини

$T_{\text{пл}}'$ – тривалість робіт на об'єкті (за графіком)

Розрахунок $\overline{C_M}$ ведемо в табличній формі (табл.3.7.)

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Табл.3.7. Балансова вартість машин.

№	Будівельні машини	Балансова вартість тис. грн	К-ть	Тривалість роботи і-ї машини	$C_{Mi} \cdot T_i$
1.	Баштовий кран КБ-504	18960	1	283	536568
2.	Вантажівка SCANIA P440	3400	1	302	102680
3.	Екскаватор EO-5122	14936	1	2,5	3734
4.	Екскаватор ЭО41116	68560	2	68	466208
5.	Самоскид SCANIA P440	2600	2	378	98280

11.Енергоозброєність праці робітників на одного чоловіка, кВт,

$$\Theta_{\text{пр}} = \frac{\bar{N}}{H_{\text{оп}}} = \frac{299.901}{15.2} = 19.703$$

N – середньозавантажена потужність двигунів машин та механізмів

$$\bar{N} = \frac{N_1 T_1 + N_2 T_2 + \dots + N_n T_n}{T_{\text{пл}}'} = \frac{1469515}{490} = 299.901$$

N_i – потужність двигуна 240-ї машини, кВт

$T_1, T_2, \dots, T_n$ – тривалість роботи і-ї машини на об'єкті, маш – змін

Визначаємо в табличній формі (табл.3.8)

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.8. Середньозавантажена потужність двигунів машин та механізмів

№	Будівельні машини	Потужність двигуна, кВт	к-ть	Тривалість робіт і-ї машини, маш-год	$N_i - T_i$
1.	Баштовий кран КБ – 504	85	1	283	24055
2.	SCANIA P440	250	1	302	53303
3.	Екскаватор ЕО-5122	79,0	1	2,5	197,5
4.	Екскаватор ЕО 41116	60	2	68	8160
5.	Самоскид маз5551	180	2	378	61236
	Всього				14695,5

3.7.Розрахунок витрат праці до календарного графіка.

Таблиця 3.9. Розрахунок витрат праці до календарного графіка

Назва роботи	Норм. збірн.	Витрати праці ч-дні (по ярусам)						
		1	2	3	4	5	6	7
1. Розробка ґрунту екскаватором із завант. в самоскиж	1-21	2,5	—	—	—	—	—	—
2. Розробка ґрунту вручну	1-79	2,5	—	—	—	—	—	—
3. Занурення ЗБ паль дизель-молотом на екскаваторі	5-2	116,8	—	—	—	—	—	—
4. Влаштування бет. підготовки	6-1	3,5	—	—	—	—	—	—
5. Влашт. ЗБ розчину	6-1	35,7	—	—	—	—	—	—
6. Влашт. гориз. гідроізоляції	8-4	4,65	—	—	—	—	—	—
7. Монтаж ф-них блоків	7-36	147,9	—	—	—	—	—	—
8. влашт. верт. гідроізол.	8-4	19,49	—	—	—	—	—	—
9. Монтаж колон масою до 2т.	7-37	4,14	—	—	—	—	—	—
10. Влашт. балок перекриття	7-38	11,48	11,48	11,48	11,48	6,56	5,74	—
11. Монтаж панелей перекр. пл. до 10 м ²	7-39	24,9	24,3	24,3	24,3	15,17	15,17	—
12. —//— до 5м ²	7-39	9,69	9,69	9,69	9,69	7,63	7,63	—

13. Засипка пазах	1-81	67,2	—	—	—	—	—	—
14. Зведення зовн. стін	8-13	—	143,55	143,55	143,55	143,55	143,55	53,15
15. Зведення внутрішніх стін	8-5	—	109,4	109,4	109,4	109,4	10,94	55,6
16. Влашт. огорож в ½ цегли	8-5	27,3	46,6	46,6	46,6	31,5	31,5	25,4
17. Влаштув східц площадок	7-41	0,57	2,28	1,96	1,96	1,96	1,96	—
18. Монтаж східц маршів	7-41	0,8	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	—
19. Монтаж металевих ферм	9-10	—	—	—	—	—	11,4	—
20. Влашт. окл. пароізоляц.	12-9	—	—	—	—	—	6,48	15,26
21. Влаштув. утеплювачА 240з пенополіст	12-9	—	—	—	—	—	6,48	15,26
22. Монтаж плит покриття пп. доб.	7-39	—	—	—	—	—	2,06	7,63
23. —//— пл. до 10м ²	7-39	—	—	—	—	—	5,73	9,45
24. Влашт. вирівнюючої стяжки	12-10	—	—	—	—	—	6,48	15,26
25. Влашт. рулонної ковдри	12-2	—	—	—	—	—	6,48	15,26
26. Заповнення віконних проємів блоками <2м ²	10-13	0,64	—	—	—	—	—	—
27. —//— >2м ²	10-13	—	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	—
28. Заповн. дверн. проємів <3м ²	10-20	2,3	6,3	6,3	6,3	3,4	3,4	1,2
29. —//— >3м ²	10-20	—	4,3	1,03	1,03	1,03	1,03	—
30. Засклення потрійне	15-201	0,12	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	—

					АБВ 2601 ПЗ				Алк
Змн	Алк	№ алкум	Підпис	Потоп					

31. Штукатурка високоякісна	15-5	–	166,7	166,7	166,7	166,7	–	–
32. Звичайна штук	15-55	1,6	4	4	4	2,4	2,4	1,2
33. Влашт покр. полів із плиток	11-20	–	166,7	166,7	166,7	166,7	–	–
34. Влашт. полів тер.	11-20	–	9,58	–	–	–	–	–
35. Влашт. паркетних полів	11-27	–	67,5	67,5	67,5	67,5	67,5	–
36. Покр. фарбув. олійними склад.	15-159	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	7,4
37. Високоякісне фарб. олійн.	15-160	–	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	–
38. –//– по штукатурці	15-160	–	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	–

					АБВ 2601 ПЗ				Апк
Змч	Апк	№ ділків	Підпис	Помп					

3.8.Розробка технологічної карти на монтаж плит перекриття.

3.8.1. Характеристика об'єкта та конструкцій, що підлягають монтажу

Технологічна карта розробляється на монтаж плит покриття будинка.

Проектуєма будівля є громадським будинком з поперечними та поздовжніми несучими стінами, які виконуються із цегли, кількість поверхів – 5. покриття виконується із залізобетонних багатопустотних плит.

