

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**  
Факультет (ННІ) Конструювання та дизайну  
Кафедра будівництва

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ  
рішенням кафедри будівництва (про-  
токол № \_\_, від \_\_.05.2025р.)  
Завідувач кафедри будівництва,  
д.т.н., професор  
\_\_\_\_\_ Ігор ЯКОВЕНКО

. “\_\_” \_\_\_\_\_ 2025 р.

**БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему: **«Проект реконструкції пожежної частини з добудовою у  
Черкаській області»**

Спеціальність 192 – будівництво та цивільна інженерія  
(код і назва)

**Гарант освітньої програми**

\_\_\_\_\_ К.Т.Н., доцент  
(науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ Євген ДМИТРЕНКО  
(ПІБ)

**Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи:**

\_\_\_\_\_ д.т.н., професор  
(науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ Ігор ЯКОВЕНКО  
(ПІБ)

*допускається до захисту/не допускається до захисту»*

**Виконав:** студент  
«підпис» (ПІБ студента)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Андрій ОВЧАРЕНКО

**Рецензент:**

\_\_\_\_\_ К.Т.Н., доцент  
(науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ Євген ДМИТРЕНКО  
(ПІБ)

м. Київ 2025 р.



Перелік графічного матеріалу (обов'язкові креслення):

Аркуш 1.	<i>Архітектурна частина: фасади, план першого, другого поверхів</i>
Аркуш 2.	<i>Архітектурна частина. Вузли. Експлікація приміщень. Розрізи.</i>
Аркуш 3.	<i>Розрахунково-конструктивна частина. Конструювання залізо-бетонної плити перекриття, перемички</i>
Аркуш 4.	<i>Організаційно-будівельна частина. Будгенплан.</i>
Аркуш 5.	<i>Технологічно-будівельна частина. Техкарта.</i>
Аркуш 6.	<i>Організаційно-будівельна частина. Календарний графік.</i>

Строки виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи

Найменування етапу дипломного проєкту	Строк виконання етапу	Відмітка про виконання
<i>Збір, аналіз та обґрунтування вихідних матеріалів для проєкту</i>	<i>16.12.24– 28.02.25</i>	
<i>Написання та наповнення частин пояснювальної записки</i>	<i>01.03.25 – 05.04.25</i>	
<i>Виконання графічної частини дипломного проєкту</i>	<i>05.04.25–17.05.25</i>	

Дата видачі завдання «16» грудня 2024 р.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

Д.Т.Н., професор  
(науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Ігор ЯКОВЕНКО  
(ПІБ)

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_  
(підпис)

Андрій ОБЧАРЕНКО  
(ПІБ студента)

## ЗМІСТ

Вступ .....	7
1 Архітектурно-будівельна частина .....	8
1.1 Вихідні дані для проектування .....	8
1.2 Загальна характеристика будинку .....	9
1.3 Технологічний процес .....	9
1.4 Генплан .....	9
1.4.1 Привязка будівлі .....	9
1.4.2 ТЕП генплану .....	10
1.5 Об'ємно-планувальне рішення .....	10
1.5.1 Перелік приміщень .....	11
1.5.2 ТЕП об'ємно-планувального рішення .....	12
1.6 Заходи з енергозбереження .....	12
1.6.1 Значення енергозбереження .....	12
1.6.2 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни .....	13
1.7 Архітектурно-конструктивне рішення .....	14
1.8 Опорядження .....	16
1.8.1 Опорядження зовнішнє .....	16
1.8.2 Опорядження внутрішнє .....	16
1.8.3 Інженерно-технічне устаткування .....	17
1.9 Захист навколишнього середовища .....	17
2 Розрахунково-конструктивна частина .....	18
2.1 Розрахунок плити перекриття .....	18
2.2 Розрахунок перемички .....	24
3 Технологія і організація будівельного виробництва .....	27
3.1 Технологічна карта на влаштування теплоізоляції .....	27
3.1.1 Сфера застосування технологічної карти .....	27

					<i>01.06-БКР.2264 "С" 2024.12.16 42 ПЗ</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		<i>Овчаренко А.В.</i>			<i>Проект реконструкції пожежної частини з добудовою у Черкаській області</i>	Стадія	Арк.	Акрушів
Зав. каф.		<i>Яковенко І.А.</i>				4		
Керівник		<i>Яковенко І.А.</i>			<i>кафедра будівництва група БЦІ-2205ск</i>			

3.1.2	Організація та технологія будівельного процесу .....	29
3.1.3	Вибір і типи задіяних риштувань .....	33
3.1.4	Опис технології виконання робіт і методів праці робітників .....	40
3.1.4	Рішення з охорони праці і техніки безпеки .....	49
3.1.5	ТЕП технологічної карти .....	50
3.1.6	Матеріально-технічні ресурси .....	51
3.2	Календарний план .....	52
3.2.1	Основні принципи проектування календарного плану .....	52
3.2.2	Підрахунок обсягів робіт .....	53
3.2.3	ТЕП об'ємно-планувального рішення будівлі .....	54
3.2.4	Пояснення до календарного плану .....	75
3.2.5	Розрахунок техніко-економічних показників .....	76
3.3	Будженплан .....	77
3.3.1	Призначення і принципи проектування будженплану .....	77
3.3.2	Проектування тимчасових будівель і споруд .....	78
3.3.3	Розрахунок тимчасове водопостачання .....	81
3.3.4	Розрахунок тимчасове електропостачання .....	84
3.3.5	Пояснення до будженплану .....	85
3.3.6	Охороні праці та техніки безпеки на будмайданчику .....	87
3.3.7	Охорона навколишнього середовища при виконанні БР .....	88
3.3.8	Техніко-економічні показники будженплану .....	89
	Перелік використаної літератури .....	90

					<i>01.06-БКР.2264 "С" 2024.12.16 42 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Овчаренко А.В.</i>			<i>Проект реконструкції пожежної частини з добудовою у Черкаській області</i>	<i>Стадія</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Зав. каф.</i>		<i>Яковенко І.А.</i>					5	
<i>Керівник</i>		<i>Яковенко І.А.</i>				<i>кафедра будівництва група БЦІ-2205ск</i>		

## ВСТУП

Ведуча роль в реалізації планів в розвитку виробничих сил країни і осту благоустрою людей належить капітальному будівництву.

Основним завданням капітального будівництва є підвищення виробничого потенціалу країни, спорудження житла і об'єктів громадського призначення на основі нової технічної політики, що базується на нових технологіях, ефективних конструкціях і матеріалах, дозволяє здійснювати політику енергозбереження і захисту навколишнього середовища.

При (будівництві) проектуванні: будівництва і експлуатації будинків повинні забезпечуватись: теплоізоляція будівель; інженерне обладнання будинків.

В грудні 2016 року введені нові вимоги по теплозахисту будинків якими установлені значення термічного опору стін і поверхів перевищуючі попередні нормативи в 2-2,5 рази.

Введення цих нормативів включила подальше примінення в Україні одностарових стінових панелей і цегляних стін без утеплення, впровадження сучасних засобів регулюванням систем теплозабезпечення гарячого постачання, підвищення ефективності робочих котлів.

Своєчасне і якісне технічне обслуговування забезпечить економічність експлуатації.

Модернізація систем опалення і гарячого водопостачання могло б відчутно зменшити потреби України в паливноенергетичних ресурсах.

Розрахунки показують, що резерв енергозбереження в цій галузі складає біля 15 млн. т. умовного палива на рік – це приблизно 5% загальної потреби держави в паливі.

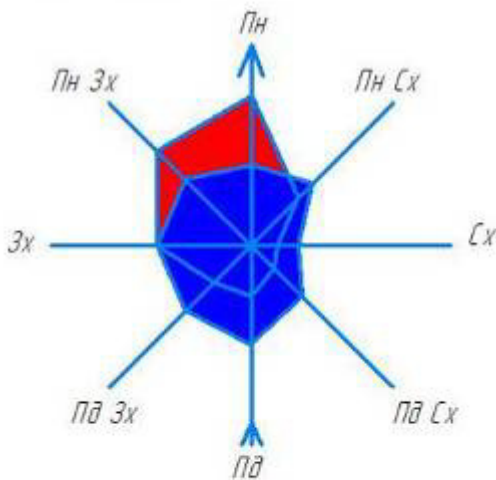
					01.06 - БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		7

# 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕБНА ЧАСТИНА

## 1.1 Вихідні дані для проектування

1. Район будівництва – Черкаська обл. [2].
2. Кліматичний район – II В-3
3. Розрахункова температура зовнішнього повітря [2]:  
 $t = -21\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  
 $t = -21\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
4. Внутрішня розрахункова температура  $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
5. Підвалини – суглинок.
6. Нормальна глибина промерзання ґрунту – 0,9 м.
7. Нормативний тиск вітру –  $30\text{ кгс/м}^2$ .
8. Нормативна маса снігового покриву –  $70\text{ кгс/м}$ .
9. Будівля розміщена на території вільної від забудови.
10. Зона вологості клімату – нормальна.

Місяці	Пн	Пн Сх	Сх	Пд Сх	Пд	Пд Зх	Зх	Пн Зх
Січень	12	13	7	11	15	14	14	14
Липень	22	10	4	5	7	8	14	20



Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата

## 1.2 Загальна характеристика будинку

Клас відповідності будинку – II [1].

Степінь вогнестійкості – II [3].

Степінь довговічності – II [1].

## 1.3 Технологічний процес

Пожежна частина з добудовою у Черкаській області призначена для соціальних потреб. В проекті запроектовано загальні кімнати, санвузли, коридор. На типовому поверсі знаходяться: одна двохкімнатна, одна трьохкімнатна і одна чотирьохкімнатна, у кожній кухня і санвузли.

## 1.4 Генплан

Реконструкція та добудова пожежної частини на 3 автомобілі здійснюється в Черкаській області [4].

Межа земельної ділянки проходить по існуючій огорожі.

На даній земляній ділянці передбачені наступні будівлі: пожежна частина на 3 авто, господарська будівля, пожежозахисний резервуар на 50 м<sup>3</sup>, вигріб ємкістю 15 м<sup>3</sup>, спорт майданчик, стоянка автомобілів, майданчик для збору сміття.

Рельєф місцевості спокійний з нахилом у південно-східному напрямку [4]. Територія засаджується деревами, кущами та квітами.

### 1.4.1 Привязка будівлі

Горизонтальна привязка пожежного депо на 3 автомобілі здійснена по відношенню червоної лінії забудови та господарської будівлі.

Вертикальна привязка будівлі виконана відносно існуючого плану, що знаходиться за межами земельної ділянки пожежного депо.

					01.06 – БКР.2264 «С» 2024.12.16 4.2 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		9

Відведення поверхневих вод передбачено відкритого типу і здійснюється у південно-східному напрямку за рельєфом місцевості [4].

Визначаємо значення чорних відміток на характерних точках будівлі:

$$H_1 = 102,65 \text{ м};$$

$$H_2 = 102,65 \text{ м};$$

$$H_3 = 102,00 \text{ м};$$

$$H_4 = 102,00 \text{ м}.$$

Визначаємо значення червоної відмітки:

$$H = 102,33 \text{ м}.$$

Визначаємо абсолютну відмітку підлог першого поверху:

$$H = 102,33 + 1,92 = 104,25 \text{ м}.$$

#### 1.4.2 ТЕП генплану

Площа ділянки	0,49 га.
Площа забудови	921,37 м.
Щільність забудови	18,8 %.
Площа дорogi проїздів, тротуарів	543 м <sup>2</sup> .
Площа озеленення	3435,63 м <sup>2</sup> .
Процент озеленення	70,1 %.

#### 1.5 Об'ємно-планувальне рішення

Проектом передбачено реконструкція та добудова незавершеного будівництва пожежної частини з добудовою у Черкаській області.

Пожежна частина на 3 автомобілі запроектована в вісях «1-3» між вісями «А-Г» двоповерховим, в вісях «3-5» між вісями «А-Г» одноповерховим, прямокутної форми в плані, з розмірами у вісях 18×24,5 м з висотою приміщень 2,45 м, 2,7 м, 3,55 м та 4,5 м.

					01.06 - БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		10

### 1.5.1 Перелік приміщень

1. Кладова негорючих матеріалів – 48,65 м<sup>2</sup>.
2. Кладова – 7,6 м<sup>2</sup>.
3. Кладова – 3,35 м<sup>2</sup>.
4. Сушка рукавів – 3,6 м<sup>2</sup>.
5. Коридор – 11,51 м<sup>2</sup>.
6. Електрощитова – 7,45 м<sup>2</sup>.
7. Підсобне приміщення – 6,6 м<sup>2</sup>.
8. Склад для дров – 5,5 м<sup>2</sup>.
9. Кладова вугілля – 16,12 м<sup>2</sup>.
10. Акумуляторна – 12,4 м<sup>2</sup>.
11. Столова – 13,9 м<sup>2</sup>.
12. Кухня – 9,96 м<sup>2</sup>.
13. Навчальний клас – 21,53 м<sup>2</sup>.
14. Пост ГДЗС – 6,43 м<sup>2</sup>.
15. Санвузол – 3,16 м<sup>2</sup>.
16. Переддушова – 3,47 м<sup>2</sup>.
17. Душова – 4,84 м<sup>2</sup>.
18. Коридор – 19,43 м<sup>2</sup>.
19. Кімната навчальника караулу – 12,4 м<sup>2</sup>.
20. Кімната відпочинку телефоністів – 11,2 м<sup>2</sup>.
21. Пункт зв'язку – 8,92 м<sup>2</sup>.
22. Кімната відпочинку караулів – 30,86 м<sup>2</sup>.
23. Гардеробна – 31,64 м<sup>2</sup>.
24. Пост технічного обслуговування – 16,68 м<sup>2</sup>.
25. Бокс на 2 автомобілі – 113,47 м<sup>2</sup>.
26. Пункт технічного обслуговування автомобілів – 55,44 м<sup>2</sup>.
27. Сходові клітки №1 – 4,13 м<sup>2</sup>.
28. Сходові клітки №2 – 15,55 м<sup>2</sup>.

					01.06 - БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		11

- 29. Кімната для приїзжих – 13,9 м<sup>2</sup>.
- 30. Актівий зал – 34,3 м<sup>2</sup>.
- 31. Коридор – 16,03 м<sup>2</sup>.
- 32. Архів – 7,33 м<sup>2</sup>.
- 33. Санвузол – 3,16 м<sup>2</sup>.
- 34. Кімната відпочинку – 7,8 м<sup>2</sup>.
- 35. Кабінет інспекторів – 12,46 м<sup>2</sup>.
- 36. Кабінет заступника начальника – 9,36 м<sup>2</sup>.
- 37. Кабінет начальника – 15,51 м<sup>2</sup>.

### 1.5.2 ТЕП об'ємно-планувального рішення

- Загальна площа 625,89 м<sup>2</sup>.
- Площа забудови 463,37 м<sup>2</sup>.
- Будівельний об'єм 2819 м<sup>3</sup>.

### 1.6 Заходи з енергозбереження

#### 1.6.1 Значення енергозбереження

У зв'язку із значним підвищенням цін на світовому ринку на енергоносії в Україні виникла проблема необхідності впровадження енергозберігаючих технологій.

З цією метою був прийнятий ДБН В.1.2-11:2021 «Енергозбереження та енергоефективність».

Конструктивні рішення з питань енергозбереження

- розробили і застосовують теплоефективні трьохшарові стінові панелі;
- в державне будівництво введено нові нормативи на термічний опір огорожуючих конструкцій які перевищують діючі норми в 2,5 – 3 рази;
- переглянуто типові секції житлових будівель, більшу частину їх ви-

					01.06 – БКР.2264 «С» 2024.12.16 4.2 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		12

кинуто;

- затверджено рекомендовані для розміщення типові високоефективні конструкції зовнішніх стін;

- розроблено науково-технічні мікропідприємства по розробці і збільшенню випуску теплоізоляційних матеріалів.

### 1.6.2 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Таблиця 1.1

#### Розрахункові дані

№ шару	Найменування шару	Густина $\rho_0$ , кг/м <sup>3</sup>	Товщина $\delta$ , м	Теплопровідність $\lambda_{ip}$ , Вт/(м·К)
1	Внутрішня штукатурка з розчину складного (пісок, вапно, цемент) – проєктований	1700	0,02	0,87
2	Кладка з цегли на цементно-піщаному розчині	1800	0,510	0,76
3	Утеплювач FASTROCK	85	–	0,039
4	Зовнішня силіконова декоративна штукатурка	1800	0,0020	1,0

#### Зовнішні стіни будівлі

Для стін пожежної частини згідно з Додатком Г (табл. Г2), див. ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель», розрахункові значення  $\epsilon$ : температура  $t_e = 21$  °С, відносна вологість  $\phi_e = 50\%$ .

Тоді із зазначених умов за таблицею Г1 вологісний режим приміщення – нормальний. Умови експлуатації, що встановлюються за дод. К, призначаються за літерою «Б».

Розрахункові значення теплопровідності ( $\lambda_B$ ) знайдені за дод. Л (табл.

										Аркуш
										13
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата						

Л1) згідно із густиною матеріалу і наведені в табл. 1.3.

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі зовнішньої стіни (згідно з табл. 1 ) становить:

$$R_{qmin} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}.$$

1. Записуємо формулу опору теплопередачі для даної 4 шарової конструкції:

$$R_{\Sigma} = 1/\alpha_{\text{в}} + \delta_1 / \lambda_{1p} + \delta_2 / \lambda_{2p} + \delta_3 / \lambda_{3p} + X_{\delta 4} / \lambda_{4p} + 1/\alpha_3.$$

2. Приймаючи  $R_{\Sigma} = R_{qmin}$ , знаходимо товщину утеплювача

$$X_{\delta 4} = (R_{qmin} - 1/\alpha_{\text{в}} - \delta_1 / \lambda_{1p} - \delta_2 / \lambda_{2p} - \delta_3 / \lambda_{3p} - 1/\alpha_3) \lambda_4,$$

де  $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{К})$  – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні, приймається за дод. Е, див. ДБН В.2.6-31: 2016 «Теплова ізоляція будівель»;

$\alpha_3 = 23 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{К})$  – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні, приймається за дод. Е .