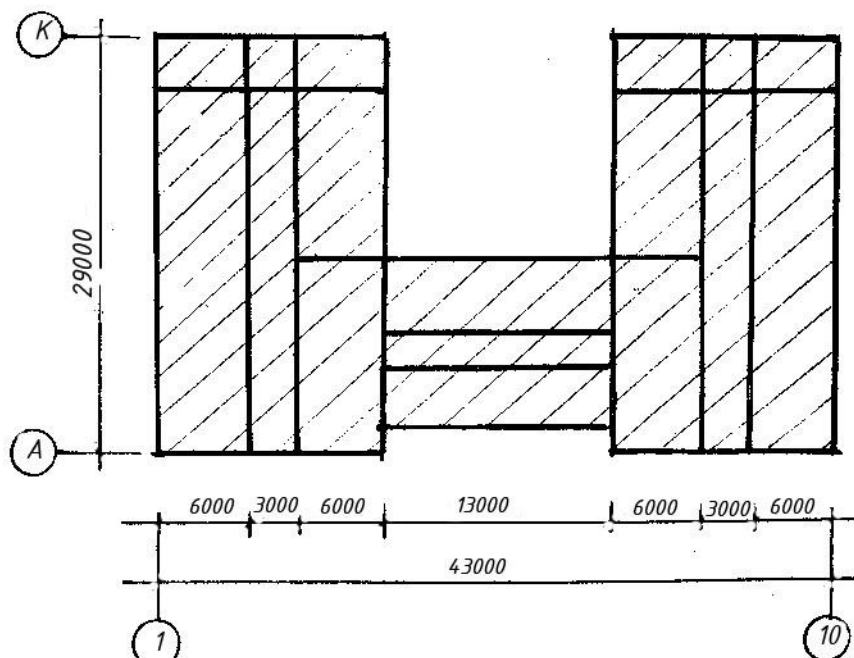
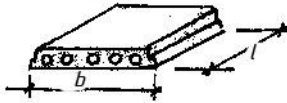


Рис.3.1.План перекриття будівлі.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.10. Специфікація монтажних елементів

Назва елемента	Марка	Ескіз	Кіл-сть шт	Маса ел-та, т	
				одного	усіх
ПК 30-15	П-2	 $l=3000 \quad b=1300$	36	1,2	43,8
ПК 63-15	П-3	$l= 6300 \quad b=1500$	57	2,5	142,2
ПК 63-18	П-4	$l= 6300 \quad b=1800$	9	3	27
ПК 63-12	П-6	$l= 6300 \quad b=1200$	5	2	10
ПК 30-12	П-7	$l= 3000 \quad b=1200$	2	0,95	1,9
ПК 72-15	П-8	$l= 7200 \quad b=1300$	3	2,9	8,7
ПК 60-15	П-1	$l= 6000 \quad b=1500$	24	2,4	57
ПК 30-18	П-5	$l= 3000 \quad b=1800$	4	1,4	5,6

3.8.2. Структура комплексного процесу і обсяг робіт

Структура комплексного процесу монтажу конструкцій наведена в табл.3.11.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.11. Структура комплексного процесу монтажу конструкцій

Комплексний процес	Складові робочі процеси і операції	Одиниця	Збірники та випускники ДБН А.3.1 – 5 – 96
1	2	3	4
Монтаж плит покриття багатоповерхового будинка	1. Розвантаження плит покриття з складуванням	т	Є 25
	2. Укладання плит покриття	шт	Є 4-1
	3. Приймання бетонної суміші із кузова автосамоскида	100 м ³	Є 4-1
	4. Подача бетонної суміші	м ³	Є-1
	5. Заливання швів плит покриття розчином	100 м шва	Є 4-1

Таблиця 3.12. Відомість обсягів робіт

Найменування процесу	Одиниця	Запис підрахунку	Обсяг робіт
1. Розвантаження плит покриття з складуванням	т	За специфікацією монтажних елементів	295,6
2. Укладання плит покриття	шт	За планом покриття 140	140
3. Приймання бетонної суміші із кузова автосамоскида	100 м ³	Розділ організації буд. потреби матеріалів на 140 м 0,0925	0,0925
4. Подача бетонної суміші чи розчину на покриття	м ³	9,25	9,25
5. Замонолічування швів плит покриття розчином чи бетоном	100 м шва	$\Sigma l = 15 \cdot 18 + 29 \cdot 2 + 2 \cdot 13 + 29 \cdot 15$ $2 \cdot 15 + 7 \cdot 15 = 853,3$	8,533

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.9. Вибір монтажних кранів.

3.9.1. Вибір вантажозахватних пристосувань.

Приймаємо строп чотирьохгіллястий «ПІ Промстальконструкція 21059М-28». вантаждопід'ємність – до 5 т. Маса – 0,22 т. Висота строповки – 9,3 м. Згідно з [14] розглядаємо два конкурентно спроможні баштові крани **КБ-406А** та **КБ-504**.

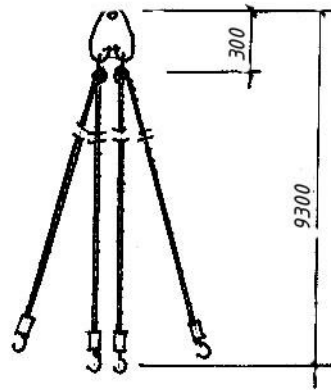


Рис.3.2 . Вибір вантажозахватних пристосувань.

Параметри цих механізмів приблизно однакові, але собівартість машиногодин різна:

КБ-406А – 501,0 грн КБ-504 – 305,9 грн.

Приймаємо КБ-504, його монтажні параметри розглянуті в таблиці, для монтажу плит покриття в самому найгіршому положенні (для найдальшого виліту вантажу, та найбільш важкого елемента) (табл.3.13)

Таблиця 3.13.Вибір крана.

Найменування і марка монт. елемента	Розрахунк.параметри				Параметри крана					Посилання на джерело
	Монтажна маса елемента	Потрібна висота підйому	Потрібний виліт крюка	Потрібна довжина стріли крана	Тип і марка	Вантажопід. На тах вильоті	Висота підйому	Мах виліт крюка	Довж стріли	
ПК 63-18	3	36220	38,45	38,45	КБ-504	5	До 77	40	40	Довідник «Буд.крани Станевський