Тоді:

$$\begin{aligned} X_{\delta 4} &= (3,3 - 1/8,7 - 0,015 / 0,87 - 0,51 / 0,87 - 1/23) \times 0,037 = \\ &= (3,3 - 0,115 - 0,017 - 0,58 - 0,012 - 0,044) \times 0,037 = 0,09 \text{ м} \end{aligned}$$

3. Згідно з розрахунком можна запропонувати утеплювач товщиною 100 мм.

4. Опір теплопередачі, з урахуванням запропонованої товщини утеплювача, становить:

$$R_{\Sigma} = 1/8,7 + 0,015 / 0,87 + 0,51 / 0,87 + 0,1 / 0,037 + 0,01/0,81 + 0,002 / 1,0 + 1/23 = 0,115 + 0,017 + 0,58 + 2,7 + 0,012 + 0,044 = 3,47 \text{ м}^2 / \cdot \text{К} \text{ Вт}.$$

5. Умова  $R_{\Sigma} > R_{qmin}$  виконується.

## 1.7 Архітектурно-конструктивне рішення

Конструктивна схема будівлі вирішена з несучими поперечними та по-вздовжніми стінами, просторова жорсткість будівлі забезпечується спільною роботою стін та перекриття [21].

					01.06 - БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		14

Проектом передбачена реконструкція та добудова пожежного депо на 3 автомобілі.

Проектом передбачено:

1. Розібрати та влаштувати перегородки згідно креслень, виконати пробивання прорізів у стінах та здійснити замурування прорізів.
2. Влаштування перегородок виконати на цементно-піщаному розчині М-50. Перегородки повинні бути встановлені і закріплені до примикаючих стін, перекриття та між собою.
3. Цегляну кладку перегородок виконувати у 2 етапи, перший етап – цегляну кладку перегородок довести до висоти 1 м; другий етап – кладку перегородок виконувати докінця. Нижній ряд виконати шириною 250 мм [11].
4. В осях «1-2» між осями «Б-В» демонтувати існуючі а/ц листи і влаштувати монолітне залізобетонне перекриття з отвором, в який влаштувати люк-лаз для виходу на горище.
5. Існуючий утеплювач на горищі замінити на ISOVER КТ-11.
6. В осях «3-5» в межах «Б-Г» демонтувати хвилясті а/ц листи.
7. Дерев'яні елементи кроквяної системи покрити сормифіловим вогнестійким покриттям типу ДС-1 товщиною не менше 0,5 мм.

Покрівлю в осях «3-5» в межах осей «Б-Г» виконати із хвилястих а/ц листів по існуючих дерев'яних латах. Азбестоцементні листи вкладати із зрізанням кутів, з одним зрізаним кутом – крайні листи, з двома зрізаними кутами – рядові листи. Початкові та кінцеві листи карнизного ряду не потребують зрізання кутів.

Для відводу води з покрівлі служать підвісні жолоби та водогінні труби. На даху влаштовується огорожа. Стійки і підкоси огорожі покрівлі кріпити до лат шурупами  $\varnothing$  6мм довжиною 120 мм кроком 1,2 м.

Існуючі віконні та дверні блоки демонтувати і влаштувати нові згідно специфікації. Влаштувати підлоги у підвалі – бетонні, на I та II поверхах: паркетні, керамічні та мозаїчні.

					01.06 - БКР.2264 «С» 2024.12.16 4.2 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		15

## 1.8 Опорядження

### 1.8.1 Опорядження зовнішнє

Зовнішні стіни утеплюються шляхом влаштування скріпленої теплоізоляції. Цоколь – штукатурка з рустами;

Вікна, двері – металопластикові.

### 1.8.2 Опорядження внутрішнє

Внутрішнє опорядження виконувати відповідно до відомості оздоблення приміщень та відомості оздоблення підлог, табл. 1.2.

Таблиця 1.2

Відомість опорядження приміщень

Назва приміщення	Стеля		Стіни або перегородки		Низ стін або перегородок			Примітка
	Площа, м <sup>2</sup>	Вид оздоблення	Площа, м <sup>2</sup>	Вид оздоблення	Площа, м <sup>2</sup>	Вид оздоблення	Висота, мм	
<i>I поверх</i>								
14, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 17, 18, 19, 20	487,35	Затірка, Фарбування вадземельсі- наго фардою	911,88	Покрашено штукатурка, Клеєве фар- бування				
	487,35		1024,3					
2, 5, 12, 15, 16	2314,6	Затірка, Фарбування вадземельсі- наго фардою	368,20	Покрашено штукатурка, Фарбування вадземельсі- наго фардою	526,00	Звичайна штукатурка, Керамічна плитка		
	2314,6		375,21		526,00			
3, 21, 22, 23, 24, 25	44,74	Затірка, Фарбування вадземельсі- наго фардою	171,59	Покрашено штукатурка, Клеєве фар- бування				
	44,74		208,85					
<i>II поверх</i>								
12, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	736,62	Затірка, Фарбування вадземельсі- наго фар- дою	113,00	Покрашено штукатурка, Клеєве фарбування				
	736,72		1329,3					
7, 23	38,22	Затірка, Фарбування вадземельсі- наго фардою	339,21	Покрашено штукатурка, Фарбування вадземельсі- наго фардою	526,92	Звичайна штукатурка, Керамічна плитка		
	38,22		343,20		526,92			
Складова Клітка	63,95	Затірка, Фарбування вадземельсі- наго фардою	168,08	Покрашено штукатурка, Фарбування вадземельсі- наго фардою				
	63,95		179,38					

### 1.8.3 Інженерно-технічне устаткування

Водопостачання – господарське-питне та технічне від місцевого водопроводу.

Каналізація – каналізація із металопластикових труб.

Нечистоти скидаються у вигріб.

Опалення – водяне, автоматичне від водонагрівного котла, що працює на твердому паливі.

Вентиляція – приточно-витяжна.

### 1.9 Захист навколишнього середовища

По охороні навколишнього середовища проектом передбачаються заходи, які забезпечують збереження екологічного середовища в даному районі [4, 26].

При благоустрою території будівельного майданчика передбачається максимальне збереження існуючого озеленення, посадка нових дерев і кущів, упорядкування квітників та газонів, нанесення рослинного родючого шару землі, організація водовідведення за межі ділянки, улаштування підпірних стінок та посадку трав для закріплення схилів в місцях зрізання ґрунту. Поливання зелених насаджень здійснюється від поливальних кранів. Прибирання сміття передбачається в контейнери.

Для зниження рівня звукового тиску до нормативного проектним рішенням передбачені наступні заходи:

1. Запроектвані зелені насадження які служать захисними екранами будинку від проїжджої частини, яка знаходиться на віддалі 4,6 м.

2. Застосовані віконні блоки з подвійним остікленням.

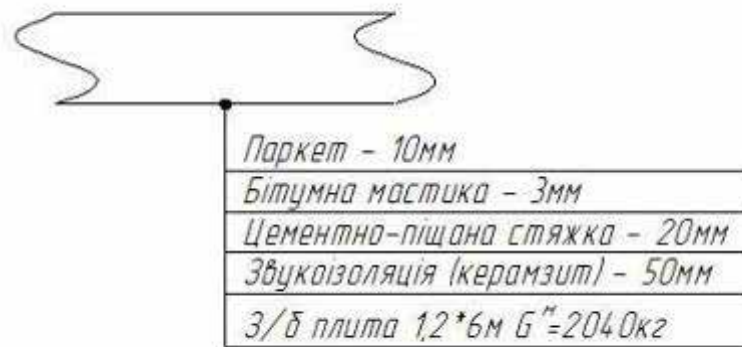
Для зниження рівня побутового шуму та вібрації від роботи електродвигунів і обладнання в системах інженерного забезпечення повинні бути виконані звуковіброізолюючі вимоги, передбачені проектом.

					01.06 - БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		17

## 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

### 2.1 Розрахунок плити перекриття

Збір навантажень на 1 м перекриття зводимо у табл. 2.1 [2].



Паркет - 10мм
Бітумна мастика - 3мм
Цементно-піщана стяжка - 20мм
Звукоізоляція (керамзит) - 50мм
З/б плита 1,2*6м G <sup>н</sup> =2040кг

Таблиця 2.1

#### Збір навантажнь на плиту

№п/п	Найменування	Підрахунок	Нормативне навантаження	γ <sub>f</sub>	Розрахункове навантаження
1.	Постійне навантаження				
	Паркет - 10мм ρ=1100 кг/м <sup>3</sup>	11000*0,01	110	1,2	132
	Бітумна мастика - 3мм ρ=1050 кг/м <sup>3</sup>	10500*0,003	31,5	1,3	40,9
	Цементно-піщана стяжка - 20мм ρ=1800 кг/м <sup>3</sup>	18000*0,02	360	1,3	468
	Звукоізоляція (керамзит) - 50мм ρ=800 кг/м <sup>3</sup>	8000*0,05	400	1,3	520
	З/б плита 1,2*6 G <sup>н</sup> =2040кг	$\frac{20400}{1,2*6}$	2931	1,1	3224,1
	Всього постійного навантаження.		3832,5		4385
2.	Тимчасове навантаження		1500	1,3	1960
3.	Повне навантаження		5332,5		6335

Розміри поперечного перерізу прийняті згідно типового рішення:

Клас робочої арматури А400С; клас бетону С 25/30 [5].

Розміри плити 1190×5960×220 мм;

Плита опирається на стіну.  $L = 0,12$  м.

					01.06 - БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		18

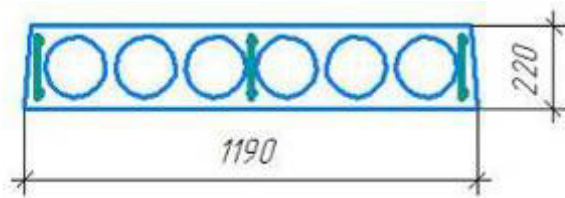


Рис. 2.1. Поперечний переріз багатопорожнистої плити перекриття

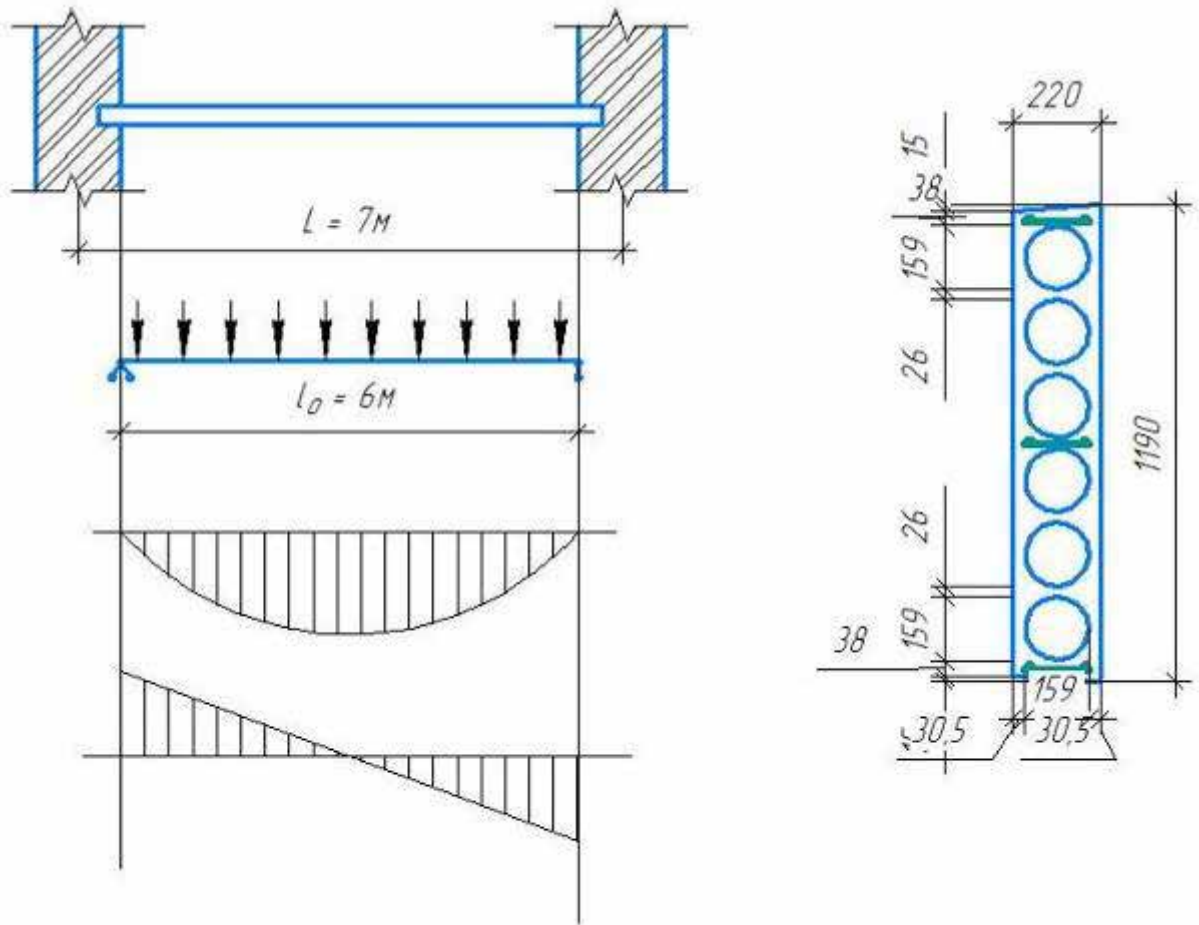


Рис. 2.2. Розрахункова схема плити перекриття

Початкова довжина плити:

$$L_0 = 6,0 - \frac{0,12}{2} - \frac{0,12}{2} = 5,88 \text{ м.}$$

Згинальний момент визначається за формулою:

$$M_0 = \frac{q \cdot L_0^2}{8} = \frac{7602 \times 5,88^2}{8} = 3087362 \text{ Нм} = 30873,62 \text{ Нсм.}$$

Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата

$Q = \frac{g \cdot l_0^2}{2}$ , де  $g$  – навантаження на 1 погонний метр плити,

$$g = 6335 \times 1,2 = 7602 \frac{H}{м}$$

$$Q = \frac{g \cdot l_0^2}{2} = \frac{7602 \times 5,88}{2} = 43331,4H.$$

### Розрахунок несучої здатності плити за нормальними перерізами

Важкий бетон класу С25/30 має наступні фізико-механічні характеристики опору:  $f_{cd} = 17,0MPa$  – розрахунковий опір бетону на стиск;  $f_{ctd} = 1,2MPa$  – розрахунковий опір бетону на розтяг [5].

Приймаємо армування класу А400С,  $f_{yd} = 365,0MPa$  – розрахунковий опір арматури на розтяг [5, 6].

Плита шестикутна, розміри пустот плити становлять 159 мм.

Під час розрахунку перерізів плити, приводимо переріз до еквівалентного двотаврового перерізу. Заміняємо площу круглих пустот перерізу прямокутними тієї ж площі і того ж моменту інерції.

$$h_1 = 0,75 \cdot 15,9 = 11,9см.$$

$$h_\phi = h'_f = \left( \frac{h - h_1}{2} \right) = \frac{22 - 11,9}{2} = 5,05см.$$

Приведена товщина ребер становить:

$$b = 117 - 6 \times 11,9 = 46,6см.$$

Розрахункова ширина стистутої полиці:  $b_f = 11 см.$

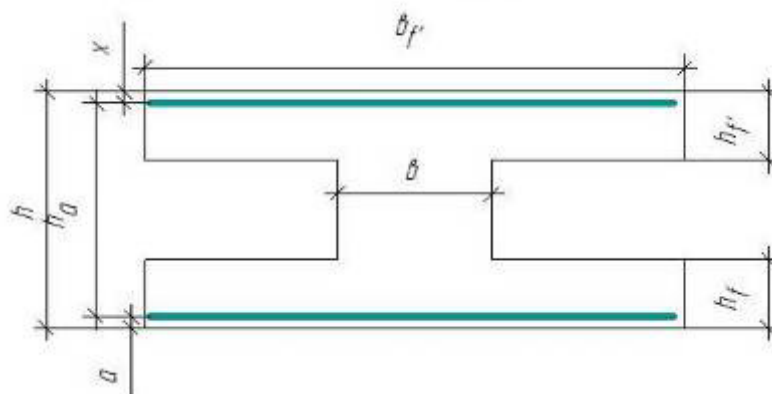


Рис. 2.3. РС до визначення приведенного перерізу багатопорожнистої плити

					01.06 – БКР.2264 «С» 2024.12.16 4.2 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		20

Відношення  $\frac{h'_f}{\alpha} = \frac{5,05}{22} = 0,229 > 0,1$ , тоді у розрахунок вводимо ширину

полиці  $b'_f = 11,7 \text{ см}$ .

Знаходимо коефіцієнт:

$$A_0 = \frac{M}{f_{cd} \cdot \gamma_c \cdot b'_f \cdot d^2} = \frac{3087360}{17 \cdot 100 \cdot 0,75 \cdot 11,7 \cdot 19^2} = 0,057,$$

де  $d = h - a = 22 - 3 = 19 \text{ см}$ .

За табл., наведеній у навчальному посібнику [8], знаходимо значення параметрів  $\xi = 0,06$ ,  $\eta = 0,97$ .

Знаходимо значення висоти стиснутої зони бетону конструкції плити:

$$x = \xi \cdot d = 0,06 \times 19 = 1,14 \text{ см} < h'_f = 5,05 \text{ см}.$$

Отже, нейтральна вісь проходить через стиснуту полицю. Визначаємо необхідну площу робочої арматури:

$$A_s = \frac{M}{f_{yd} \cdot d \cdot \eta} = \frac{3087362}{365 \cdot 100 \cdot 19 \cdot 0,94} = 4,74 \text{ см}^2.$$

$$A_s = 6 \times 0,126 = 0,76 \text{ см}^2.$$

$$A_s = 4,74 - 0,76 = 3,98 \text{ см}^2.$$

Стержні 6Ø12 A400C розміщені по 1 одиниці у крайніх ребрах і по одному у середньому ребрі.

$$A_s = 6,79 \text{ см}^2 \text{ за табл. [8].}$$

### Розрахунок міцності плити за похилими перерізами

Перевіряємо умову необхідності встановлення поперечної арматури для багатопустотних плит.  $Q = 433,314 \text{ кН}$ .