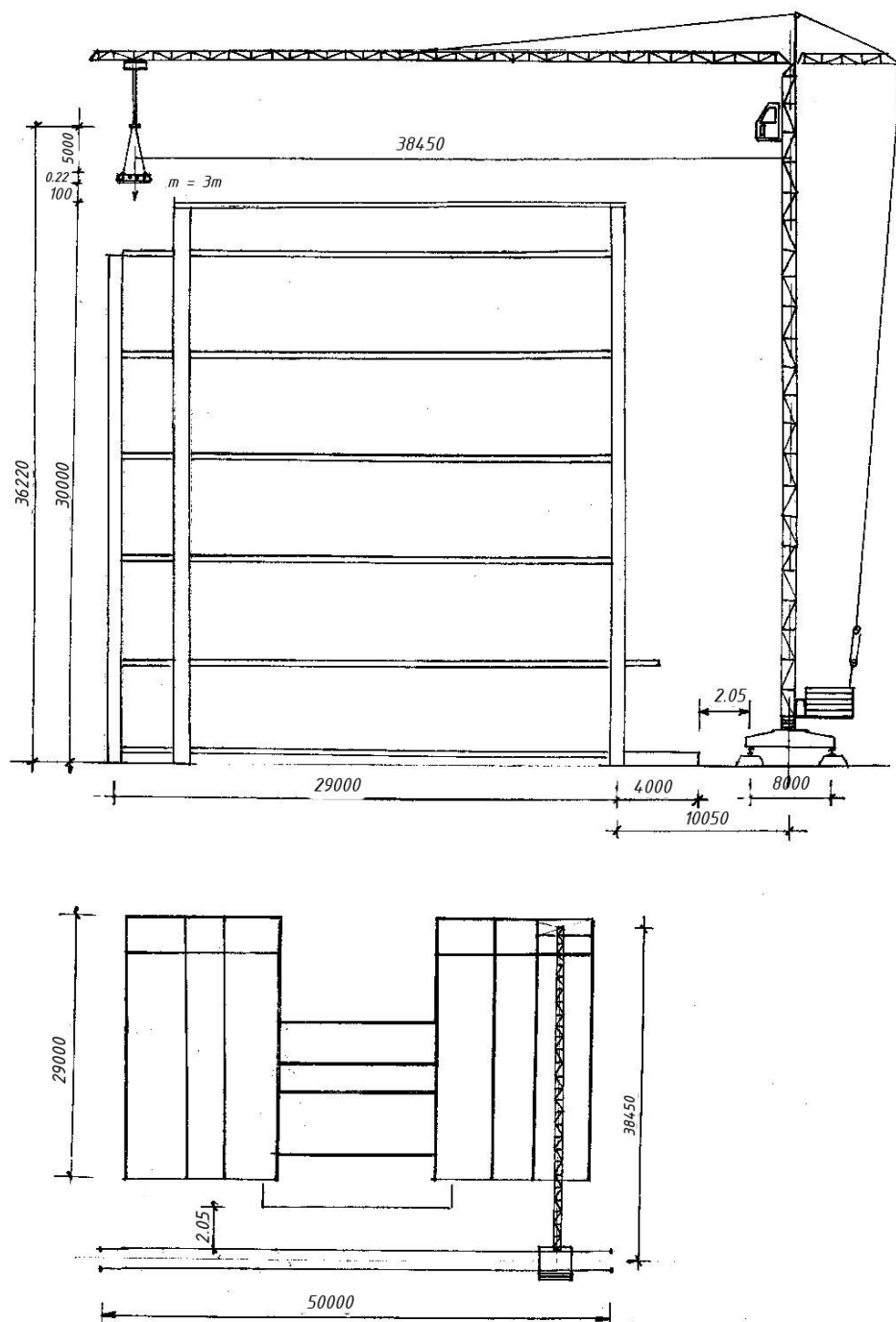


Рис .3.3. Схема до вибору крана.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.10. Вибір транспортних засобів

Оскільки монтаж конструкцій покриття ведеться з об'єктного складу кількість

транспортних засобів визначаємо за формулою $N_T = \frac{m}{n_{e.3M}}$

де m – маса монтованих конструкцій;

$n_{e.3M}$ – зміна експлуатаційної продуктивності транспортної машини.

$$n_{e.3M} = q \cdot \frac{60 \cdot t_{pv}}{t_{\text{ц}}} \cdot K_{\text{в}} \cdot K_{\text{ч}}$$

де q – паспортна вантажопідйомність транспортної машини, т (для SCANIA P440 дорівнює 12 т);

t_{3M} – тривалість зміни, год

$t_{\text{ц}}$ – тривалість циклу транспортної машини:

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{н}} + \frac{2 \cdot l}{V_{\text{сп}}} \cdot 60 + t_{\text{р}} + t_{\text{ман}},$$

де t – тривалість навантаження, хв

$t_{\text{н}} = 2,7 - 100 \text{ т}$

$$x - 2,8 \text{ т} \quad t = x = \frac{2,7 \cdot 2,8}{100} \cdot 60 = 4,5 \text{ хв}$$

t

$l = 3 \text{ км}$ $V = 25 \text{ км/год}$ $t_{\text{р}}$ – тривалість розвантаження (4,5 хв)

$t_{\text{ман}}$ – тривалість маневрів (15 хв)

$$t_{\text{ц}} = 4,5 + \frac{2 \cdot 3}{25} \cdot 60 + 4,5 + 15 = 48 \text{ хв}$$

$K_{\text{в}}$ – коефіцієнт використання транспортної машини за вантажопідйомністю

$$K_{\text{в}} = \frac{11,6}{12} = 0,96 \quad (11,6 = 4 \cdot 2,8 \Rightarrow \text{маса 4 плит})$$

$K_{\text{ч}} = 0,85$

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\text{звідки: } P_{e.3m} = 12 \frac{60 \cdot 8}{48} \cdot 0,96 \cdot 0,85 = 97,92$$

$$m = \frac{t_{3m}}{H_{ep}} \cdot m_l = \frac{8}{0,72} \cdot 2,8 = 31,11$$

$$\text{отже } N = \frac{31,11}{97,92} = 0,32$$

Приймаємо 1 автомобіль SCANIA P440.

3.11. Розробка технологічної карти

3.11.1. Область використання

Карта рекомендується на застосування при монтажі типових плит покриття громадських багатоповерхових будівель.

Типи основних плит покриття: ПК 63-18, ПК 63-12, ПК 63-15, ПК 30-12, ПК 30-15, ПК 72-15.

Товщина плит покриття – 220 мм, маса плит від 1 до 3т.

Картою передбачається монтаж плит покриття баштовим краном при висоті будинка до 25 м.

3.11.2. Організація і технологія виконання робіт

Монтаж плит покриття виконують після зведення несучих стін та конструкцій покриття (металеві ферми).

Розташування баштового крану та відстань підкранової колії від будинка встановлюється при розробці сройгенплану та ув'язуються з технологічною картою. Схема розташування приведена на кресленні.

Плити перекриття монтуються з об'єктного складу, куди поставляються автомобілями.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Робота виконується в одному варіанті: поперше проводять вкладання плит покриття, а потім виконують анкеровку та замоноличують стики. Строповку виконують за допомогою чотирьохгіллястих стропів за монтажні петлі.

Монтаж плит покриття проводять з найбільш віддалених позицій поступово рухаючись до крану.

Після монтажу плит йдуть роботи пов'язані з анкеровкою і замоноличуванням стиків. Анкеровка виконується за допомогою сталених стержнів, які з'єднують плити покриття між собою та з несучою стіною (в залежності від розташування). Замоноличування швів проводять за допомогою цементно-піщаного розчину рухомістю 5-7 см, лопатою заповнюють щілини (шва) між плитами покриття. Розчин подається в баддях за допомогою баштового крану на рівень покриття.

3.11.3. Вимоги до якості і приймання робіт.

Таблиця 3.14. Схеми операційного якості монтажних робіт

Найменування процесів підлягаючих контролю	Предмет контролю	Інструмент і пристрій контролю	Періодичність контролю	Відповідає	Технічні критерії оцінки якості
1	2	3	4	5	6
Підготовчі роботи	Вірність складування	Візуально	До початку монтажу	Прораб	Висота штабелю не більше 2,5м
Підготовчі роботи	Відповідність позначок та розмірів ділянок спираючих раніш змонтованих к-цій	Нівелір, рівень, метр складний металевий	До початку монтажу	Прораб	За СніП 3.03.0 1-87
Підготовчі роботи	Наявність паспортів, відповідність форми та геом. Розмірів плит покриття проекту	Візуально, рулетка металева	До початку монтажу	Майстер	За ГОСТ 18015. 0-83

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6
Підготовчі роботи	Виконання опорного ряду цегляної кладки стін тичками	Візуально	До початку монтажу	Майстер	За СніП 3.03.0 1-87
Монтаж плит покриття	Вірність строповки	Візуально	В процесі монтажу	Прораб	За СніП 3.4-80
	Інструментальна перевірка монтажного горизонту кожного поверху	Нівелір	В процесі монтажу	Прораб	
Монтаж плит покриття	Відповідність ділянки спирання плит і положення їх.щільне примикання до опорної площини, величина зазору між плитами	Візуально	В процесі монтажу	Майстер	За СніП 3.03.0 1-87
Влаштування постелі з пластичного розчину	Якість виконання постелі з розчину під укладку плит.рівніть шару розчину, відповідність марки	Візуально	В процесі монтажу	Майстер	Не більше 20 мм
Протикор. захист анкерів	Якість покриття і ведення журналу бетонних робіт	Візуально	До замонолічування	Прораб	За ГОСТ 9467-75
Замонолічування швів	Якість замонолічування і ведення журналу бетонних робіт	Візуально	Після замонолічування	Прораб	За ГОСТ 7473-85
Анкеровка панелей	Відповідність анкерівки панелей необхідним проектом	Візуально	До замонолічування	Майстер	

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6
Замоноліч ування стиків	Чистота та зволоження стикуємих поверхонь. відповідн ість марки розчину	Візуально	В процесі замонолічува ння	Майсте р	За ГОСТ 7473- 85

3.11.2. Калькуляція витрат праці машинного часу і заробітної плати

На весь обсяг робіт, передбаченого технологічною картою, керуючись відповідними збірниками ДБН, складаємо калькуляцію витрат праці, машинного часу і заробітної платні (табл 3.15).

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Найменування процесу	Одиниця	Обсяг робіт	Обґрунтування	Норма часу , люд- год		Розцінка, грн		Затрати праці, люд-год		Заробітна плата, грн		час перебування на машиніста об'єкті	тривалість процесів,змін	коэф. виконання норм Єщо планується	Число робочих змін на добу	Склад ланки (кількість), що планується
				для робітників	для машиніста	для робітників	для машиніста	для робітників	для машиніста	для робітників	для машиніста					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Розвантажування плит із складуванням	100	2.956	Е 1-7 гр.30	7,32	3,66	280,8	194,52	21,64	10.82	6076,5	2104,5	10,82	1,5	0,867	1	Маш. 5р-1ч Такел. 2р-2ч
Укладення плит покриття	шт	140	Е4-179	0,84	0,21	35,64	13,38	117,6	29,4	4191,2	393,4	29,4	5	0,98	1	Маш. 6р-1ч. Монт. 4р-1ч. 3р-1ч. 2р-1ч.
Приймання бетонної суміші розчину автосамоскида	100 м³	0,093	Е4-154 19	8,2	-	315	-	0,76	-	239,4	-	-	0,1	0,973	1	Бетон щик 2р-1
Подача бетонної суміші на покриття	м³	9,25	Е1-711	0,42	0,21	15,96	11,34	3,89	1,94	62,08	21,98	1,94	0,25	0,973	1	Маш. 5р.-1ч. Таел. 2р.2ч.
Заливання швів плит покриття	100 м шва	8,533	Е4-1-26 прим .	4,3	-	204	-	36,69	-	7484,8	-	-	2,5	0,917	1	Монт. 4р.-1 3р.-1
						АБВ 2601 ПЗ										Апк
Змн	Апк	№ друким		Підпис	Піппа											

3.11.5. Графік виконання робіт

Основою для складання графіка виконання робіт є обсяг робіт, калькуляція затрат праці. Графік виконання робіт винесено на аркуш креслення АБП 2012 ОТР 01, де й можливо детальніше з ним ознайомитися.

3.11.6. Матеріально – технічні ресурси

В цьому розділі на основі аналізу трудових процесів і операцій в даній технологічній карті визначають потребу і інструменті, інвентарі, також визначають потребу в конструкціях, матеріалах та напівфабрикатах.

Потреби в табличних формах виносяться на аркуш креслення

АБВ 2601 ОТР 01.

3.12. Техніко – економічні показники

1. Нормативні витрати праці робітників - 180,58 ч-год.
2. Нормативні витрати машинного часу – 42,16 ч-год.
3. Заробітна плата робітників – 92410 грн.
4. Заробітна плата машиніста – 21430 грн.
5. Тривалість робіт на монтажній ділянці – 9 змін
6. Запланований виробіток одного робітника за зміну – 0, 205 л- змін
7. Витрати на механізацію 54300 грн.
8. Сума витрат на заробітну плату і механізацію – 17846 грн.

Примітка: п.1÷4 – за підсумком калькуляції, п.5 – за графіком виконання робіт; п.6 $V(\text{п.1} \times 8) (180,58 \times 8) = 0,205$

п.7 Собівартість однієї м. зміни $\times$ тривалість = $305,9 \times 9 = 3106,8$

п.8 $\text{п.7} + \text{п.3} = 271,31 + 128,95 = 4042,6$

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.13. Послідовність виробництва будівельних процесів

Комплексний процес зведення будинка складається з чотирьох основних частин:

- 1) зведення підземної частини
- 2) зведення надземної покрівлі
- 3) влаштування покрівлі
- 4) післямонтажні роботи
 - а) спеціальні
 - б) опоряджувальні
 - в) монтаж технологічного обладнання.

Після підготовчих процесів, до яких належить: очистка території, геодезична розбивка споруд, зрізання родючого шару ґрунту, осушення території, влаштування поверхневого водовідводу – виконуються роботи пов'язані з першою частиною комплексного процесу зведення будинку. Спочатку проводиться механізована розробка ґрунту. Для цього процесу використано екскаватор ЕО – 5122 з об'ємом ковшу – 0,5 м³, пізніше виконується зачистка дна вручну, де задіяно 2 чоловіка.

Найбільш трудомісним на першому етапі (зведення підземної частини) є влаштування фундаменту, яке складається із занурення ЗБ паль; влаштування ЗБ ростверку.

Занурення паль складається із наступних процесів: підготовки площадки; розбивки місця розташування паль в плані і фіксування центра ваги кожної палі кілком чи металевим штирем; переміщення копрових устаткувань по раніше наміченій схемі із зупинками для занурення паль в відповідних місцях; підтягування, підйому і встановленню палі в проектне положення для забивання; занурення паль в ґрунт. На даному об'єкті занурення паль виконується за допомогою дизель – молотів на базі ЕО 41116 (2 шт).