Визначається проекція  $S$  похилого перерізу за формулою:

$$C = \frac{f_{c2} \cdot (1 + \varphi_c + \varphi_n) \cdot f_{ctd} \cdot b \cdot d^2}{Q_c};$$

де  $f_{c2} = 2$  – для важкого бетону;

$\varphi_f$  – коефіцієнт, який враховує вплив зв'язів стиснутої полки у багатопорож-

					01.06 - БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		21

ністій плиті при самих ребрах.

Визначено, що поперечна арматура за розрахунками не потрібна, тому приймаємо її за конструктивними вимогами  $s \leq \frac{h}{2} = \frac{22}{2} = 110 \text{ мм}$ .

Приймаємо,  $s = 100 \text{ мм} < 150 \text{ мм}$  на чвертях прольоту по краях.

У середній частині каркасу стержні можна не ставити при  $h \leq 300 \text{ мм}$ .

Приймаємо,  $s_1 = 500 \text{ мм}$ .

### Розрахунок плити на монтажні навантаження

Маса плити  $G_n = 2040 \text{ кг}$  на одну петлю.

$$\frac{G_n}{3} = \frac{2040}{3} = 680 \text{ кг}. \text{ Приймаємо діаметр арматури на петлю за табл. [8]}$$

– Ø12A300С, що витримує навантаження 888 кг.

### Розрахунок навантаження від власної ваги плити

Коефіцієнт динамічних навантажень  $K_g = 1,4$ .

$$\text{Тоді, } g = K_g \cdot 1,2 \cdot 3017 = 1,4 \cdot 1,2 \cdot 3017 = 5068,56 \frac{\text{Н}}{\text{м}}.$$

$$M = \frac{g \cdot l^2}{2} = \frac{7602 \cdot 0,25^2}{2} = 237,56 \text{ Нм}.$$

Цей момент опирається повздовжньою арматурою каркасів, плече пари сил:  $z = 0,9 \cdot d = 0,9 \cdot 19 \text{ см} = 17,1 \text{ см}$ .

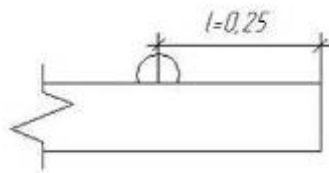


Рис. 2.4. До розрахунку монтажної петлі плити

$$A_s = \frac{M}{z \cdot f_{yd}} = \frac{237,56 \cdot 10^2}{1,71 \cdot 365 \cdot 10^2} = 0,38 \text{ см}^2.$$

Приймаємо арматуру каркасів 4Ø4 A240С,  $A_s = 0,50 \text{ см}^2 > A_s = 0,38 \text{ см}^2$ .

					01.06 - БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		23

## 2.2. Розрахунок залізобетонної перемички

Виконуємо збір навантаження на 1 пог. метр перемички:

$$g = 18000 \cdot 0,12 \cdot 1 \cdot 4,29 \cdot 1,1 + 250 \cdot 1,1 = 3278,2 \frac{H}{m^2}.$$

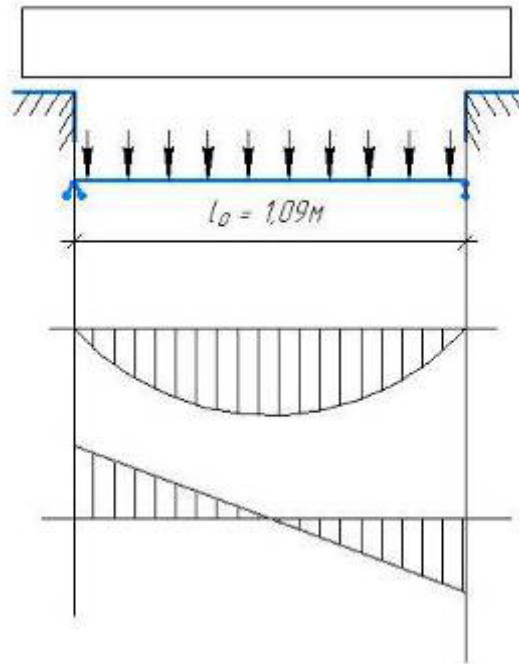


Рис. 2.5. Розрахункова схема до визначення зусиль у перемичці

Визначається розрахункова довжина прольоту конструкції перемички:

$$l_0 = 1,29 - 0,20 = 1,09 m.$$

Згинальний момент, який виникає у перемичці буде дорівнювати:

$$M = \frac{q \cdot l_0^2}{8} = \frac{3278,2 \cdot 1,09^2}{8} = 486,6 Hm.$$

Значення поперечної сили:

$$Q = \frac{q \cdot l_0}{2} = \frac{3278,2 \cdot 1,09}{2} = 1947,4 H.$$

Важкий бетон класу С16/20 має наступні фізико-механічні характеристики опору:  $f_{cd} = 11,5 MPa$  – розрахунковий опір бетону на стиск;  $f_{ctm} = 1,9 MPa$  – розрахунковий опір бетону на розтяг [5].

Приймаємо армування класу А400С,  $f_{yd} = 365,0 MPa$  – розрахунковий

					01.06 – БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		25

опір арматури на розтяг.

Вихідні умови:  $b = 12\text{см}$ ;  $h = 14\text{см}$ ;  $l = 1,29\text{м}$ ;  $V = 0,022\text{м}^3$ ;  $G_n = 25\text{кг}$ .

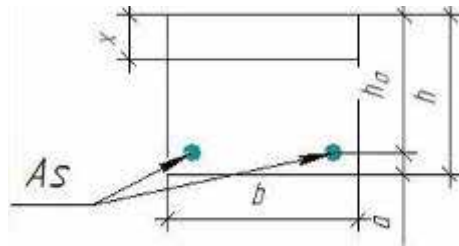


Рис. 2.6. Поперечний переріз залізобетонної перемички

Виконуємо збір навантаження на перемичку, який зводимо до табл. 2.2.

Таблиця 2.2

### Збір навантаження на перемичку

Назва	Підрахунок	Нормат. навант. Н/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Розрахунк. навант.
Власна вага перемички	$0,12 \cdot 0,14 \cdot 25000$	420	1,1	462
Вага кладки стін	$\frac{2}{3} \cdot 0,5 \cdot 18000$	5999	1,1	6598,5
Всього постійне навантаження		6419		7060,9
Тимчасове навантаження	$1500 \cdot \frac{5}{2}$	4500	1,4	6300
Повне навантаження		11419		13360,9

Знаходимо коефіцієнт:

$$A_0 = \frac{M}{f_{cd} \cdot \gamma_c \cdot b'_f \cdot d^2} = \frac{4012,4 \times 100}{11,5 \cdot 100 \cdot 12 \cdot 11^2} = 0,24 < A_{0,\max}$$

де  $d = h - a = 14 - 3 = 11\text{см}$ .

За відомими значеннями параметру  $A_0$ , знаходимо  $\eta = 0,86$ .

Визначаємо площу робочої повздовжньої арматури:

$$A_s = \frac{M}{f_{yd} \cdot d \cdot \eta} = \frac{4012,4 \times 100}{280 \cdot 100 \cdot 11 \cdot 0,86} = 1,51\text{см}.$$

Підбираємо діаметр повздовжньої арматури  $\text{Ø}16$  А400С [6].

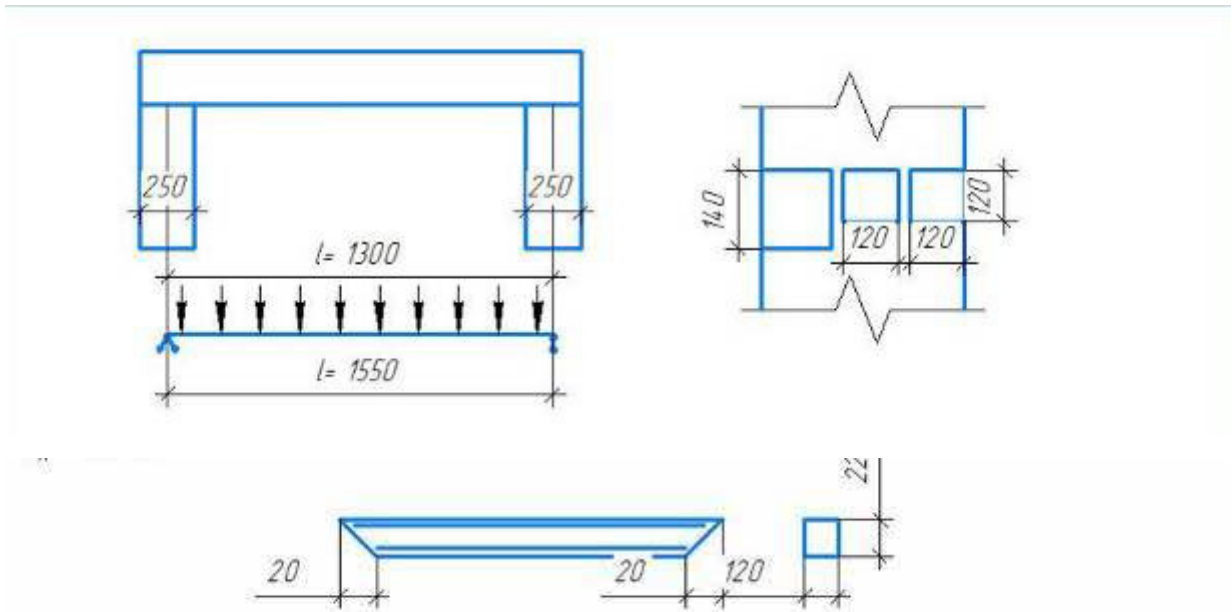


Рис. 2.7. Визначення зусиль у конструкції перемички

За конструктивними вимогами відношення між поперечними стержнями:  $S = \frac{h}{2} = \frac{140}{2} = 70\text{см}$ .

## 3 ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАГІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

### 3.1 Технологічна карта на влаштування теплоізоляції

#### 3.1.1 Сфера застосування технологічної карти

Дана технологічна карта розроблена на влаштування скріпленої теплоізоляції реконструкції пожежної частини з добудовою у Черкаській обл.

Будівля розмірами у вісях 24,5×18 м висота 5,94 м. Верхня відмітка фронту 8,55 м.

До складу робіт що охоплює дана технологічна карта входять [19]:

- влаштування риштувань;
- очищення поверхні стін від пилу;
- огрунтування стін ґрунтовкою Ceresit СТ-17;
- подача плит утеплювача від місця складування до місця підйому при товщині утеплювача 50мм і щільності 400 кг/м<sup>3</sup>;
- підйом плит утеплювача на висоту до 10 м;
- приготування розчинної суміші Ceresit СТ-85;
- подача розчинної суміші в тарі від місця приготування до місця підйому;
- подача розчинної суміші в тарі на висоту до 10 м;
- нанесення клеєвої розчинної суміші на поверхню теплоізоляційних плит;
- наклеювання плит утеплювача на поверхню стін;
- кріплення плит утеплювача першим рядом дюбелів;
- приготування розчинної суміші Ceresit СТ-85;
- подача розчинної суміші від місця приготування до місця підйому;
- підйом розчинної суміші в тарі на висоту до 10 м;
- нанесення першого шару розчинної суміші Ceresit СТ-85 на поверхню теплоізоляційних плит;

					01.06 - БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		27



### 3.1.2 Організація та технологія будівельного процесу

До початку робіт по влаштуванню скріпленої теплоізоляції на об'єкті мають бути виконані наступні роботи [12]:

- закінчені роботи по зведенню загальної частини будівлі;
- здійснено влаштування покрівлі;
- виконано заміну вікон і дверей у зовнішніх стінах;
- виконані спеціальні роботи по влаштуванню всіх самохідних вводів, що влаштовуються через зовнішні стіни;
- здійснено планування території навколо будівельного об'єкту з відводом води від об'єкту будівництва;
- завезення на об'єкт необхідних засобів підмоцнення, засоби механізації виробничих процесів та необхідні матеріали;
- здійснений вхідний контроль якості необхідних матеріалів.

Всі необхідні матеріали це утеплювач, декоративна штукатурка суха суміш, ґрунтовка Ceresit СТ-16, розчинна суміш Ceresit СТ-85 завозяться на будівельний майданчик автотранспортом в контейнерах вагою до 0,5 т і зберігаються в закритому складі на будівельному майданчику.

При влаштуванні скріпленої теплоізоляції використовуємо потоково-розгалужений метод ведення робіт. Суть методу полягає в тому, що комплексна бригада розділяється на ряд спеціалізованих ланок:

- перша ланка теслярів виконує влаштування та розбирання засобів підмоцнення ;
- друга ланка монтажників здійснює підготовку поверхні та влаштування і кріплення теплоізоляційних матеріалів до поверхні стіни;
- третя ланка монтажників виконує нанесення першого шару розчинної суміші Ceresit СТ-85, нанесення склосітки, кріплення дюбелями, нанесення другого шару розчинної суміші Ceresit СТ-85.
- четверта ланка штукатурів виконує влаштування накривного шару декоративної штукатурки.

					01.06 – БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		29

З метою організації роботи потоковим методом будівлю в плані розбиваємо на дві захватки. За захватку приймаємо одну поперечну та повздовжню вісь будівлі. Виходячи з цього обсяги робіт по захватках будуть рівними.

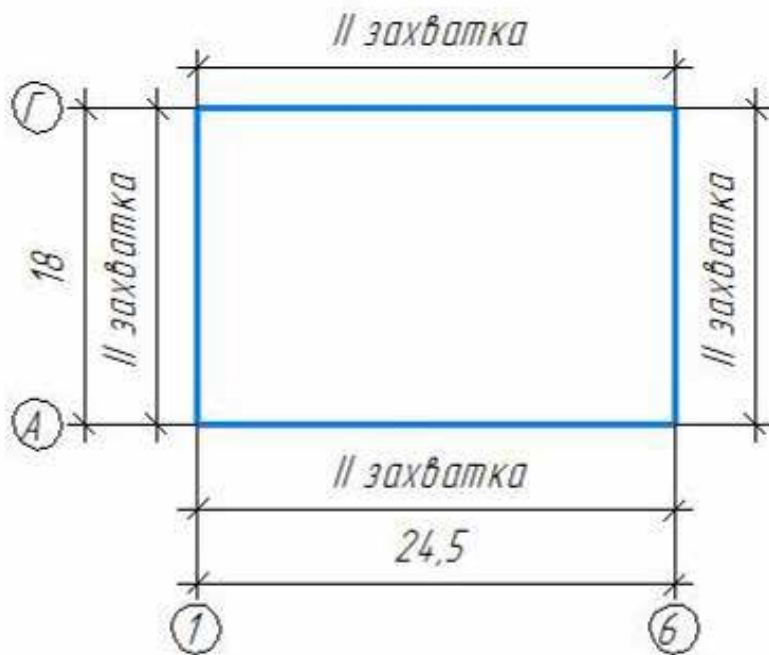


Рисунок 3.1 – Розбивка будівлі на захватки

Розбивка на захватки дає можливість розширити фронт робіт на об'єкті, що дає можливість суміщення робіт на об'єкті, це призводить до скорочення тривалості будівництва [19].

Для подачі матеріалів на робочі місця при виконанні кам'яних робіт, покрівельних робіт необхідно перевірити монтажний кран.

Найбільш важкими елементами, що необхідно подати на робоче місце є піддон з цеглою по 200 шт.

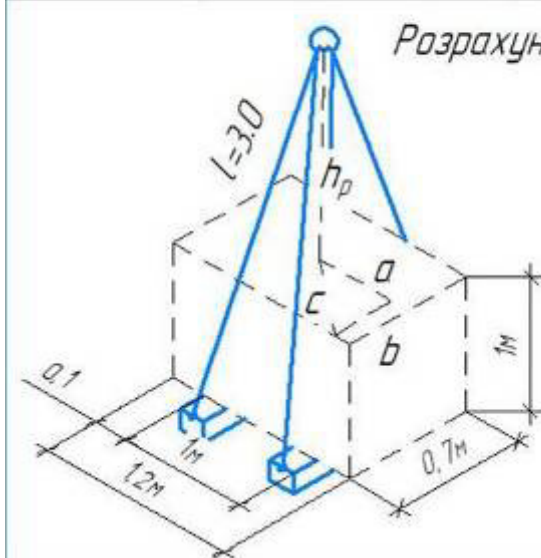
Вага цегли керамічної звичайної на піддоні становить:

$$Q = 200 \times 3,5 = 700 \text{ кг,}$$

3,5 кг – вага цеглини керамічної звичайної згідно додатку С норм продуктивності праці.

## Вибір такелажних пристосувань

Назва та марка такелажного пристосування	Схема такелажного пристосування	Схема стропування конструкції	Характеристика			Область застосування
			Висота такелажного пристосування	Вантажопідйомність	Розрахункова висота	
Строп чотирьох вітковий 4СК-50/3000			0,086	5,0	1,9	Для монтажу цегли в піддонах по 200 штук



Розрахунок строп

$$a = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ м}$$

$$b = \frac{0,7}{2} = 0,35 \text{ м}$$

$$c = \sqrt{0,5^2 + 0,35^2} = 0,61 \text{ м}$$

$$h = \sqrt{3^2 + 0,61^2} = 2,9 \text{ м}$$

$$h_p = 2,9 - 1 = 1,9 \text{ м}$$

$$S_p = \frac{700}{4 \cdot 0,966 \cdot 0,75} \cdot 8 = 1932,4 \text{ кгс}$$

$$\cos \alpha = \frac{h}{l} = \frac{2,9}{3} = 0,966$$

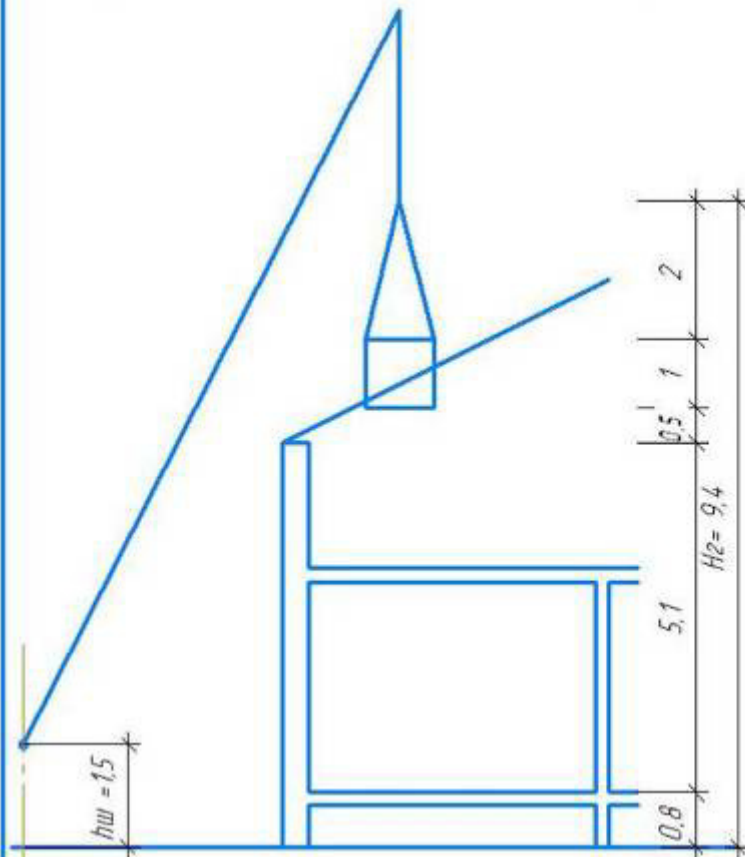
Приймаємо канат марки ТК С-61  $\varnothing 14,5$  мм з розривним зусиллям 5875 кгс та граничною міцністю  $160 \text{ кг/мм}^2$ .

Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата
-------	-------	----------	--------	------

Приймаємо канат марки ТК С-61  $\Phi 14,5$  мм з розривним зусиллям 5875 кгс та граничною міцністю  $160 \text{ кг/мм}^2$ .

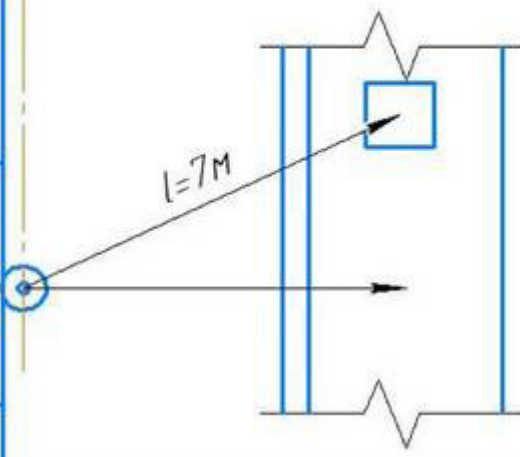
Таблиця необхідних параметрів крана

Назва конструкції	Необхідні параметри			
	$L_{стр}$	$l_{стр}$	$H_2$	$Q_{кр}$
Піддон з цеглою	13,5	7	12,85	0,786



$$Q_{кр} = 0,7 + 0,086 = 0,786 \text{ т}$$

$$L_{стр} = \sqrt{(l_{стр} - c)^2 + (H_{2р} + h_{4р} - h_{ш})^2} = \sqrt{(7 - 1,5)^2 + (12,85 + 2 + 1,5)^2} = 13,5 \text{ м}$$



Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата
-------	-------	----------	--------	------

### 3.1.3 Вибір і типи задіяних риштувань

У вигляді засобів підмоцнення прийняті риштування будівельні модульні компанії «Індастри» м. Харків.

Технічні характеристики риштувань :

- максимальна висота риштувань – до 40 м;
- максимальне навантаження на 1 м.п. настилу – більше 200 кгс/м;
- довжина секції вздовж стіни – 3,01 м;
- ширина секції – 1,05 м;
- висота секції – 2,1 м.

Для подачі матеріалів на риштування та підйому робітників прийнятий вантажо-пасажирський підйомник марки ЕНРМ-400.

За один підйом підйомник може підняти:

- одного пасажера і 300 кг вантажу;
- два пасажери і 200 кг вантажу;
- три пасажери і 100 кг вантажу;
- чотири пасажери.

					01.06 – БКР.2264 «С» 2024.12.16 4.2 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		33

### Підрахунок обсягів робіт

Назва робіт	од. вим.	Формула підрахунку	Кількість	Примітка
1. Вловтування ривтувань модульних компанії "Индастри"	м <sup>2</sup>	$F = \frac{422,29}{2} = 211,15 \text{ м}^2$	211,15	422,29 м <sup>2</sup> загальна площа скріплені і теплоізоляції / т. В підрахунок обсягів робіт
2. Очистка поверхні стін від пилу	м <sup>2</sup>		211,15	
3. Озрунтавка стін грунтовою Ceresit CT-17	м <sup>2</sup>		211,15	
4. Подача плит утеплення від місця складування до місця підйому	т	$Q = 4 * 2,11 = 8,44 \text{ т}$	8,44	4 т на 100 м <sup>2</sup> утеплювача
5. Підйом плит утеплювача на висоту до 10м	м <sup>3</sup>	$V = \frac{211,15}{10} = 21,115 \text{ м}^3$	21,115	1 м <sup>3</sup> на 10 м <sup>2</sup> стіни
6. Приготування розчинної суміші із Ceresit CT-85	м <sup>3</sup>	$V = \frac{211,15}{100} = 2,1115 \text{ м}^3$	2,11	1 м <sup>3</sup> на 100 м <sup>2</sup>
7. Подача розчинної суміші в тарі від місця приготування до місця підйому	т	$Q = 1,4 * 2,11 = 2,95 \text{ т}$	2,95	Щільність суміші 17 т/м <sup>3</sup>
8. Підйом розчинної суміші на висоту до 10м	м <sup>3</sup>		21,12	
9. Нанесення клеєвої суміші на поверхню теплоізоляційних плит	м <sup>2</sup>		211,15	
10. Наклеювання плит утеплювача на поверхню стін	м <sup>2</sup>		211,15	
11. Кріплення плит утеплювача першим рядом дюбелів	м <sup>2</sup>		211,15	
12. Приготування розчинної суміші із Ceresit CT-85	м <sup>3</sup>	$V = 0,4 * 2,11 = 0,84 \text{ м}^3$	0,84	0,4 м <sup>3</sup> на 100 м <sup>2</sup> поверхні
13. Подача розчинної суміші Ceresit CT-85	т	$Q = 1,4 * 0,84 = 1,18 \text{ т}$	1,18	14 т/м <sup>3</sup> розчинної суміші
14. Підйом розчинної суміші в тарі на висоту до 10м	м <sup>3</sup>		0,84	
15. Нанесення першого шару суміші на поверхню теплоізоляційних плит	м <sup>2</sup>		211,15	
16. Кріплення скласітки	м.п.	$L = \frac{211,15}{10} = 21,12 \text{ м}$	21,12	1 м позанний на 10 м <sup>2</sup>
17. Подача кутників і цокольних профілів до місця виконання робіт	т	$Q = 0,036 * 2,11 = 0,062 \text{ т}$	0,062	0,036 т на 100 м <sup>2</sup> поверхні
18. Підйом кутників на висоту до 10м	т	$Q = 0,003 * 1,73 = 0,006 \text{ т}$	0,006	0,003 т на 100 м <sup>2</sup> поверхні
19. Кріплення цокольного профіля до цоколя дудівлі дюбелями	м.п.	$L = 25 + 18,5 = 43,5 \text{ м}$	43,5	
20. Кріплення кутників по периметру вікон і дверей на розчинній суміші Ceresit CT-85	т		0,005	
21. Кріплення плит утеплення другим рядом дюбелів	м <sup>2</sup>		211,15	
22. Нанесення другого шару суміші на поверхню теплоізоляційних плит	м <sup>2</sup>		211,15	
23. Озрунтавання поверхні Ceresit CT-16	м <sup>2</sup>		211,15	
24. Приготування декоративної штукатурної розчинної суміші	м <sup>3</sup>	$V = 0,3 * 2,11 = 0,63 \text{ м}^3$	0,63	0,3 м <sup>3</sup> на 100 м <sup>2</sup>

Об'єднання норм	Назва робіт	Одиниці виміру	Кількість	Трудомісткість		Машиністкість		Розцінки	Зарплата	Склад ланки			
				на одиницю виміру	Нормативна	на одиницю виміру	Нормативна						
м.5.3 код 01 б К <sub>р</sub> =15.0	1. Влаштування арматурної сітки вручну довгою до 50кв.	м <sup>2</sup>	21115	0,23	4,856	-	-	0-65,7	2080-88	Монтажники 4р-1 3р-2 2р-1			
					Σ <sub>г</sub> =4,856								
		К <sub>р</sub> =365 Група калькуляції фірми Ceresit	2. Очистка поверхні стін від пилу	м <sup>2</sup>	21115	0,12	25,38	-	-	0-55	1741-99	Монтажники 4р-1 3р-1	
				3. Огрунтовка стін грунтовкою Ceresit СТ-17	м <sup>2</sup>	21115	0,015	3,17	-	-	0-07	221-21	Монтажники 4р-1 3р-1
					т	8,44	1,2	10,13	-	-	4-75	601-35	Монтажники 2р-1
					м <sup>3</sup>	2112	2,22	46,9	-	-	8-79	2784-67	Монтажники 2р-1
					м <sup>3</sup>	2,11	1,58	3,33	-	-	6-81	215-53	Монтажники 3р-1
					т	2,95	1,2	3,54	-	-	4-75	210-19	Монтажники 2р-1
					м <sup>3</sup>	2,11	5,4	11,4	-	-	21-38	676-67	Монтажники 2р-1
					м <sup>2</sup>	21115	0,32	67,57	-	-	1-47	4655-85	Монтажники 4р-1 3р-1
					м <sup>2</sup>	21115	1,3	274,5	-	-	5-96	18876-81	Монтажники 4р-1 3р-1
					м <sup>2</sup>	21115	0,032	6,76	-	-	0-15	475-09	Штукляри 4р-1 3р-2
								Σ <sub>г</sub> =452,68					
Група калькуляції фірми Ceresit	12. Приготування розчинної суміші із Ceresit СТ-85				м <sup>3</sup>	0,84	1,58	1,33	-	-	6-81	85-81	Монтажники 3р-1
		т	1,18	1,2	1,42	-	-	4-75	84-10	Монтажники 2р-1			

**Розрахунок складу бригади**  
**Виконуємо розподіл трудомісткості по розрядах**

Назва робіт	Загальна трудомісткість	Розряди				
		2	3	4	5	6
1. Влаштування рихтувань модульних компаній "Индустри"	97,12	24,28	48,56	24,28	-	-
2. Очистка поверхні стін від пилу	50,76	-	25,38	25,38	-	-
3. Огрунтування стін огрунтовкою Ceresit CT-17	6,34	-	2,59	2,59	-	-
4. Пдача плит утеплення від місця складування до місця підйому	20,26	20,26	-	-	-	-
5. Підйом плит утеплювача на висоту до 10м	93,8	-	-	-	-	-
6. Приготування розчинної суміші із Ceresit CT-85	6,66	-	6,66	-	-	-
7. Пдача розчинної суміші в тарі від місця приготування до місця підйому	7,08	7,08	-	-	-	-
8. Підйом розчинної суміші на висоту до 10м	22,8	22,8	-	-	-	-
9. Нанесення клеєвої суміші на поверхню теплоізоляційних плит	135,14	-	67,57	67,57	-	-
10. Наклеювання плит утеплювача на поверхню стін	54,9	-	274,5	274,5	-	-
11. Кріплення плит утеплювача першим рядом дюбелів	13,52	-	6,76	6,76	-	-
12. Приготування розчинної суміші із Ceresit CT-85	2,66	2,66	-	-	-	-
13. Пдача розчинної суміші Ceresit CT-85	2,84	2,84	-	-	-	-
14. Підйом розчинної суміші в тарі на висоту до 10м	9,08	9,08	-	-	-	-
15. Нанесення першого шару суміші на поверхню теплоізоляційних плит	135,14	-	67,57	67,57	-	-
16. Кріплення склястики	7,6	-	3,8	3,8	-	-
17. Пдача кутників і цокальних профілів до місця виконання робіт	0,1	0,1	-	-	-	-
18. Підйом кутників на висоту до 10м	0,02	0,02	-	-	-	-
19. Кріплення цокального профіля до цоколя будівлі дюбелями	0,8	-	0,4	0,4	-	-
20. Кріплення кутників по периметру вікон і дверей на розчинній суміші Ceresit CT-85	0,4	-	0,2	0,2	-	-
21. Кріплення плит утеплення другим рядом дюбелів	13,5	-	6,75	6,75	-	-
22. Нанесення другого шару суміші на поверхню теплоізоляційних плит	135,14	-	67,57	67,57	-	-
23. Огрунтування поверхні Ceresit CT-16	6,34	6,34	-	-	-	-
24. Приготування декоративної штукатурної розчинної суміші	1,96	1,96	-	-	-	-
25. Пдача декоративної штукатурної суміші в тарі до місця підйому	2,28	2,28	-	-	-	-
26. Підйом розчинної суміші на висоту до 10м	6,8	6,8	-	-	-	-
27. Нанесення декоративної штукатурної суміші на поверхню стін	54,5	-	27,25	27,25	-	-
28. Обробка декоративної штукатурної суміші і придання поверхні тилу карнізів	223,82	-	111,91	111,91	-	-
29. Розбирання модульних рихтувань компаній "Индустри"	54,5	13,63	27,25	13,63	-	-
Ритк роботи	-	-	-	-	-	-
Всього	1660,76	120,13	744,28	796,35	-	-

Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата
-------	-------	----------	--------	------

### Виконуємо розрахунок кількісно-кваліфікаційного складу бригади

Професія	Розряд	Витрати праці		Витрати праці з урахуванням перевиконання норм на 110%	Кількість робітників	
		л-год	л-дн		Розр.	Прійнято
1. Ланка монтажників по монтажу та демонтажу риштувань	2	37,91	4,74	4,31	0,62	1
	3	75,82	9,48	8,62	1,23	2
	4	37,91	4,74	4,31	0,62	-
2. Ланка монтажників по монтажу утеплювача	2	50,14	6,27	5,7	0,82	1
	3	383,46	47,93	43,57	6,23	6
	4	376,8	47,1	42,82	6,12	6
3. Ланка монтажників	2	14,7	1,84	1,67	0,24	-
	3	144,29	18,04	16,4	2,34	3
	4	144,29	18,04	16,4	2,34	2
4. Ланка штукатурів	2	17,38	2,17	1,97	0,28	-
	3	139,16	17,4	15,82	2,26	2
	4	139,16	17,4	15,82	2,26	3
Ритм роботи				7		

### Визначаємо середній розряд роботи

№ п/п	Розряд робітників (Р)	Розрахункова кількість робітників (К)	Добуток Р*К
1	2	0,62	1,24
2	3	1,23	3,69
3	4	0,62	2,48
4	2	0,82	1,64
5	3	6,23	18,69
6	4	6,12	24,48
7	2	0,24	0,48
8	3	2,34	7,02
9	4	2,34	9,36
10	2	0,28	0,56
11	3	2,26	6,78
12	4	2,26	9,04
	Всього	25,36	85,46

Середній розряд роботи:  $P_{cp} = \frac{85,46}{25,36} = 3,37$

Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата

### Визначаємо середній розряд робітників

№ п/п	Рзряд робітників (Р)	Прийнята кількість робітників (К)	Добуток Р*К
1	2	1	2
2	3	2	6
3	2	1	2
4	3	6	18
5	4	6	24
6	3	3	9
7	4	2	8
8	3	2	6
9	4	3	12
	Всього	26	87

Середній розряд робочих:  $P_{cp} = \frac{87}{26} = 3,35$

Складність роботи практично відповідає середньому розряду бригади, а тому бригаду розраховано вірно.

#### 3.1.4 Опис технології виконання робіт і методів праці робітників

Технологічна карта розроблена на влаштування скріпленої теплоізоляції фасаду будівлі пожежної частини з добудовою у Черкаській області.

Роботи виконуються на протязі 17 днів лише в першу зміну з метою досягнення належної якості робіт в літній період часу.

Виконання робіт здійснюємо комплексно розгалуженим методом бригадою в складі 15 чоловік [19].

До складу бригади входять робочі ланки:

- монтажників по влаштуванню та розбиранню риштувань в складі 2 чоловіки;
- монтажників по влаштуванню утеплення стін та нанесенню першого шару розчинної суміші в складі 11 чоловік;

- монтажників по нанесенню другого шару розчинної суміші та кріпленню утеплювача до стін дюбелями в складі 4 чоловік;

- ланка штукатурів по влаштуванню декоративного штукатурного шару та обробки поверхні під короїд в складі 4 чоловіка.

Стіни першого поверху утеплюємо мінераловатними жорсткими плитами з метою протипожежної безпеки [22], вище першого поверху використовуємо утеплювач із пінополістерольних плит.

Для виконання робіт використовуємо наступні матеріали:

– Ceresit СТ-16 – краска-грунтовка для підготовки основи під декоративну штукатурку;

- білого кольору на основі синтетичних смол;
- укріплює основу і сприяє збільшенню адгезії;
- готова до використання;
- висока ступінь укриваючої армованості;
- екологічно чиста.

– Ceresit СТ-17 – грунтовка глибокопроникаюча. Використовується для укріплення та пропитки основи під обробку твердими теплоізоляційними матеріалами.