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Після занурення оголовки ЗБ паль зрізають спеціальними пилами або зрубують гідроруйнівниками різних типів та відбійними молотками. Наступним процесом є влаштування бетонної підготовки, яку виконують із бетонну класом В10, при цьому задіяно 2 бетонщики, бетон завозять автосамоскидом. Трохи пізніше влаштовують ростверк, при цьому виділяють такі процеси: вкладання арматурного каркасу в проектне положення; влаштовування опалубки; приймання та укладка бетонної суміші; ущільнення бетонної суміші; зняття опалубки після затвердіння бетону (за вимогами проекту). При цьому задіяно двох бетонщиків, розчин подається в спеціальних баддях баштовим краном КБ 504.

Наступним кроком являється монтаж залізобетонних фундаментних блоків. Основний монтажний цикл складається з ряду послідовно виконаних робочих операцій: строповки монтуюмого елемента, його підйому, наведення і встановлення на опори, виверки, тимчасового закріплення, розстроповки. В аналогічній послідовності виконується монтаж ЗБ колон, балок перекриття, плит перекриття. В цих роботах задіяна ланка монтажників, елементи конструкцій подаються за допомогою баштового крана КБ 504.

Після влаштування надпільного перекриття розпочинаються роботи пов'язані з другою частиною комплексного процесу зведення будинку – зведення надземної частини.

Найбільш трудомістким процесом являється кладка цегляних стін. При цьому можна виділити ряд послідовно виконаних робочих операцій: встановлення і перестановка причалки; подача та розкладка цегли на стіні; подача та розкладання розчину ; викладання цегли на розчин з заповненням швів; перевірка вірності кладки. При необхідності проводять розшивку, окопку та отеску цегли, а також вкладання арматурних сіток в місцях передбачених проектом. Для зручності праці мулярів при зведенні ярусів є необхідним влаштування рештування. При цьому всі монтажні роботи здійснюються баштовим краном КБ 504 (подача цегли, розчину). На даному об'єкті задіяно ланку мулярів із 12 чоловіків.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Після зведення зовнішніх , внутрішніх несучих стін та перегородок всередині будинку, розпочинається процес влаштування перекриття із залізобетонних елементів (балок перекриття, багатопустотних плит). Робочі операції аналогічні до раніше описаних при влаштуванні ЗБ елементів підземної частини. Монтаж елементів східцевих клітин виконується за такими ж робочими операціями. Так поступово виконується зведення кожного ярусу.

Процес монтажу металевих ферм аналогічний до процесу монтажу залізобетонних елементів. Строповку виконують універсальними стропами в двох вузлах верхнього поясу.

Після зведення надземної частини розпочинаються роботи по влаштуванню покрівлі (3 частина)

Перед початком влаштування покрівельної ковдри завершують влаштування воронок, карнизних звісів, встановлюють всі необхідні закладні частини, дерев'яні пробки, рейки; перевіряють якість основи, вирівнюючи при необхідності її поверхню. При цьому використовують рейки з рівнями, гладилки, терки. Встановлюють перехідні містки на трапи в місцях переходів. Основу очищають від пилу стисненим повітрям від компресору, використовуючи щілеподібні форсунки.

Бруд зчищують жорсткими щітками. Вологі поверхні висушують звичайними методами.

В підготовчий період влаштовують машини (обладнання) для подачі мастики на дах, рулонний матеріал подається за допомогою баштового крана КБ-504, влаштовують ділянки для приймання матеріалів.

Після цього поверхня цементно – піщаної стяжки ґрунтується холодною бітумною мастикою на довго випаровуючому розчинювачі (гас, солярка, олія). Ґрунтовка наноситься механізованим способом. Холодна мастика подається в спеціалізованій тарі.

Після цього розпочинається процес влаштування покрівельної ковдри. В нашому випадку використовується рубіроїд РМ – 350 3 шари, верхній шар з ПК – 420 та мастика МБК – Г – 65. Наклеюють рулонний матеріал в напрямку від понижених місць до підвищених з розташуванням полотен

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

перпендикулярно стоку води. Попередньо рулон розкочують і намічають місце його наклеювання крейдою. Потім його скочують, відгинають кінець на 50 см, наносять мастику на основу та полотно. Притиснув відігнутий кінець, старанно протирають його від середини до країв, послідовно наклеюють весь рулон. Після цього вкладають наступний рулон аналогічно, але при цьому перекривають попередній в повздовжньому напрямку $70 \div 100$ мм, в поперечному на $100 \div 150$ мм.

Мастика наноситься за допомогою форсунки або ковша; розрівнюється гребками; полотна прикочують катками. Шви між окремими вкладеними полотнами шпатлюють мастикою за допомогою шпателів.

Після завершення покрівельних робіт починається виконання опорядження будинку. До його початку повинні бути виконанні сан – технічні та електромонтажні роботи.

Спочатку виконують засклення приміщень. В склад комплексного процесу входять: заготовчі , транспортні та основні монтажно - вкладаючі процеси по встановленні скла та виробів.

Після цього виконують штукатурку поверхонь. Комплексний процес оштукатурювання поверхонь складається із заготовчих , транспортних та будівельних процесів. Будівельні розділяються на підготовчі та основні.

Підготовчі роботи – підготовка поверхонь , нанесення насічок, зняття напливів, пилу, закріплення сіток чи дранки, змочування цегляних чи бетонних поверхонь.

Основні процеси – нанесення обризгу і окремих шарів ґрунту з розрівнюванням, опорядження кутів і відкосів і нанесення накривки із затиканням та заглажуванням.

В залежності від призначення приміщення (за проектом) виконують звичайну, покращену чи високоякісну штукатурку. Проста штукатурка складається із двох шарів: обризку та ґрунту. Покращена 240 високоякісна штукатурки мають ще один шар - накривний. При високоякісній може бути декілька шарів ґрунту.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Процес влаштування покриття підлоги складається із заготівельних, транспортних, підготовчих та укладальних процесів.

В залежності від призначення приміщення (за проектом) влаштовують відповідне покриття підлоги.

Мозаїчна підлога складається із двох шарів. Нижній – жорсткий розчин (40÷50 мм), верхній із лицевого покриття (20÷25мм). Мозаїчний шар вкладають після надання розчином нижнього шару необхідної міцності. Спочатку встановлюють жили (скло, алюміній...) потім влаштовують мозаїчний розчин. Через 3...5 діб поверхню шліфують.

Дошчаті поли влаштовують по лагам, вкладеним на залізобетонне перекриття із звукоізоляційним прошарком. Положення лаг перевіряють шаблоном чи рейкою з рівнем.

Штучний паркет вкладають на холодній мастиці (при дерев'яній основі - прибивають цвяхами, заганняючи їх в пази) Попередньо проводять розбивку полу, складають план розкладки паркету. Спочатку вкладають маячну “ ялину”, а потім послідовно вкладають інший штучний паркет, щільно підганяючи його до раніш вкладеного, заганняючи гребінь вниз.

В санвузлах влаштовують підлогу із плиток. Вкладають плитку по цементно – пісчаній стяжці, в якості прошарку використовують цементно – пісчаній розчин марки не нижче В15.