- скріплює основу;
- збільшує адгезію покриття;
- зменшує степінь водопоглинання;
- готова до використання;
- не містить органічних розчинників;
- екологічно чиста.

- Ceresit СТ-85 – суміш ППС – розчинна суміш для приклеювання та захвату пінополістирольних плит.

- висока адгезія до мінеральних та органічних основ;
- стійка до атмосферних впливів;
- пластична, легко наноситься на поверхню пінополістирольних плит;
- паропрониклива;

					01.06 – БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		41

- легка у використанні.
- Ceresit СТ-190 – суміш МВ – розчинна суміш для пропитування та захисту плит із мінеральної вати.
- висока адгезія до мінераловатної основи;
- стійка до атмосферного впливу;
- еластична;
- легко наноситься на поверхню.

Послідовність виконання скріпленої теплоізоляції в житлових та громадських будівлях [23]:

- по периметру кріплять цокольні профілі;
- ґрунтують підготовлені поверхні огорожуючих конструкцій;
- приготування клеючої суміші;
- нанесення клеючої суміші на поверхню плит утеплення та приклеювання їх до огорожуючих конструкцій;
- заповнення утеплювачем місць примикання плит утеплення до дверей та вікон, а також місць примикань до карнизної плити;
- кріплення плит утеплювача дюбелями;
- влаштування деформаційних швів у скріпленій теплоізоляції;
- приготування клеючої суміші;
- нанесення гідроізоляційної суміші на поверхню плит;
- закріплення кутників по торцям будівлі, а також в місця примикання до прорізів;
- нанесення склосітки по розчинній суміші;
- нанесення другого шару клеєвої суміші;
- ґрунтування поверхні гідроізоляційного шару;
- приготування декоративної штукатурної суміші;
- заповнення деформаційних швів і місць примикання плит до прорізів герметизуючим матеріалом Silikon;
- нанесення декоративної штукатурки на стіни;
- надання поверхні штукатурки потрібної текстури.

					01.06 – БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		42

Застереження: нанесення додаткової покраски виконувати лише, якщо передбачено проектом.

### *Кріплення перфорованих цокольних профілів*

Профілі використовують з шириною полки відповідно до товщини плит утеплювача. Перед кріпленням профіля полку обрізають ножовкою під 45 (полка перпендикулярна до стіни) і 90 (полка паралельна до стіни).

Профілі кріплять по периметру будівля на 300-400 мм нижче перекриття підвалу дюбелями  $\square$  6мм і шайбою через 0,35 м.

Фасад будівлі ділять на захватки, в залежності від можливостей бригади фасад можуть ділити на карти. По горизонталі розмір захватки, по вертикалі висота ярусу.

Огрунтування поверхні виконують механізованим способом, пульверизатором або в вручну валіком. Грунтовку Ceresit СТ-16 наносять на поверхню конструкції рівномірно, без пропусків, полосами на ширину захватки.

Розчинні суміші Ceresit СТ-85 готують на будмайданчику, обладнаним водопостачанням, мірилом для води і вагами.

Для протування розчинних сумішей використовують сумішесмішувачі СО-46Б або низькооборотну дрель з спецнасадкою. Співвідношення суміші і води по масі: Ceresit СТ-85 1: 0,27.

В змішувач заливають розчитану кількість води і поступово засипають суху суміш, постійно помішуючи до необхідної консистенції.

Потім залишити суміш в спокої на 5хв. Знову ввімкнути змішувач і мішати 2 хв.

Розчинну суміш Ceresit СТ-85 можна використовувати на протязі двох годин. При загустіванні суміші її знову розмішують доливаючи води.

До місця виконання робіт розчинну суміш в тарі подають підйомником або лебідкою з блоками.

Клеєву суміш на плити утеплення наносять наступним способом: полосним – поверхня стіни має нерівність до 5 мм, розчинна суміш наносять на поверхню плити полосами на відстані 20 мм від краю по всьому периметру а

					01.06 – БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		43

потім посередині, полоси по периметру повинні мати розриви щоб під час наклеювання не виникли повітряні пробки; маячковим – поверхня має нерівність до 10 мм, суміш наносим на поверхню полосами по периметру на відстані 20 мм від краю шириною 60 мм і висотою 20 мм, а потім по середині плити в вигляді маячків із розрахунку 5-8 шт. діаметром близько 100 мм і висотою 20 мм на плиту розміром 0,5×1 м, полоси мають мати розриви сплошній – поверхня стіни рівна, без виступів і впадин, суміш наносять по всій поверхні плити ззбчатим шпателем з розміром зуба 10×10 мм; мінераловатні плити приклеюються лише сплошним способом.

Після нанесення суміші плиту одразу встановлюють в проектне положення і прижимають. Плити слід клеїти щільно одна до одної, в одній площині не допускаючи співпадання вертикальних швів. Ширина швів не повинна перевищувати 2 мм. Залишки суміші видаляють до її затвердіння водою. Внормальних умовах до влаштування захисного шару слід приступати через 3 доби після наклеювання. Кількість суміші підбирається індивідуально з розрахунку що після прижимання вона покривала 60 % поверхні.

Відразу після нанесення суміші на поверхню плити її слід наклеїти на огрунтовану поверхню основи. Час між нанесенням і приклеюванням не повинен перевищувати 20 хв.

Плити утеплення кріплять на конструкцію знизу вверх, встановлюючи перший ряд на перфорований цокольний профіль, які закріплені слідуючим чином:

- зміщення швів по горизонталі;
- зубчата перев'язка на кутах будівлі;
- орбрамлення прорізів з підігнаними вирізами.

Для забезпечення щільного прилягання плит до основи її спочатку прикладають до поверхні стіни на відстані 2-3 см від проектного положення а потім прижимають з допомогою полутьора зі зміщенням в проектне положення.

Ширина шва між плитами не повинна перевищувати мм. Якщо шов

					01.06 – БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		44

получається ширше його слід заповнити полосою вирізаною з плити утеплення. При приклеюванні плит до поверхні зовнішніх конструкцій недопустиме попадання клеєвої суміші у шов між ними.

В місці влаштування деформаційного шва відстань між плитами не повинна перевищувати 5 мм. Відразу після приклеювання неможна рухати щоб не ослабити її з'єднання з основою. Якщо плита приклеїлась не повністю її слід відірвати, стіну очистити від клею, покрити тильну сторону плити свіжою сумішшю і знову приклеїти.

Закріплювати плити утеплення дюбелями слід не раніше ніж через 3 доби після приклеювання.

Послідовність кріплення плит дюбелями:

- розмітка отворів під дюбелі;
- буріння отворів;
- очистка отворів від пилу;
- встановлення дюбелів в отвори;
- вкручення шурупа або забивка розпірного елемента.

Мінімальна глибина отворів в цегляних стінах – 50 мм,

Влаштування захисного гідроізоляційного шару розпочинають після затвердіння клеєвої суміші.

Поверхню стіни розбивають на захватки [19].

Рулони склосітки нарізають на куски таких розмірів, щоб наплив сусідніх полос сітки був неменше 100 мм.

На утеплювач наносять шар гідроізоляційної штукатурки товщиною до 2 мм і розрівнюють його по площі захватки теркою в верхній частині теплоізоляційного шару наносять на торцеву частину плити з заходом на карнизну плиту, що захищає утеплювач від опадів.

Після нанесення і вирівнювання шару гідроізоляційної штукатурки одразу укладають склосітку, втоплюючи її в штукатурку за допомогою терки.

Сітку укладають полосами зверху-вниз по поверхні фасаду, накладуючи слідуючу полосу на попередню. На торцях будівлі передбачається наплив

					01.06 - БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		45

не менше 100мм на кожен стіну.

На поверхні плит біля прорізів укріплюють косими вставками із склосітки, мін розміри 200×350 мм.

По вертикальних кутах першого поверху одночасно з приклеюванням сітки укріплюють префоровані кутові профілі з розміром полки 25×25 мм і товщиною 0,5 мм. профілі втоплюють в свіже нанесену суміш і зашпаклюють. Потім полотнища склосітки накладають на сусідню стіну з напливом не менше 100 мм.

По кутах утеплювача в прорізах по свіженанесеній суміші також укріплюють кутові профілі. Для цього допускається використання кутових профілів з пластмаси.

Перед установкою профілів, їх полочки обрізають під 45°.

Після укріплення кутів по ткутах прорізів полотнища склосітки розрізають, залишки беруть на откоси. Якщо використовують пластмасові кутники з закріпленою в них склосіткою, сітку з фасадної поверхні не заводять на откос, торець її повинен залишатись на рівні прорізу. В нижній частині будівлі сітку заводять на торець теплоізоляційної плити, цокольний профіль, а потім на поверхню цоколя.

В верхній частині будівлі сітку заводять на торець теплоізоляційних плит, розташованих біля парапета або карнизної плити.

Роботу по влаштуванню теплоізоляційного шару виконує ланка із 5 монтажників: один – готують клеєву суміш і подає на поверх; другий – приймає суміш і подає до місця виконання робіт; третій – ґрунтує поверхню стін; четвертий і п'ятий – наносять на тильну сторону плит утеплення суміш і приклеюють плити до поверхні стін.

Кріплення плит утеплення дюбелями виконує ланка із 3 робочих-монтажників: IV розряд – 1; III розряд – 2.

Другий шар гідроізоляційної суміші укладають таким самим способом.

При нанесенні другого шару суміші слід дивитись, щоб головки дюбелів були сховані.

					01.06 - БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		46

Оздоблення фасаду будівлі розпочинають після закінчення теплоізоляційних робіт. На поверхню фасада будівлі через 3 добу після нанесення гідроізоляційного шару наносять декоративно-захисний шар.

Для забезпечення потоковості виробництва фасад будівлі розбивають на рівні захватки, площа яких визначають по середній виробітці робочих.

Розчини готують на спеціально облананій ділянці будмайданчика, використовуючи розчинозмішувач СБ 46Б або низькооборотний дріль з рамною насадкою і пластмасову ємкість. В змішувач заливають розрахункову кількість води і поступово засипають суху суміш, постійно помішуючи до однорідної маси. Витримавши суміш в спокої 5 хв, знову перемішати на протязі 2 хв. Однорідність суміші під час роботи забезпечується періодичним помішуванням. Додавати воду в готовий розчин заборонено.

Після нанесення декоративної суміші в початкових етапах схвачування слід починати формування фактури поверхні.

Роботи на одній поверхні слід виконувати неперервно, дотримуючись правила нанесення «мокре на мокре».

В випадку перериву в роботі слід клеїти скотч вздовж лінії, де планується завершення роботи, нанести на неї штукатурку, сформувати фактуру і видалити ленту разом з залишками свіжої штукатурки.

Для збереження рівномірності кольору в роботі слід використовувати матеріали з однієї партії, наглядати за пропорцією змішування, використовувати чисту ємкість.

Якщо деформаційний шов, сформований без напливу плит, заповнюється герметиком Ceresit, то на торці плит наносять гідроізоляційну штукатурку, армовану склосіткою. Після нанесення слід зачекати 3 доби, після чого вона кріпиться до стіни.

Откоси прорізів утеплюють плитою використовуючи метод без закріплення дюбелями.

Цокольні частини рекомендовано оздобити мозаїчною штукатуркою.

Декоративне покриття може бути додатково покращене спеціальними

					01.06 - БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		47

фасадними фарбами. Роботу по влаштуванню гідроізоляційного і декоративного шару виконує ланка із 6 робочих:

- 1) штукатур IV розряду – 1 чоловік;
- 2) штукатур III розряду – 3 чоловіка;
- 3) штукатур II розряду – 2 чоловіка.

*Перелік вимог і актів огляду прихованих робіт*

При влаштуванні скріпленої теплоізоляції складаються наступні акти на приховані роботи:

- на виконання утеплення стін;
- на влаштування першого шару розчинної суміші;
- на влаштування другого шару розчинної суміші.

*Контроль якості*

При виконанні робіт по скріпленій теплоізоляції необхідно дотримуватись наступних вимог по якості:

- Вимоги підготовки поверхні основи

					01.06 – БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		48

### Технічні вимоги до армування гідроізоляційного шару

Технічні вимоги	Максимальні відхилення	Метод контролю
Товщина шару, мм: першого - не менше 2 другого - не менше 2	±10% ±10%	Вимірвальний- не менше 5 вимірювань на кожні 100м <sup>2</sup> поверхні
Допустимі відхилення поверхні гідрозахисного розчину: по горизонталі по вертикалі	±7% ±5%	Вимірвальний- за допомогою діаметрової рейки і набору шурупів. Не менше 5 вимірювань на кожні 100м <sup>2</sup> поверхні.

### Технічні вимоги декоративно-опоряджувального покриття

Технічні вимоги	Максимальні відхилення	Метод і об'єм контролю
Товщина шару рівна розміру зерна	±10%	Вимірвальний- в свіжнанесеному шарі покриття з допомогою набору шурупів. Не менше 5 вимірювань на кожні 100м <sup>2</sup> поверхні.
Допустимі відхилення поверхні декоративно-опоряджувального розчину: по горизонталі по вертикалі	±7% ±5%	Вимірвальний- в свіжнанесеному шарі покриття з допомогою набору шурупів. Не менше 5 вимірювань на кожні 100м <sup>2</sup> поверхні.
Різноманітність по різних захватках	Відсутні	Візуально

Технічні вимоги	Максимальні відхилення	Метод і об'єм контролю
Допускається відхилення поверхні по горизонталі і вертикалі	+10мм	Вимірвальний- за допомогою діаметрової рейки і набору шурупів по ТУ 2-034-022197-011. Не менше 5 вимірювань на кожні 100м <sup>2</sup> поверхні.
Число нерівностей плавного окреслення на 2м довжини	Не більше двох	Вимірвальний- за допомогою діаметрової рейки і набору шурупів по ТУ 2-034-022197-011. Не менше 5 вимірювань на кожні 100м <sup>2</sup> поверхні.
Допустима вологість основи перед нанесенням ґрунтової не повинна перевищувати: бетонних цементно-пісчаних цегляних	4% 4% 5%	Вимірвальний- за допомогою вологомір по ГОСТ 29027-91. Не менше 2 вимірювань на кожні 100м <sup>2</sup> конструкції.

### 3.1.4 Рішення з охорони праці і техніки безпеки

Всі нові робочі, а такж ті, хто перейшли на другу роботу або у яких змінились умови праці, не можуть бути допущені до роботи до тих пір, поки не отримають ввідний інструктаж по техніці безпеки і інструктаж на робочому місці. Всі робітники по окремим спеціальностям повинні бути навчені безпечним методам роботи по затвердженій програмі [3, 12, 22].

					01.06 - БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		49

Робітники комплексних бригад повинні бути проінструктовані і навчені безпечним прийомом по всіх видах робіт, які виконуються комплексною бригадою при влаштуванні теплоізоляції фасадів.

Після навчання проводиться перевірка знань з видачею відповідних посвідчень, до того ж така перевірка повинна проводитись щороку.

Організація робочого місця на будівництві повинна забезпечити безпеку виконання робіт.

Робітники які працюють на влаштуванні теплоізоляції, забезпечуються робочою формою у відповідності з діючими нормами.

При виконанні робіт на висоті більше 1,1 м і при неможливості влаштування настилів з огороженнями робітники повинні бути забезпечені рятувальними поясами. Місця закріплення цепів або канатів рятувальних поясів повинні бути приготовлені робітниками заздалегідь.

Забороняється виконувати роботи по влаштуванню скріпленої теплоізоляції на фасаді одночасно в двох і більше ярусах по одній вертикалі, якщо нема відповідних захисних пристосувань.

Накладка, встановлення, реєстрація, огляд і експлуатація підйомних засобів повинні виконуватись в відповідності з потребами діючих правил Держгірпромнагляд.

До роботи з електрофікованим інструментом і пневматичним інструментом допускаються тільки робітники, пройшовші спецнавчання.

До робіт, виконуваним з використанням сухих сумішей, допускаються особи, досягнувши повноліття, пройшовші:

- професіональну підготовку;
- попередній медогляд в відповідності з вимогами Мінохорони здоров'я України;
- ввідний інструктаж по безпеці праці, виробничій гігієні, пожежній і електробезпеці.

### 3.1.5 ТЕП технологічної карти

					01.06 - БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		50

*Витрати праці на будівельний процес*

$$\Sigma T_{пл} = \frac{(32+352+112+112+24) \cdot 2}{8} = 158 \text{ л-дн}$$

*Витрати праці на одиницю обсягу робіт*

$$T_{од} = \frac{\Sigma T_{пл}}{F} = \frac{158}{345,8} = 0,46 \text{ л-дн/м}^2$$

*Виробітка на одного робітника в зміню*

$$B_{пл} = \frac{F}{\Sigma T_{пл}} = \frac{345,8}{158} = 2,19 \text{ м}^2/\text{л-дн}$$

### 3.1.6 Матеріально-технічні ресурси

Розрахунок потреби в матеріалах							
Обґрунтування норм	Назва робіт	Одиниці виміру	Кількість	Потреба в матеріалах			
				Назва матеріалу	Одиниці виміру	Норма витрат на одиницю виміру	Загальна потреба
Типові норми фірми "Ceresit"	1. Влаштування скріпленої теплоізоляції	100 м <sup>3</sup>	3,46	1. Грунтавка СТ-16	дм <sup>2</sup>	20	69,2
				2. Плити утеплення пенапостерольні	м <sup>2</sup>	100	346
				3. Клеєва суміш СТ-170	кг	600	2076
				4. Клеєва суміш СТ-85	кг	600	2076
				5. Складка	м <sup>2</sup>	46	159,16
				6. Профіль цокальний	100 м.п.	102	76,76
				7. Профіль кутацій	м.п.	105	78,75
				8. Дюбель	шт	800	2770
				9. Грунтавка-краска СТ-6	дм <sup>2</sup>	30	103,8
				10. Шпатель декоративний Ceresit СТ-63	кг	4,30	164,87,8
				11. Стердла	шт	4	14
				12. Клей "Момент"	кг	0,1	0,35
				13. Шкурки шліфувальні	м <sup>2</sup>	4	13,84
				14. Лента липка	м	10	34,6
				15. Сітка пакувальна	м <sup>2</sup>	160	554
Розрахунок потреби в експлуатаційних матеріалах							
Підстава	Назва та марка механізму	Кількість	Кількість годин роботи	Вид експлуатаційних матеріалів	Норма витрат Екс. мат.	Загальні витрати	
Корозійод	1. Перфидатор TES	1	22	Електроенергія	0,5 кВт	11	
	2. Електродрель ІЕ 1026А	1	22	Електроенергія	0,285 кВт	6,27	
Утеплення фасадів	3. Шуруповерт ІЕ-3602	1	22	Електроенергія	0,42 кВт	9,24	
	4. Розчинозмішувач	1	11	Електроенергія	1,5 кВт	16,5	
Метод будови	5. Підйомник вантаж-пасажирський	2	136	Електроенергія	3 кВт	816	

Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата
-------	-------	----------	--------	------

## 3.2 Календарний план

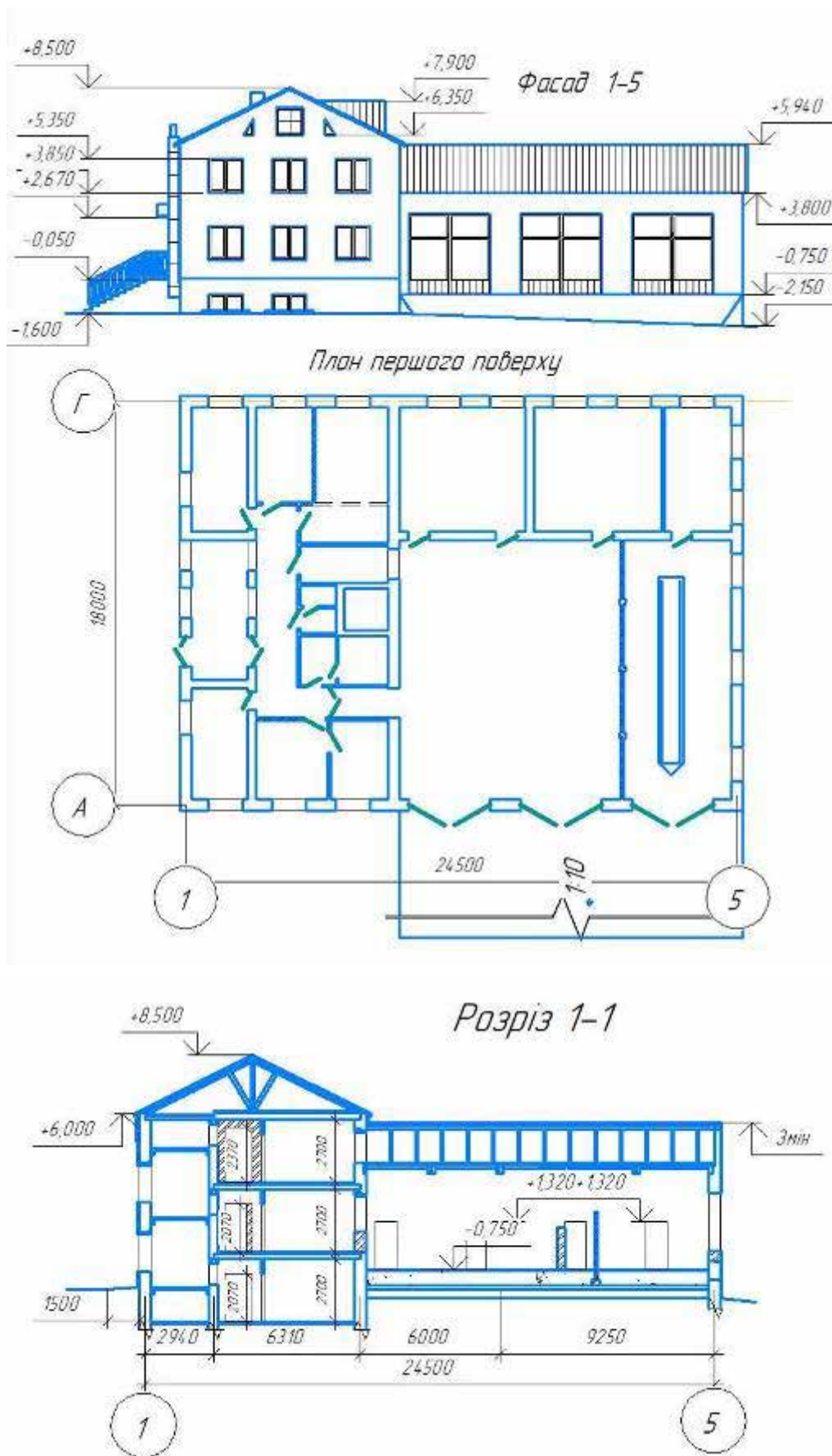
### 3.2.1 Основні принципи проектування календарного плану

При проектуванні календарного плану необхідно дотримуватись вимог, які викладені в ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва», в якому визначається, що зведення об'єктів будівництва включає в себе роботи підготовчого і основного періоду. При розробці календарного плану потрібно дотримуватись слідуючих принципів підготовки і будівництва будівель [19]:

- роботи основного періоду починати тільки після закінчення підготовчих робіт;
- будівництво починати з прокладання постійних під'їзних шляхів до будівельного майданчика;
- зведення надземних конструкцій будівлі дозволяється після влаштування підземних конструкцій і зворотньої засипки пазух;
- передбачати в плані виконання всіх видів робіт, починаючи від підготовчих і закінчуючи благоустроєм зі здачею об'єкта в експлуатацію;
- роботи вести поточними методами;
- застосовувати найбільш прогресивні методи виконання робіт;
- термін будівництва не повинен перевищувати нормативний згідно ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів»;
- роботи повинні бути максимально суміщені по часу без порушення технології будівельного виробництва і з дотриманням правил ТБ;
- прийняті методи виробництва робіт повинні забезпечити високу якість будівництва;
- навантаження робочих бригад і машин повинні бути рівномірними і безперервними.

					01.06 – БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		52

### 3.2.2 Підрахунок обсягів робіт



Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата

Запроєтована будівля являє пожежну частину з добудовою у Черкаській області простої в плані форми з розміткою в вісях «А-Г» – 18м і в вісях «1-5» – 24,5м.

Основні принципи об'ємно-планувального рішення прийняті згідно технологічного процесу.

Будівля двоповерхова: висота поверху – 2,7м.

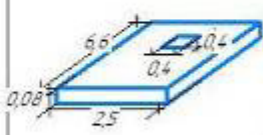
Орієнтація будівлі за сторонами світу забезпечує природну освітлюваність та ізоляцію клімату.

### 3.2.3 ТЕП об'ємно-планувального рішення будівлі




1. Площа забудови	1908,36 м <sup>2</sup> .
2. Будівельний об'єм	4866,32 м <sup>3</sup> .
3. Допоміжна площа	432,6 м <sup>2</sup> .
4. Планувальний коефіцієнт	0,047.

Таблиця 3.5

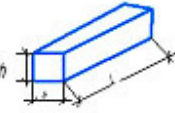
### Обсяг робіт з улаштування монолітних фундаментів

№ строки	Найменування робіт	Ділянка, вісь	Ескіз, позначки, розміри	Площа поперечного перерізу (м <sup>2</sup> )	Довжина (м)	Об'єм фундаменту (м <sup>3</sup> )	Кількість однакових	Загальний об'єм фундаменту (м <sup>3</sup> )
1	Улаштування монолітного з/б покриття над сходовою кліткою			0,2	6,6	1,32	1	1,32
	Обсяг пустаго люка			0,081	0,4	0,07	1	0,07
								Σ= 1,25

## Специфікація металоконструкцій

№	Найменування конструкції	Марка	Ескіз	Кількість	Маса конструкції	
					Одного елемента	Загальна
1	Влаштування металевих перемичок над отворами в цегляній кладці, що прориваються першого поверху	ПМ-1		3	0,00565	0,017
		ПМ-2		2	0,0133	0,0266
		ПМ-3		2	0,0133	0,0266
					Σ= 0,0702т	
2	Влаштування металевих перемичок над отворами в цегляній кладці, що прориваються другого поверху	ПМ-1		1	0,0525	0,0525
3	Монтаж металоконструкцій монолітної ділянки перекриття	□14	 L L полоса	7	0,03567	0,25
		L50*5		6	0,01233	0,074
		L50*5		2	0,00377	0,007
		□8*280		14	0,00354	0,05

## Специфікація збірних залізобетонних конструкцій

№ строки	поверх	Найменування конструкції	Марка конструкції	Ескіз	Геометричні розміри			Кількість	Об'єм бетону (м <sup>3</sup> )		Маса конструкції (т)		Площа одного елемента (м <sup>2</sup> )				
					L	B	h		Одного елемента	Загальна	Одного елемента	Загальна					
1	1	Влаштування перемичок в перегородках	ПБ-1		1,3	0,15	0,15	1	0,216	0,216	0,054	0,054	-				
					1,6	0,15	0,15	1	0,26	0,26	0,065	0,065	-				
<b>Кладка стін</b>																	
№ строки	Поверх	Осі будовлі	Найменування робіт	Розміри стін		Площа стін (м <sup>2</sup> )	Кількість однакових ділянок	Загальна площа (м <sup>2</sup> )	Площа прорізів (м <sup>2</sup> )				Площа за будівлянням прорізів (м <sup>2</sup> )	Товщина (м)	Об'єм стін (м <sup>3</sup> )	Об'єм перемичок	Об'єм стін (м <sup>3</sup> )
				висота	довжина				длина	двері	форота	загальна					
1	1		Проривання прорізів у цегляних стінах тов. 380мм	2,07	0,91	1,88	2	3,76	-	-	-	-	3,76	0,38	14,3	-	14,3
				0,5	0,91	0,46	2	0,92	-	-	-	-	0,92	0,38	0,35	-	0,35
Σ=17,8																	
2	2		Закладання прорізів зовнішніх стін тов. 510мм	2,37	0,51	1,21	1	1,21	-	-	-	-	1,21	0,51	0,62	-	0,62
3	1		Закладання прорізів зовнішніх стін тов. 510мм	1,52	0,51	0,91	5	4,56	-	-	-	-	4,56	0,51	2,33	-	2,33
Σ=2,95																	
4	1		Закладання прорізів внутрішніх стін	2,1	0,5	1,05	1	1,05	-	-	-	-	1,05	0,38	0,4	-	0,4
				2,1	0,7	1,47	1	1,47	-	-	-	-	1,47	0,51	0,75	-	0,75
Σ=1,15																	
5	1		Цегляна кладка стовпів 250*250мм	2,75	0,25	0,69	3	2,07	-	-	-	-	2,07	0,25	0,56	-	0,56

Влаштування перегородок													
№ строки	Повітря	Осі будівлі	Найменування робіт	Розміри перегородок		Площа перегородок (м <sup>2</sup> )	Кількість одиниць об'ємних ділянок	Загальна площа перегородок (м <sup>2</sup> )	Площа прорізів (м <sup>2</sup> )				Площа перегородок (м <sup>2</sup> )
				висота	довжина				длина	двери	фортеця	загальна	
1	1		Разбирання цегляних перегородок тов. 120 мм	2,8	5,87	16,44	1	16,44					
								Σ= 16,44	-	1,89	-	1,89	14,55
2	2		Разбирання цегляних перегородок тов. 120 мм	2,8	2,0	5,6	1	5,6					
				2,8	1,6	4,48	1	4,48					
				2,8	2,9	8,12	1	8,12					
				2,8	1,6	4,48	1	4,48					
				2,8	4,3	12,04	1	12,04					
								Σ= 34,72	-	5,04	-	5,04	29,68
			Всього на будівлю									Σ= 44,23	
3	1		Цегляна кладка перегородок тов.120мм	2,75	2,72	7,48	4	29,92	-	-	-	-	29,92
				2,8	3,2	8,96	1	8,46	-	1,89	-	1,89	6,57
				2,8	1,15	3,22	1	3,22	-	1,89	-	1,89	1,33
				2,8	2,45	6,86	1	6,86	-	1,89	-	1,89	4,92
				2,8	4,24	11,87	1	11,87	-	-	-	-	11,87
								Σ= 54,66					
4	2		Цегляна кладка перегородок тов.120мм	2,8	1,85	5,18	1	5,18	-	3,12	-	3,12	2,06
				2,1	0,8	1,68	2	3,36	-	-	-	-	3,36
								Σ= 5,42					

			Всього на будівлю										Σ= 60,08
5	0			0,88	1,37	1,16	2	2,32	-	-	-	-	2,32
				1,6	1,3	2,08	1	2,08	-	-	-	-	2,08
								Σ= 4,4					
6	1		Кладка перегородок із скляних у прорізах	1,6	1,3	2,08	2	4,16	-	-	-	-	4,16
				0,85	1,37	1,16	2	2,32	-	-	-	-	2,32
				2,5	1,25	3,12	3	9,37	-	-	-	-	9,37
								Σ= 15,86					
7	2			0,85	1,37	1,16	3	3,48	-	-	-	3,48	
8	Горіше			1	1	1	2	2	-	-	-	-	2
				0,6	0,6	0,36	3	1,68	-	-	-	-	1,68
								Σ= 3,08					
			Всього на будівлю									Σ= 26,79	

Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата
-------	-------	----------	--------	------

**Влаштування віконних блоків, скління фарбування**

№ строки	Повітря	Найменування работ	Марка	Размери вікон		Площа одного вікна	Кількість	Загальна площа (м <sup>2</sup> )			Скління (м <sup>2</sup> )		Фарбування (м <sup>2</sup> )	
				ширина	висота			До 2 м <sup>2</sup>	» 2 м <sup>2</sup>	Загальна	квдріметр	площа	квдріметр	площа
1	1		OK-1	1,52	0,9	1,368	5	6,24	-	6,24	-	-	-	-
			OK-2	1,52	0,75	1,14	2	2,24	-	2,24	-	-	-	-
									Σ=9,12	-	-	-	-	
2	1	Демонтаж дерев'яних вікон	OK-1	1,52	0,9	1,368	5	6,04	-	6,04	-	-	-	-
			OK-3	1,52	1,5	2,28	8	-	18,24	18,24	-	-	-	-
			OK-4	1,52	1,6	2,43	2	-	4,86	4,86	-	-	-	-
			OK-5	2,42	1,5	3,63	1	-	3,63	3,63	-	-	-	-
			OK-6	1,31	1,5	1,97	1	1,97	-	1,97	-	-	-	-
											Σ=35,54	-	-	-
3	2		OK-3	1,52	1,5	2,28	7	-	15,96	15,96	-	-	-	-
			OK-7	1,37	1,5	2,06	1	-	2,06	2,06	-	-	-	-
									Σ=18,02	-	-	-	-	
		Всього на будівлю							Σ=62,68	-	-	-	-	
4	0	Влаштування нових металопластиків вікон	OK-1	1,52	0,9	1,368	5	6,84	-	6,24	-	-	-	-
			OK-2	1,52	0,75	1,14	2	2,24	-	2,24	-	-	-	-
									Σ=9,12	-	-	-	-	
5	1		OK-1	1,52	0,9	1,368	5	6,04	-	6,04	-	-	-	-

**Влаштування дверних (воротних) блоків, скління фарбування**

№ строки	Повітря	Найменування работ	Марка	Размери дверних блоків		Площа одного блоку	Кількість	Загальна площа (м <sup>2</sup> )			Скління (м <sup>2</sup> )		Фарбування (м <sup>2</sup> )	
				ширина	висота			До 2 м <sup>2</sup>	» 2 м <sup>2</sup>	Загальна	квдріметр	площа	квдріметр	площа
1	0	Демонтаж існуючих дерев'яних дверей у внутрішніх стінах	1	0,71	2,37	1,68	1	1,68	-	1,68	-	-	-	-
			6	0,91	2,07	1,88	3	1,88	-	5,64	-	-	-	-
			12	0,91	1,75	1,59	1	1,59	-	1,59	-	-	-	-
			13	1,31	2,07	2,71	1	-	2,71	2,71	-	-	-	-
			15	1,3	2,4	3,12	1	-	3,12	3,12	-	-	-	-
								Σ= 14,74	-	-	-	-		
2	0	Демонтаж існуючих дерев'яних дверей у перегородках	6	0,91	2,07	1,88	4	1,88	-	7,52	-	-	-	-
			7	0,91	2,07	1,88	1	1,88	-	1,88	-	-	-	-
								Σ= 9,4	-	-	-	-		
3	1	Демонтаж існуючих дерев'яних дверей у внутрішніх стінах	9	0,9	2,1	1,89	1	1,89	-	1,89	-	-	-	-
			10	0,9	2,1	1,89	1	1,89	-	1,89	-	-	-	-
			15	1,3	2,4	3,12	1	-	3,12	3,12	-	-	-	-
								Σ= 6,9	-	-	-	-		
4	1	Демонтаж існуючих дерев'яних дверей у зовнішніх стінах	14	1,31	2,37	3,1	1	-	3,1	3,1	-	-	-	-
								Σ= 3,1	-	-	-	-		
5	1	Демонтаж існуючих дерев'яних воріт	BP-1	3,6	3,6	12,96	3	-	12,96	38,88	-	-	-	-
									Σ= 38,88	-	-	-	-	



19	2	Влаштування дерев'яних глухих дверей у зовнішніх стінах	10	0,9	2,1	189	1	189	-	189				
			11	0,9	2,1	189	1	189	-	189				
			15	1,3	2,4	3,12	1	-	3,12	3,12				
											Σ= 6,9	-	-	2,4
20	2	Влаштування протипожежних дверей	5	0,81	2,07	1,8	1	1,8	-	1,8				
21	2	Влаштування лок-лаза у покритті	Л-1	0,9	0,9	0,81	1	0,81	-	0,81				
22	2	Влаштування дерев'яних глухих дверей у внутрішніх стінах	2	0,7	2,1	1,47	1	1,47	-	1,47				
			4	0,8	2,1	1,68	1	1,68	-	1,68				
			11	0,9	2,1	1,89	3	1,89	-	5,62				
			15	1,3	2,1	3,12	1	-	3,12	3,12				
											Σ= 11,94	-	-	2,7