Малярні роботи складаються із заготівельних, транспортних та основних процесів. Основні це підготовчі процеси та фарбування поверхонь. В залежності від призначення приміщень виконується звичайне, покращене, або високоякісне пофарбування поверхонь. Вид пофарбування відрізняється якістю нанесення фарби на поверхню та кількістю шарів ґрунтовки та шпатлювки.

При цьому можуть бути використанні різного виду пристрої (електрофарбопульти, ручний фарбопульт, валики з пневматичною подачею колеру...) [12]

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Охорона праці.

4.1 Загальні положення техніки безпеки при виконання робіт на об'єкті.

Згідно [11] при виконанні монтажних робіт необхідно виконувати слідуючі правила безпеки:

На ділянці де йдуть монтажні роботи, неможливе виконання інших робіт та заборонено перебування осіб, які не приймають участь в процесі.

При зведенні будинків та споруд забороняється виконувати роботи, пов'язані з перебуванням людей в одній секції (ділянці, захватці) на поверхах (ярусах), над якими виконується переміщення, встановлення та тимчасове кріплення елементів збірних конструкцій чи обладнання.

Способи строповки елементів конструкцій та обладнання повинні забезпечувати їх подачу до місця встановлення в положення близьке до проектного.

Заборонено піднімання збірних залізобетонних конструкцій, які не мають монтажних петлів чи позначок, забезпечуючих їх вірну строповку чи монтаж.

Очищення підлеглих до монтажу елементів конструкцій від бруду та ожеледь необхідно виконувати до їх підйому.

Строповку конструкцій та обладнання слід виконувати вантажозахватними засобами, задовольняючими вимоги п.7.4 [11] та забезпечуючи можливість дистанційної строповки з робочого горизонту в випадках, коли висота до замка вантажозахватного засоба перевищує 2м.

Елементи конструкцій чи обладнання, які монтуються при переміщенні повинні утримуватись від розгойдування та обертання гнучкими відтяжками.

Суворо забороняється перебування людей на елементах конструкцій та обладнанні в час їх підймання чи переміщення.

Під час перерви в роботі не можливо залишати підняті елементи конструкцій та обладнання на гаку крана.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для переходу монтажників з однієї конструкції на іншу слід використовувати інвентарні драбини , перехідні містки і трапи, які мають огороження.

Неможливе переходження робітників по встановленим конструкціям і їх елементам (фермам, ригелям) на яких неможливо влаштовувати огорожу, забезпечуючу ширину проходу в відповідності до п.2.23 [11].

Не можливо виконувати монтажні роботи на висоті в відкритих місцях коли швидкість повітря складає 15 м/с чи більше, при ожеледиці, грозі чи тумані, коли немає видимості в межах фронту робіт. Роботи по переміщенню та встановленні вертикальних панелей і подібних їм конструкцій з великою наружністю слід припиняти при швидкості повітря 10 м/с.

Забороняється перебування людей під монтуємими елементами конструкцій чи обладнанні до встановлення їх в проектне положення і закріплення.

При необхідності знаходження робітників під монтуємими конструкціями, а також на конструкціях повинні здійснюватись спеціальні заходи, забезпечуючі безпеку працівників.

Монтаж кожного наступного яруса будинка слід виконувати тільки після надійного закріплення всіх елементів попереднього яруса згідно проекту.

В процесі монтажу конструкцій , будинка чи споруди монтажники повинні знаходитись на раніш встановлених і надійно закріплених конструкціях.

При переміщенні конструкцій чи обладнання відстань між ними і виступаючими частинками змонтованого обладнання або інших конструкцій повинно бути по горизонталі не менше 1 м, по вертикалі – 0,5 м.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2.Розрахунок заземлення підкранової колії

Для забезпечення безпеки при торканні до частин, які не знаходяться під напругою в номальних умовах, але які можуть знаходитись під напругою в результаті порушення ізоляції електроустаткування, влаштовують захисне заземлення. В нашому випадку заземленню піддається підкранова колія.

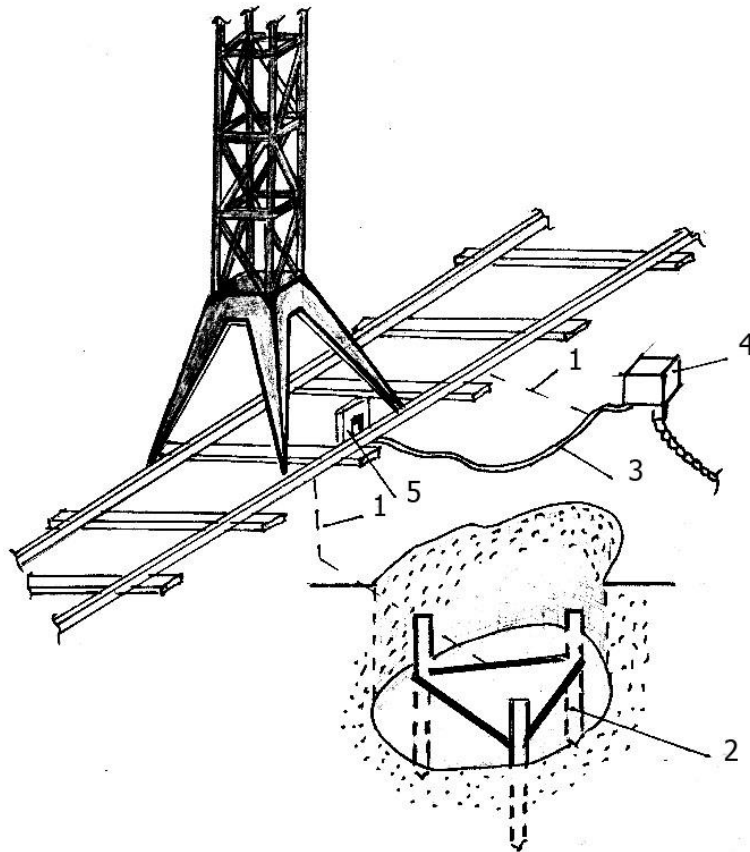


Рис.4.1.Схема заземлення крана: 1-з'єднувальний заземлюючий провідник; 2 - заземлювач; 3 - гнучкий чотирьох жильовий дріт; 4 - прохідне пристосування; 5 - ввідний пристрій

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В ролі заземлювачів приймаємо пучок 60 х 60 х 60 мм
довжиною 2,5м.

Опір одиночного заземлювача розтіканню зарядів визначаємо за формулою:

$$R_{o,y} = 0,298 \rho \quad K_m = 0,298 \cdot 1 \cdot 10^2 \cdot 1,7 = 50,66 \text{ Ом}$$

де K_m - залежить від кліматичних умов та виду заземлювача

Для II кліматичного району (м. Вінниця)

для вертикальних заземлювачів – 1,7

для горизонтальних – 3,5 за [15 т.8.2]

ρ - питомий опір суглинок - $1 \cdot 10^2 \text{ Ом} \cdot \text{м}$

Звідси випливає, що кількість заземлювачів повинна бути 6 шт.