### Влаштування підлог

№ сляку	Поверх	Кімната	Найменування робіт	Розміри приміщення		Розмір підлоги (довжина × ширина)	Площа підлоги (кв.м)	Площа встановлених частин м <sup>2</sup>	Площа підлоги (кв.м)	Кількість об'єктів приміщення	Загальна площа підлоги	Підлоги в нішах і дверних прорізах м <sup>2</sup>				Загальна площа підлоги			
				довжина	ширина							ширина	глибина	Кількість об'єктів приміщення	Загальна площа підлоги		Розміри прорізів		Загальна площа
																	ширина	глибина	
1	0		Влаштування бетонних підлог	8,75	5,55	48,56	-	48,56	1	48,56	1,31	0,26	0,34	1	0,34	48,9			
				3,9	1,91	7,45	-	7,45	1	7,45	-	-	-	-	-	7,45			
				1,94	1,86	3,61	-	3,61	1	3,61	0,74	0,13	0,09	1	0,09	3,7			
				6,21	1,85	11,49	-	11,49	1	11,49	-	-	-	-	-	11,49			
				2,12	1,58	3,35	-	3,35	1	3,35	-	-	-	-	-	3,38			
				4,15	1,95	8,09	-	8,09	1	8,09	-	-	-	-	-	8,09			
				4,96	2,5	12,28	-	12,28	1	12,28	0,91	0,26	0,24	1	0,24	12,54			
				4,96	3,25	16,12	-	16,12	1	16,12	0,91	0,26	0,24	1	0,24	16,36			
				2,2	2,5	5,5	-	5,5	1	5,5	-	-	-	-	-	5,5			
				2,64	2,5	6,6	-	6,6	1	6,6	0,91	0,26	0,24	1	0,24	6,84			
				2,5	1,3	3,25	-	3,25	1	3,25	-	-	-	-	-	3,25			
				2,5	1,92	4,8	-	4,8	1	4,8	1,31	0,26	0,34	1	0,34	5,4			
																	Σ=132,61		
2	1		Влаштування паркетних підлог	13	3,4	20,06	-	20,06	1	20,06	1,72	0,6	1,03	1	1,03	21,36			
				14	3,9	1,65	6,43	-	6,43	1	6,43	-	-	-	-	6,43			
				18	9,6	7,85	17,76	-	17,76	1	17,76	1,5	1,31	1,97	1	1,97	19,73		
				19	4,96	2,5	12,4	-	12,4	1	12,4	0,91	0,26	0,24	1	0,24	12,64		
				110	3,5	3,2	11,2	-	11,2	1	11,2	-	-	-	-	-	11,2		
				111	3,5	2,55	8,93	-	8,93	1	8,93	-	-	-	-	-	8,93		
													Σ=80,29						

3	1	11	Влаштування керамчної підлоги другого типу	5,55	2,8	13,88	-	13,88	1	13,88	0,91	0,26	0,24	1	0,24	14,12	
				12	4,24	2,35	9,96	-	9,96	1	9,96	-	-	-	-	-	9,96
				15	1,58	1,1	1,74	-	1,74	1	1,74	-	-	-	-	-	1,74
				15	1,58	0,9	1,42	-	1,42	1	1,42	-	-	-	-	-	1,42
														Σ=27,24			
4	1	16	Влаштування керамчних підлог третього типу	1,58	2,2	3,48	-	3,48	1	3,48	-	-	-	-	-	3,48	
				17	2,2	2,2	4,84	-	4,84	1	4,84	-	-	-	-	-	4,84
														Σ=8,32			
			Всього керамчних підлог і поверху												Σ=35,56		
5	1	112	Влаштування паркетних підлог	5,55	5,56	30,86	-	30,86	1	30,86	0,91	0,26	0,24	2	0,48	31,34	
				113	5,69	5,55	31,58	-	31,58	1	31,58	0,91	0,26	0,24	1	0,24	31,82
				114	5,65	3	16,65	-	16,65	1	16,65	0,91	0,26	0,24	1	0,24	16,89
														Σ=80,05			
			Всього паркетних підлог і поверху												Σ=160,34		
6	1	115	Влаштування мозаїчних підлог	9,82	11,63	114,21	0,05	114,16	1	114,16	3,62	0,26	0,84	2	1,88	116,04	
				116	4,8	11,63	55,82	0,05	55,77	1	55,77	3,62	0,26	0,84	1	0,84	56,61
					2,5	1,92	4,8	-	4,8	1	4,8	-	-	-	-	-	4,8
					2,5	1,3	3,25	-	3,25	1	3,25	-	-	-	-	-	3,25
														Σ=180,7			
7	2	22	Влаштування паркетних підлог	5,87	5,85	34,34	-	34,34	1	34,34	0,91	0,26	0,24	1	0,24	34,58	
				23	9,6	1,85	17,76	-	17,76	1	17,76	0,91	1,5	1,37	1	1,37	19,13
				24	3,9	1,88	6,39	-	6,39	1	6,39	-	-	-	-	-	6,39
				26	3,9	2	7,8	-	7,8	1	7,8	-	-	-	-	-	7,8
				27	4,91	2,8	12,4	-	12,4	1	12,4	0,91	0,26	0,24	1	0,24	12,64
				28	3,5	2,75	9,63	-	9,63	1	9,63	-	-	-	-	-	9,63
29	5,17	3	15,51	-	15,51	1	15,51	-	-	-	-	-	15,51				
														Σ=105,18			

Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата
-------	-------	----------	--------	------

Бакалаврська кваліфікаційна робота

Аркуш

59

8	2	2.5	Влаштування керамичних підлог третього типу	1.58	1.1	1.74	-	1.74	1	1.74	-	-	-	-	-	1.74
				1.58	0.9	1.42	-	1.42	1	1.42	-	-	-	-	-	-
				<b>Σ=3.16</b>												

### Влаштування підстиляючих шарів підлог

№ строки	поверх	Найменування робіт	Одиниця виміру	Кількість	Примітка
1	1	Вирівнювання шпательної підготовки $V_{\text{ш}} = 172,65 * 0,45 * 0,05 = 114,11 \text{ м}^3$	м <sup>3</sup>	114,11	
2	1	Влаштування бетонної підготовки $V_{\text{б}} = 172,65 * 0,08 * 0,05 = 20,22 \text{ м}^3$	м <sup>3</sup>	20,22	
3	1	Влаштування гідроізоляції із 4 шарів гідроізоляту на битумній мастичі	м <sup>2</sup>	8,32	
4	1	Влаштування гідроізоляції із 2 шарів гідроізоляту на битумній мастичі	м <sup>2</sup>	27,24	
5	1	Влаштування адмазочної гідроізоляції із клевої суміші СМ-17 $F = 80,05 * 80,29 = 160,34 \text{ м}^2$	м <sup>2</sup>	160,34	
6	2	Влаштування гідроізоляції із 2 шарів гідроізоляту на битумній мастичі	м <sup>2</sup>	3,16	
7	2	Влаштування адмазочної гідроізоляції із клевої суміші СМ-17	м <sup>2</sup>	105,18	

### Облицювання стін штучними і природними плитками, фарбування панелі олійними фарбами або лаками

№ строки	поверх	Кімната	Найменування робіт	Разміри приміщень		периметр кімнати	висота облицювання	площа облицювання без фрамбування	Площа прорізів м <sup>2</sup>					площа облицювання кімнати	кількість облицювальних кімнат	загальна площа облицювання
				довжина	ширина				Разміри прорізів		площа одного прорізу	кількість об'єктів	загальна площа прорізів			
									ширина	висота і неглибина облицювання						
1	1		Шпаклювання стін шпаклівками "Isover"	5,5	2,5	16	2,8	44,8					5,54	39,26	1	39,26
				4,2	2,35	13,1	2,8	36,68					4,12	32,51	1	32,51
				6,08	3,4	18,96	2,8	53,09					4,17	48,92	1	48,92
				1,65	3,9	11,1	2,8	31,08					1,89	29,19	1	29,19
				9,6	1,85	22,9	2,8	64,12					15,72	48,4	1	48,4
				4,96	2,5	14,9	2,8	41,72					4,31	37,4	1	37,4
				3,5	3,2	12,4	2,8	37,52					6,06	31,51	1	31,51
				3,5	2,55	12,1	2,8	33,88					4,17	29,71	1	29,71
				5,56	5,55	22,22	2,8	62,22					8,64	53,58	1	53,58
				5,69	5,56	22,5	2,8	63					4,63	58,37	1	58,37
				5,56	3	17,02	2,8	47,66					3,26	44,4	1	44,4
				1,58	1,1	5,36	1,3	6,97	0,7	0,6	0,42	1	0,42	6,55	1	6,55
				1,58	0,9	4,96	1,3	6,45	0,8	0,6	0,48	1	0,48	5,97	1	5,97
				5,82	5,85	23,34	2,8	65,35					7,79	57,56	1	57,56
9,6	1,85	22,9	2,8	64,12					15,26	48,86	1	48,86				
3,9	1,88	11,56	2,8	32,37					2,85	29,52	1	29,52				
3,9	2	11,8	2,8	33,04					1,89	31,15	1	31,15				

1	2	2.7	Шпаклювання стін шпаклівками "Isover"	4,96	2,5	14,92	2,8	41,78					6,45	35,33	1	35,33
				3,5	2,75	12,5	2,8	35					4,17	30,83	1	30,83
				5,17	3	16,34	2,8	45,75					4,17	41,58	1	41,58
				1,58	1,1	5,36	1,3	6,97	0,7	0,6	0,42	1	0,42	6,55	1	6,55
				1,58	0,9	4,96	1,3	6,45	0,8	0,6	0,48	1	0,48	5,97	1	5,97
				<b>Σ=753,12</b>												
2	1	1.5	Облицювання стін керамічними плитками	1,58	1,1	5,36	1,5	8,04	0,7	1,5	1,05	1	1,05	6,99	1	6,99
				2,2	1,58	7,56	2,8	21,17	0,7	2,1	1,47	1	1,47	19,7	1	19,7
				2,2	2,2	8,8	2,8	24,64	0,71	2,37	1,68	1	1,68	22,96	1	22,96
				1,58	0,9	4,96	1,5	7,44	0,8	1,5	1,2	1	1,2	6,24	1	6,24
				1,58	1,1	5,36	1,5	8,04	0,7	1,5	1,05	1	1,05	6,89	1	6,89
1,58	0,9	4,96	1,5	7,44	0,8	1,5	1,2	1	1,2	6,24	1	6,24				
				<b>Σ=69,12</b>												

Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата
-------	-------	----------	--------	------

Бакалаврська кваліфікаційна робота

Аркуш

60

Обґрунтування норм	Назва робіт	Одиниці виміру	Кількість	Трудомісткість		Машиністкість		Розцінки	Зарплата	Склад ланки	
				на об'єкті на об'єкті виміру	Нормативна	на об'єкті на об'єкті виміру	Нормативна				
<p>т.5.3 код 01 б К<sub>р</sub>=15,0</p> <p>Кз=3,65</p> <p>Типова калькуляція фірми Ceresit</p>	1. Влаштування арматурної сітки вручну вагов до 50кг.	м <sup>2</sup>	211,15	0,23	4,8,56	-	-	0-65,7	2080-88	Монтажники 4р-1 3р-2 2р-1	
				ΣT <sub>н</sub> =4,8,56							
	2. Очистка поверхні стін від пилу	м <sup>2</sup>	211,15	0,12	25,38	-	-	0-55	1741-99	Монтажники 4р-1 3р-1	
	3. Огрунтовка стін грунтовкою Ceresit СТ-17	м <sup>2</sup>	211,15	0,015	3,17	-	-	0-07	221-21	Монтажники 4р-1 3р-1	
	4. Подача плит утеплення від місця складування до місця підіому	т	8,44	1,2	10,13	-	-	4-75	601-35	Монтажники 2р-1	
	5. Підіом плит утеплювача на висоту до 10м	м <sup>3</sup>	21,12	2,22	46,9	-	-	8-79	2784-67	Монтажники 2р-1	
	6. Приготування розчинної суміші із Ceresit СТ-85	м <sup>3</sup>	2,11	1,58	3,33	-	-	6-81	215-53	Монтажники 3р-1	
	7. Подача розчинної суміші в тарі від місця приготування до місця підіому	т	2,95	1,2	3,54	-	-	4-75	210-19	Монтажники 2р-1	
	8. Підіом розчинної суміші на висоту до 10м	м <sup>3</sup>	2,11	5,4	11,4	-	-	21-38	676-67	Монтажники 2р-1	
	9. Нанесення клеєвої суміші на поверхню теплоізоляційних плит	м <sup>2</sup>	211,15	0,32	67,57	-	-	1-47	4655-85	Монтажники 4р-1 3р-1	
	10. Наклеювання плит утеплювача на поверхню стін	м <sup>2</sup>	211,15	1,3	274,5	-	-	5-96	18876-81	Монтажники 4р-1 3р-1	
	11. Кріплення плит утеплювача першим рядом дюбелів	м <sup>2</sup>	211,15	0,032	6,76	-	-	0-15	475-09	Штукатур 4р-1 3р-2	
				ΣT <sub>н</sub> =452,68							
Тулова калькуюція фірми Ceresit	12. Приготування розчинної суміші із Ceresit СТ-85	м <sup>3</sup>	0,84	1,58	1,33	-	-	6-81	85-81	Монтажники 3р-1	
	13. Подача розчинної суміші із Ceresit СТ-85	т	1,18	1,2	1,42	-	-	4-75	84-10	Монтажники 2р-1	

### Оштукатурення (облицювання) косяків

№ строки	поверх	Найменування робіт	Разміри прорізів		Протяжнук косяків		Ширина косяків	Площа косяків одного прорізу	Кількість одн.	Загальна площа	
			ширина	висота	дверні і віконні з лабіаж	вікно без лабіажників					
1	0		1,37	0,85	-	4,44	0,31	1,38	2	2,76	
			1,3	1,6	-	5,8	0,31	1,8	1	1,8	
			1,52	2,70,9	3,32	-	0,39	1,29	5	6,47	
			1,52	0,75	3,02	-	0,39	1,18	2	2,36	
			0,71	2,37	5,45	-	0,26	1,42	1	1,42	
			0,91	2,07	5,05	-	0,26	1,31	8	10,5	
			0,91	1,78	4,41	-	0,26	1,15	1	1,15	
			1,31	2,07	5,45	-	0,26	1,42	1	1,42	
			1,3	2,4	6,1	-	0,26	1,59	1	1,59	
	1		Оштукатурення віконних і дверних косяків	1,3	1,6	-	5,8	0,31	1,8	2	3,6
				1,37	0,85	-	4,44	0,31	1,38	2	4,13
				1,25	2,5	-	4,5	0,31	2,33	3	6,98
				1,52	0,9	3,32	-	0,39	1,29	5	6,45
				1,52	1,8	4,52	-	0,39	1,76	8	14,1
				1,52	1,6	4,72	-	0,39	1,84	2	3,68
				2,42	1,8	5,42	-	0,39	2,11	1	2,11
				1,31	1,8	4,31	-	0,39	1,68	1	1,68
				3,6	3,6	10,8	-	0,39	4,21	3	12,64
				1,31	2,32	6,05	-	0,39	2,36	1	2,36
										Σ=67,3	

1	2	Оштукатурення віконних і дверних косяків	1,37	0,85	-	4,44	0,39	1,73	3	5,19
			1,52	1,5	4,52	-	0,39	1,76	7	12,34
			1,37	1,5	4,37	-	0,39	1,7	1	1,7
			0,91	1,3	3,51	-	0,39	1,37	1	1,37
			1,01	2,37	5,75	-	0,39	2,24	1	2,24
			0,9	2,1	5,1	-	0,26	1,33	1	1,33
			0,9	2,1	5,1	-	0,26	1,33	1	1,33
			1,3	2,4	6,1	-	0,26	1,59	1	1,59
		Всього на будівлю								Σ=123,81

Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата
-------	-------	----------	--------	------

### Влаштування покриття (покрівлі)

№	Найменування робіт	Одиниці виміру	Кількість	Примітка
1	Демонтаж покрівлі із хвилястих азбестоцементних листів в межах вісей 3-5 Б-Г $F=13,1*15,25*1,2+6,6*3*1,2=263,49 \text{ м}^2$	$\text{м}^2$	263,49	
2	Влаштування покрівлі із хвилястих азбестоцементних листів	$\text{м}^2$	263,49	
3	Зняття існуючого утеплювача із горища у вигляді шлаку $V=(14,75*17,5+17,5*8,75)*0,15=61,69 \text{ м}^3$	$\text{м}^3$	61,69	
4	Влаштування пароізоляції із 1 шару рубероїду $F=14,75*17,5+17,5*8,75=411,25 \text{ м}^2$	$\text{м}^2$	411,25	
5	Влаштування утеплювача "Isaver" товщиною 150мм	$\text{м}^2$	411,25	
6	Влаштування одного шару пароізоляції	$\text{м}^2$	411,25	
7	Влаштування вапняно-піщаної стяжки тов. 15мм	$\text{м}^2$	411,25	
8	Демонтаж сталевих та влаштування водостічних жолобів PPJFiL $L=15,28*2+19=49,5 \text{ м}$	$\text{м}$	49,5	
9	Влаштування водостічних труб PPJFiL $L=6*2+4*2+5*2=30 \text{ м}$	$\text{м}$	30	
10	Демонтаж плоских а/ц листів у вісях 1-2, Б-В $F=2,5*6,22=15,55 \text{ м}^2$	$\text{м}^2$	15,55	
11	Демонтаж дерев'яних балок $0,15*0,1*3*6=0,27 \text{ м}^3$	$\text{м}^3$	0,27	
12	Влаштування огорожі покрівлі $L=19*2+15,25*2=68,5 \text{ м}$	$\text{м}$	68,5	