Намічаємо розміщення вертикальних заземлювачів по периметру замкнутого контуру на відстані один від одного біля 5 м

($a = 5$, $a/l = 5/2,5 = 2$) знаходимо [т.8.5] , що $\eta = 0,73$

Опір усіх заземлювачів розтіканню зарядів визначаємо за формулою:

$$R_{\beta} = \frac{R_{o\beta}}{n\eta_{\beta}} = \frac{50,66}{6 \cdot 0,73} = 11,57 \text{ Ом}$$

Тепер необхідно підрахувати, який опір розтіканню зарядів має місце в горизонтальних з'єднаннях, в ролі яких приймаємо круглу сталь діаметром 8 мм. Виходячи з прийнятої кількості вертикальних заземлювачів, та довжини з'єднувальних елементів між ними визначаємо, що загальна довжина горизонтальних елементів складе 30м.

Глибину закладання горизонтальних з'єднань приймаємо $t_0 = 0,5 \text{ м}$

Обчислюємо опір горизонтального з'єднання без врахування екрануючого впливу вертикальних заземлювачів за формулою:

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$R_{r_{\mu}} = \frac{0,366}{1} \rho K_M \lg \frac{l^2}{dt_0} = \frac{0,366}{30} \cdot 1 \cdot 10^2 \cdot 3,5 \cdot 1_g \frac{30^2}{0,008 \cdot 0,5}$$

$$R_{r_K} = 22,85 \text{ Ом}$$

де d - діаметр круглого заземлювача, м

t_0 – глибина закладання

l – довжина заземлювача

Коефіцієнт використання заземлювача за [15 т.8.5] $\eta_r = 0,48$

Отже, дійсний опір розтіканню зарядів горизонтальних заземлювачів визначаємо за формулою:

$$R_m = \frac{R_{rn}}{\eta_r} = \frac{22,85}{0,48} = 47,60 \text{ Ом}$$

Опір всього заземлюючого пристрою визначаємо за формулою:

$$R_n = \frac{R_b \cdot R_r}{R_b + R_r} = \frac{11,57 \cdot 47,60}{11,57 + 47,60}$$

$$R_n = 9,31 < 10 \text{ Ом}$$

Кількість стержнів підібрано вірно.

4.3. Розрахунок евакуації

Розрахунок виконуємо з умови, що в будинку знаходиться максимальна кількість людей.

Оскільки цей будинок має пропускну можливість 250 чол., то на один поверх припадає біля 50 чоловік.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

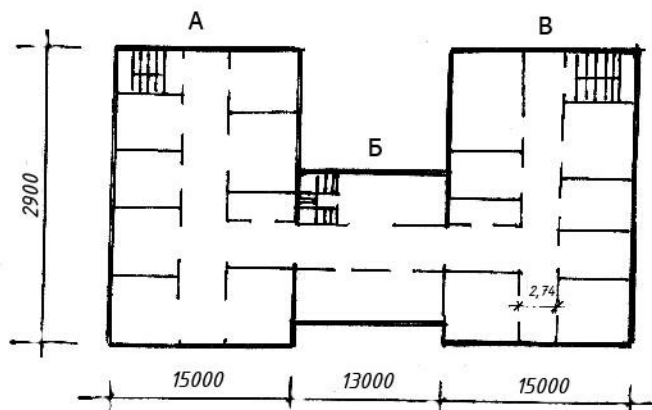


Рис.4.2. Розбивка будинку на блоки.

Умовно розподілимо споруду на три блоки (рис.4.2.). Більш раціональним буде вирішити поставлену задачу для блоку з більшою кількістю працюючого персоналу, та з найбільшою відстанню до найвіддаленішої точки. Розглянемо блок В, він аналогічний до блоку А та має більш незручні умови евакуації ніж блок Б, до того ж кількість перебуваючих у ньому людей більш ніж в центральній частині. Довжина коридору 29 м, ширина 2,74 м, східцева клітина із 3Б збірних елементів з шириною маршу 1,3м, довжиною 3,3 м, двірний отвір шириною 1,31 м. Приблизна кількість людей на кожному поверсі – 20 чол.

Будинок має 5 поверхів. Найвіддаленіший шлях розбиваємо на проміжки, де відбувається зміна ширини, чи злиття потоків.

Обчислюємо щільність D:

$$D = \frac{N_f}{(l \cdot \delta)}$$

де N – кількість людей – 20 чол.

f- ширина проходу – 2,74 м

δ- ширина проходу – 2,74 м

l – довжина шляху – 29 м

$$D = \frac{20 \cdot 0,125}{29 \cdot 2,74} = 0,03$$

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За [16 т.XVII.1] визначаємо швидкість $V_1 = 100$ м/хв

інтенсивність $g_1 = 3$ м/хв

Час евакуації на першому проміжку

$$t_1 = \frac{V_1}{V} = \frac{29}{100} = 0,29 \text{ хв}$$

Проміжок другий: звуження проходу в двірному проїзді

$$g_2 = \frac{g_1 \delta_1}{\delta_2} = \frac{3 \cdot 2,74}{1,31} = 4,91$$

$\delta_2 = 1,31$ – ширина двірної проїзду

Оскільки товщина стіни менша за 0,7 м то $t_2 = 0$

Проміжок третій: ділянка східцевої клітини між 4 та 5 поверхом

$$g_3 = \frac{g_2 \delta_2}{\delta_3} = \frac{4,91 \cdot 1,31}{1,35} = 4,76$$

$$\text{тоді } V_3 = 100 \text{ м/хв час евакуації } t_3 = \frac{7}{100} = 0,07$$

7- довжина двох маршів та міжповерхової плити по яким рухаються люди.

Проміжок четвертий: ділянка де відбувається злиття потоків 4-3 поверхів (рух по східцевій клітині).

$$g_4 = \frac{g_3 \cdot \delta_3 + g_1 \cdot \delta_1}{\delta_4} = \frac{4,76 \cdot 1,35 + 4,91 \cdot 1,31}{1,35} = 9,52 \text{ м/хв}$$

$$\text{тоді } V_4 = 95 \quad t_4 = \frac{7}{95} = 0,074$$

Проміжок п'ятий: до сходу вниз з 3 на 2 поверх додається потік з 3-го поверху.

$$g_5 = \frac{9,52 \cdot 1,35 + 4,91 \cdot 1,31}{1,35} = 14,28 \text{ м/хв}$$

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\text{тоді } V_5 = 24 \quad t_5 = \frac{7}{24} = 0,292 \text{ хв}$$

Проміжок шостий: додається до загального потоку потік 2 –го поверху на східцевій клітині на шляху між 2 та 1 –ми поверхами.

$$g_6 = \frac{14,28 \cdot 1,35 + 4,91 \cdot 1,31}{1,35} \approx 19 > g_{\max} = 19$$

відбувається скупчення людей приймаємо , що $V_0 = V_{\min} = 8 \text{ м/хв}$, тоді

$$t_6 = \frac{7}{8} = 0,875 \text{ хв}$$

розрахунок ведеться для найнезручнішого шляху.

Проміжок восьмий: Вихід з тамбуру на зовнішню середу.

$$g_8 = \frac{12,5 \cdot 1,35}{1,31} = 12,9$$

$$V_8 \approx 18 \quad t_8 = \frac{1}{18} = 0,056$$

1- ширина тамбура

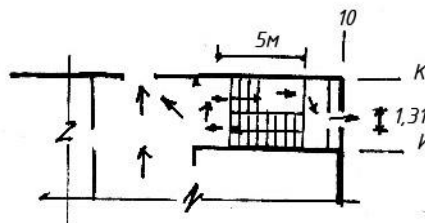


Рис.4.3.Схема виходу з першого поверху

Повний час евакуації

$$t_p = t_1 + t_2 + \dots + t_8 = 0,28 + 0 + 0,074 + 0,292 + 0,875 + 0,278 + 0,056$$

$$t_p = 1,935 \text{ хв} < t = 2,5 \text{ хв}$$

Умова виконується.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ.

У кваліфікаційній роботі виконані наступні проектні розробки та отримані теоретичні та практичні результати, а саме:
обґрунтован та прийнято проектування варіант будинку податкової адміністрації в м Вінниця.

Обґрунтування конструктивна схема будинку який має П-подібну конфігурацію з поперечними та повздовжніми несучими стінами, які виконані з цегли. Розміри між крайніми осями в плані 43000x29000.

В підземній частині будівлі під лівим крилом та частиною центральної частини розміщується гараж, тому для зручності водіїв, та для надання простору в якості несучих конструкцій застосовано колони, виготовлені із залізобетона.

Виконані розрахунки залізобетонного регеля, колони та фундаменту

. На підставі умов забудови розроблена технологічна карта на монтаж плит перекриття календарний план та будівельний генеральний план з забезпеченням інженерно-технічних заходів з охорони праці.

Таким чином виконано проектування будинку Вінницької податкової інспекції, який в повній мірі міг би забезпечити потреби працівників цієї важливої державної структури.

Робота над кваліфікаційною роботою дала можливість поглибити теоретичні знання, отримати практичні навички з проектування конструкцій, з організації та технології будівельного процесу.

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Література

- 1 ДБН В.2.2.-9-99 «Громадські будинки і споруди».
- 2 ДБН В.2.6-14-95 «Конструювання будинків та споруд. Покриття будинків та споруд».
- 3 ДБН 360-92** «Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень».
- 4 ДБН В 1.2.2.-2006 «Навантаження та впливи».
- 5 Архітектура будівель і споруд: Навчальний посібник / З.І.Котеньова. – Харків: ХНАМГ, 2007. – 170 с.
- 6 Залізобетонні конструкції: підручник / А.Я. Барашиков та ін. К.: Вища школа, 1995. 591 с
- 7 Залізобетонні конструкції: підручник / П.Ф. Вахненко та ін. К.: Вища школа, 1999. 508 с.
- 8 Залізобетонні та кам'яні конструкції: метод. вказ. до виконання курс. роботи (багатопустотна плита перекриття) для студ. спец. 192 "Будівництво та цивільна інженерія" всіх форм навчання / уклад. С.О. Джирма. - Кропивницький : ЦНТУ, 2018. - 42 с. URL: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/8085>.
- 9 Залізобетонні та кам'яні конструкції : метод. вказ. до виконання курс. роб. / [уклад.: С.О. Джирма, В.В. Яцун]; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. - Кропивницький: ЦНТУ, 2020. - 53 с. URL: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/10480>.
- 10 Залізобетонні та кам'яні конструкції : метод. вказ. до практ. занять / [уклад.: В.А. Настоящий, В.В. Дарієнко, І.О. Скриннік та ін.]; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. будівельних, дорожніх машин і будівництва. - Кропивницький : ЦНТУ, 2020. - 26 с. URL: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/10378>
- 11 Технологія будівельного виробництва:Підручник/В.К.Черненко, М.Г.Ярмоленко, Г.М.Батура та ін.;За ред.В.К.Черненка, М.Г.Ярмоленка. – К.: Вища шк., 2002. –430 с.:іл. Адреса доступу: <https://www.twirpx.com/file/296970/>

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 12 Технологія будівельного виробництва: Підручник/М.Г.Ярмоленко, Є.Г.Романушко, В.І.Терновий та ін.; За ред. М.Г.Ярмоленка. – 2-ге вид., допов. і переробл. - К.: Вища шк., 2005. – 342 с. іл.
- 13 Якименко О. В. Технологія будівельного виробництва : навч. посібник / О. В. Якименко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 411 с
- 14 Технологія зведення будівель та споруд. Підручник./ Лівінський О.М., Курок О.І., Єсипенко А.Д., Дудар І.Н. К.: «МП Леся», 2014. – 360 с.
- 15 Дудар І. Н. Технологія будівельного виробництва (курсове та дипломне проектування) : навчальний посібник / Дудар І. Н., Лівінський О. М., Прилипко Т. В. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 75 с.
- 16 ДСТУ Б Д.2.7-1:2012 . Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин та механізмів. Київ, Мінрегіон України. 2013 – К., 2001. –248 с
- 17 Організація будівництва / С.А. Ушацький, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін.; За редакцією С.А. Ушацького.: Підручник. – Кондор, 2007. – 521 с.
- 18 О.В. Лізунков, В.В. Дарієнко, І.О. Скриннік Організація будівництва Навчальний посібник,- Кропивницький: ЦНТУ. - 2020.- 146 с.
- 19 Державні будівельні норми України ДБН А.3.1 – 5 – 2016 “Організація будівельного виробництва”. Держкомітет України у справах містобудування і архітектури., Київ, 2016.- 51 с.
- 20 ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці та промислова безпека у будівництві».
- 21 ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об’єктів будівництва».
- 22 Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей / За ред. В. В. Сафонова.– Київ: Основа, 2020.– 480 с.
- 23 Охорона праці в будівництві: Навч. посіб. посібник / за редакцією Коржика Б. М. і Іванова В.М. - Харків: Форт, 2010. - 388 с.
- 24 Ярошевська В. М., Чабан В.Й. Охорона праці в будівельній галузі: Навч. посіб. - Рівне: НУВГП, 2005. - 313 с.
- 25 ДСТУ 7239:2011 Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З М І С Т

Вступ.....	1
1.Архітектурно-будівельний розділ.....	2
1.1. Технічні дані на ділянку будівництва.....	2
1.2. Коротке описання функціонального процесу.....	4
1.3. Планування та благоустрій.....	4
1.4. Обґрунтування прийнятого варіанту будинку.....	7
1.5. Обґрунтування прийнятої конструктивної схеми.....	10
1.6. Описання прийнятих частин будинку.....	12
1.7. Теплотехнічний розрахунок огорожуючи конструкцій.....	15
1.8. Звукоізоляційні розрахунки.....	24
2.Розрахунково-конструктивний розділ.....	37
2.1 Розрахунок залізобетонних конструкцій.....	37
2.2 Розрахунок пальового фундаменту.....	58
3. Організаційно-технологічний розділ.....	69
4. Охорона праці.....	106
Висновки.....	114
Література.....	115
Зміст.....	117

					АБВ 2601 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		