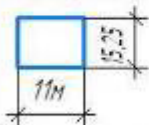
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата

### Затирання стелі, фарбування стін

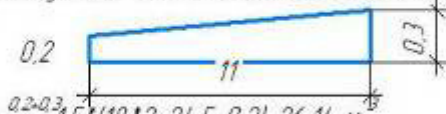
№ строки	Найменування робіт	Одиниця виміру	Кількість	Примітка
1	Водоемульсійне фарбування стін I поверху	м <sup>2</sup>	465,72	
2	Водоемульсійне фарбування стін II поверху	м <sup>2</sup>	287,35	
3	Водоемульсійне фарбування стін сходової клітки I поверху	м <sup>2</sup>	36,14	
4	Водоемульсійне фарбування стін сходової клітки II поверху	м <sup>2</sup>	42,98	
	Всього на будівлю		Σ= 832,24 м <sup>2</sup>	
5	Шпаклювання стелі підвалу	м <sup>2</sup>	132,61	
6	Шпаклювання стелі I поверху	м <sup>2</sup>	376,6	
7	Шпаклювання стелі II поверху	м <sup>2</sup>	108,34	
	Всього на будівлю		Σ= 617,55 м <sup>2</sup>	
8	Вапняне фарбування стелі підвалу	м <sup>2</sup>	132,61	
9	Вапняне фарбування стелі I поверху	м <sup>2</sup>	175,81	
10	Вапняне фарбування стелі II поверху	м <sup>2</sup>	3,16	
	Всього на будівлю		м <sup>2</sup>	
11	Водоемульсійне фарбування стелі I поверху	м <sup>2</sup>	200,79	
12	Водоемульсійне фарбування стелі II поверху	м <sup>2</sup>	105,18	
			Σ= 305,97 м <sup>2</sup>	
13	Утеплення зовнішніх стін утеплювачем ISOVER KT-11 тов. 150мм F= 5,44(18+15,2*2)+1,5*18+9,25*6*2+9,25*2,5*0,5+18*6- -(35,54+18,02+38,88+3,1+1,18+2,39+26,79)= 422,29 м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup>	422,29	
14	Штукатурка фасаду будівлі сумішшю CM-16 по мет. сітці	м <sup>2</sup>	422,29	
15	Фарбування водоемульсійною фарбою фасад будівлі під шубу	м <sup>2</sup>	522,29	
16	Штукатурка цоколя будівлі цементно-піщаним розчином з рустами F= 1,6*18+9,25*1,6*2+1,45*18+15,25*1-1,5*7=63,16 м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup>	63,16	

### Різні роботи (вимощування, пандуси, ганки)

№ строки	Найменування робіт	Одиниця виміру	Кількість	Примітка
1	Влаштування ганку $F=4,1 \cdot 1,18 \cdot \frac{2 \cdot 3,4 \cdot 4,1 \cdot 1}{4} = 30,04 \text{ м}^2$	м <sup>2</sup>	30,04	
2	Влаштування металевої огорожі ОГ-2	т	0,127	
3	Влаштування металевої огорожі ОГ-1	т	0,062	
4	Влаштування пандуса на ганку із 2 кутників 100*63*6	т	0,084	
5	Фарбування емальованими фарбарбами ПФ-115 у 2 шари $F=0,243 \cdot 65,2 = 15,84 \text{ м}^2$	м <sup>2</sup>	15,84	
6	Влаштування ґрат на вікнах підвалу Р-2 (5шт)	т	0,081	
7	Влаштування ґрат на вікнах підвалу Р-1 (2шт)	т	0,03	
8	Влаштування ґрат на вікнах I поверху Р-1 (5шт)	т	0,081	
9	Фарбування ґрат олійними фарбарбами у 2 шари $F=0,192 \cdot 65,2 = 12,52 \text{ м}^2$	м <sup>2</sup>	12,52	
10	Влаштування металевого козирка К-1	т	0,188	
11	Фарбування козирка емальованими фарбарбами ПФ-115 у 2 шари по ґрунту ГФ-021 $F=0,188 \cdot 52,1 = 9,8 \text{ м}^2$	м <sup>2</sup>	9,8	
12	Влаштування покриття козирка полікарбонатним листом	м <sup>2</sup>	5	
13	Влаштування драбини ДМ-2	т	0,0296	
14	Влаштування драбини ДМ-1	т	0,061	
15	Влаштування протипожежної драбини	т	0,251	
16	Фарбування емальованими фарбарбами ПФ-115 у 2 шари по ґрунту ГФ-021 $F=0,342 \cdot 52,1 = 21,88 \text{ м}^2$	м <sup>2</sup>	21,88	
17	Влаштування земляного карита під ганок $V=11 \cdot 15,25 \cdot 0,2 = 33,55 \text{ м}^3$	м <sup>3</sup>	33,55	
18	Влаштування пісчаної підготовки під пандус $V=11 \cdot 15,25 \cdot 0,1 = 16,78$	м <sup>3</sup>	16,78	
19	Влаштування щебневої підготовки під пандус $V = \frac{a+b}{2} \cdot l \cdot h = \frac{0+1}{2} \cdot 11 \cdot 15,25 = 92,26$	м <sup>3</sup>	92,26	



Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата
-------	-------	----------	--------	------

20	Влаштування асфальтобетонного покриття пандусу тов.30мм $F=11*15,25= 167,75 \text{ м}^2$	$\text{м}^2$	167,75	
21	Влаштування земляного корита під вимощення $V=(18*2+24,5+9,2)*1,5*0,2=20,91 \text{ м}^3$	$\text{м}^3$	20,91	
22	Влаштування щебневої підготовки під вимощення  $V=\frac{0,2+0,3}{2}*1,5*(18*2+24,5+9,2)=26,14 \text{ м}^3$	$\text{м}^3$	26,14	
23	Влаштування асфальтобетонного вимощення тов.30мм $F=(18*2+24,5+9,2)*1,5= 103,36 \text{ м}^2$	$\text{м}^2$	103,36	

### Відомість витрат праці

Підстава	Назва робіт	Одиниці виміру	Кількість	Трудоємність л-дн
<u>Підготовчий період</u>				
Методичні вказівки таб. 2-4-1	1. Загальномайданчикові роботи	%	5	71,2
	2. Інженерна підготовка	%	4	47,5
	3. Диспетчерський зв'язок	%	0,5	5,9
<u>Основний період</u>				
Локальний кошторис	4. Загальнобудівельні роботи	Реконструкції та добудова паркування на 3 автомобілі	1	1187,18
<u>Різні роботи</u>				
Методичні вказівки таб. 2-4-1	5. Непередбачувані роботи	%	5	59,4
	6. Благоустрій території	%	7	83,1
<u>Спеціальні роботи</u>				
	7. Каналізація і водопровід	$\text{м}^3$	2818	98,6
	8. Опалення і вентиляція	$\text{м}^3$	2818	49,4
	9. Електромонтажні і слабострумні роботи	$\text{м}^3$	2818	137,5
	Всього			$\Sigma=1739,78$

Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата
-------	-------	----------	--------	------

### 3.2.4 Пояснення до календарного плану

Даний календарний план розробляється для пожежної частини з добувою у Черкаській області

Нормативний термін будівництва 5 місяців, плановий термін будівництва 4,25 місяців, середній відсоток виконання норм 108 %.

В календарному плані встановлюється технологічна послідовність робіт в залежності від виду будівельних робіт [19].

Всі роботи зв'язуються між собою по технологічній послідовності.

Будівництво об'єкту починається з підготовчих робіт до яких входять загальномайданчикові роботи, інженерна підготовка та влаштування диспетчерського зв'язку [12].

Після виконання підготовчого періоду починається основний, до нього входять такі роботи: зрізання рослинного шару та планування території бульдозером Д 572. Механізована розробка ґрунту ведеться у дві зміни екскаватором ЕТЦ-163. Ручний добір ґрунту ведеться в одну зміну.

Після риття траншей влаштовують стрічкові монолітні фундаменти та окремо стоячі фундаменти, роботи виконуються в одну зміну, потім виконується зворотня засипка ґрунту.

Після закінчення нульового циклу починаєм цегляну кладку потім монтаж плит покриття та прогонів виконується за допомогою крану марки К161 в одну зміну.

Паралельно з цим ведеться влаштування віконних, дверних та воротніх прорізів, також ведуться покрівельні роботи в одну зміну з правил техніки безпеки. Після монтажу виконують опоряджувальні роботи:

- скління вікон;
- влаштування підлог;
- штукатурні роботи;
- водоемульсійні роботи;

Всі ці роботи виконуються в одну зміну. Слідуючим етапом є виконан-

					01.06 – БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		67

ня різних робіт: вимощення, влаштування ганків, влаштування пандусів, благоустрій території.

Далі виконують спеціальні роботи: водопровід, опалення, вентиляція, електромонтажні, слабострумні роботи. Ці роботи виконуються в одну зміну.

### 3.2.5 Розрахунок техніко-економічних показників

1. Нормативний термін будівництва складає 5 місяців у відповідності до ДСТУ Б А.31-22:2013.

2. Плановий термін будівництва:

$$T_{пл} = 3 + \frac{15 + 6}{22} = 4,25 \text{ місяці}.$$

3. Трудомісткість нормативна на зведення об'єкту будівництва, згідно таблиці відомість витрат праці  $T_n = 1739,78$  люд. – дні.

4. Планова трудомісткість зведення об'єкту будівництва:

$$T_n = 1612 \text{ люд. – дні}.$$

5. Середній відсоток виконання норм:

$$P_{cp} = \frac{T_n}{T_n} \times 100 = \frac{1739,78}{1612} \times 100 = 108\%.$$

6. Нормативна машиномісткість зведення об'єкту 368,11 маш. – зм.

7. Планова машиномісткість зведення об'єкту 228 маш. – зм.

					Бакалаврська кваліфікаційна робота	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		68

### 3.3 Будгенплан

#### 3.3.1 Призначення і принципи проектування будгенплану

Будівельний генеральний план – це генеральний план запроектованого об'єкту, на якому показано розміщення, спорудження постійних і тимчасових будівель та споруд, а також визначений раціональний склад і розміщення об'єктів будівельного господарства з метою ефективного їх використання з урахуванням вимог охорони праці.

При розробці будівельних генеральних планів необхідно керуватися наступними принципами:

- будівельний генеральний план є частиною комплексної документації на будівництво об'єктів, а його рішення повинні бути пов'язані з рішенням окремих розділів проекту і прийнятих організацією і технологією робіт та строками будівництва встановлених в календарних планах;

- витрати на будівництво тимчасових будівель і споруд повинні бути мінімальними;

- задоволення побутових потреб працюючих на будівництві;

- забезпечити проходження вантажів на майданчику за рахунок скорочення кількості навантажень та зменшення відстані перевезень;

- будгенплан повинен бути запроектований оптимально;

- площі тимчасових будівель повинні бути зведені до мінімуму;

- повинні використовуватися такі тимчасові будівлі і споруди, які легко перевозяться з одного об'єкту на інший;

- інженерні комунікації на будгенплані повинні бути розміщені за межами небезпечної зони;

- небезпечна зона на території будівельного майданчика не повинна виходити за його межі;

- територію будівельного майданчика потрібно зводити максимально компактно.

					01.06 – БКР.2264 «С» 2024.12.16 4.2 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		69

### 3.3.2 Проектування тимчасових будівель і споруд

Кількість робітників і службовців визначаємо за формулою

$$N_{\text{заг}} = \text{тах}N_p + N_{\text{инт}} + N_{\text{сл}} + N_{\text{мол}}$$

де:  $N_{\text{заг}}$  – загальна кількість працюючих на об'єкті

$$\text{тах}N_p = N_{\text{рмаш}} + N_{\text{рмоб}} + N_{\text{рлв}}$$

де:  $\text{тах}N_p$  – максимальна кількість робітників основного, підсобного виробництва та монтажників обладнання;

$N_{\text{рмаш}}$  – максимальна кількість робітників за календарним планом

$N_{\text{рмоб}}$  – середньодобова кількість робітників-монтажників технологічного обладнання. Приймається в кількості 20-40% від максимальної кількості робітників за календарним планом.

$N_{\text{инт}}$ ,  $N_{\text{сл}}$ ,  $N_{\text{мол}}$  – відповідно кількість інженерно-технічних робітників, службовців, молодшого обслуговуючого персоналу, кількості яких визначається за таблицею 5.

$N_{\text{рлв}}$  – середньо добова кількість робітників підсобного виробництва. Приймається – 20-40% від максимальної кількості робітників за календарним планом.

Згідно розробленого календарного плану на реконструкцію та добудову пождепа на 3 автомобілі

Максимальна кількість робітників – 24 людей із них 30% жінок.

Визначаємо розрахункову максимальну кількість робітників на об'єкті за формулою:

$$\text{тах}N_p = N_{\text{рмаш}} + N_{\text{рм}} + N_{\text{рлв}}$$

де:  $\text{тах}N_p$  – максимальна розрахункова кількість робітників на об'єкті

$N_{\text{рмаш}}$  – максимальна добова кількість робітників згідно сітьового графіку

$N_{\text{рлв}}$  – середньодобова кількість робітників на підсобному виробництві. В даному випадку на об'єкті не має підсобного виробництва, тому  $N_{\text{рлв}} = 0$

$N_{\text{рм}}$  – середньодобова кількість робітників-монтажників технологічного обладнання, приймаємо 15% від максимальної кількості робітників на об'єкті

$$N_{\text{рм}} = \text{тах}N_p \cdot 0,1 = 24 \cdot 0,1 = 2,4 \text{ Приймаємо } 2 \text{ робітника}$$

$$\text{тах}N_p = 24 + 2 = 26 \text{ робітників}$$

Загальну кількість працюючих на об'єкті  $N_{\text{заг}}$  визначаємо за формулою:

$$N_{\text{заг}} = \text{тах}N_p + N_{\text{инт}} + N_{\text{сл}} + N_{\text{мол}}$$

де:  $\text{тах}N_p$  – попереднє значення

$N_{\text{инт}}$  – кількість інженерно-технологічних працівників на об'єкті

$N_{\text{сл}}$  – кількість службовців

$N_{\text{мол}}$  – кількість молодшого обслуговуючого персоналу

Згідно статистичних даних співвідношення працюючих в сільськогосподарському виробництві таке:

Звідси визначаємо кількість ІТР:

$$N_{\text{ІТР}} = \frac{26}{100} * 9,1 = 2,84$$

Приймаємо  $N_{\text{ІТР}} = 3$  робітники

Кількість службовців буде:

$$N_{\text{сл}} = \frac{26}{100} * 6,2 = 1,94$$

Приймаємо  $N_{\text{сл}} = 2$  робітник

Кількість молодшого обслуговуючого персоналу:

$$N_{\text{мол}} = \frac{26}{100} * 1,4 = 0,44$$

Приймаємо  $N_{\text{мол}} = 1$  робітник

Тоді загальна кількість працюючих на об'єкті буде:

$$N_{\text{вс}} = 26 + 3 + 2 + 1 = 32 \text{ робітників.}$$

Розрахунок потреби в тимчасових будівлях

№	Найменування споруди	Кількість працюючих	% тих що користується	Норма на одного працюючого	Загальна площа	Тип	Розміри	Кількість	Загальна площа
1	Кантара	6	100	4	24	Контейнер	2,7*9	1	24,3
2	Прохідна	-	-	-	12	Контейнер	4*3	1	12
3	Гардеробна чоловіча з душем	20*0,7	70	124 (0,7+0,5)	21,84	Пересувний	2,6*7	1	23,4
4	Гардеробна жіноча з душем	20*0,7	30	124 (0,7+0,5)	9,36	Пересувний	2,7*6	1	16,2
5	Кімната для прийому їжі	32	70	1	22,4	Контейнер	2,7*9	1	24,3
6	Туалет чоловічий	32*0,7	100	0,1	2,24	Контейнер	2,7*6	1	16,2
	Туалет жіночий	32*0,3	100	0,1	0,96	Контейнер			

Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата



### 3.3.3 Розрахунок тимчасове водопостачання

На будівельному майданчику вода витрачається на виробничі і господарсько-побутові потреби, а також для протипожежних заходів. Джерелом водопостачання слугує місцевий водопровід.

Для забезпечення водою споживачів проектуємо тимчасовий водогін і розраховуємо його діаметр.

Розрахунок діаметра тимчасового водопроводу

Користуючись календарним планом будівництва об'єкта визначимо виробничі потреби в воді за формулою:

$$Q_{вз} = \frac{(k_1 \cdot q_1 \cdot n \cdot k_2)}{t_1 \cdot 3600}$$

де:  $Q_{вз}$  - витрата води на виробничі потреби в л/сек.

$k_1$  - коефіцієнт на невраховані витрати - 1,2

$k_2$  - коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води - 1,5

$q_1$  - питома витрата води на виробничі потреби

$n$  - кількість споживачів

$t_1$  - тривалість часу на який дається норма витрат води.

1) Визначаємо максимальну секундну витрату води необхідну на поливку цегли

1.1) Визначаємо кількість цегли, яку потрібно поливати за формулою:

$$n = \frac{V_{кл}}{T \cdot 3} = \frac{5}{10} = 0,5$$

де:

$V_{кл}$  - об'єм кладки згідно календарного плану (м<sup>3</sup>)

$T$  - тривалість виконання робіт за календарним планом в днях.

3 - режим роботи мулярів (змін)

тоді:  $Q_{вз} = \frac{1,2 \cdot 0,5 \cdot 200 \cdot 1,5}{1 \cdot 3600} = 0,05$  л/сек.

2) Визначаємо максимальну секундну витрату води необхідну для поливки бетону

2.1) Визначаємо об'єм бетону, який необхідно поливати протягом 7 днів за формулою:

$$n = \frac{V_{б}}{T \cdot n_f} = \frac{20,22}{20} \cdot 7 = 7,08 \text{ м}^3$$

де:  $V_{б}$  - об'єм бетону (м<sup>3</sup>)

$T$  - тривалість виконання бетонних робіт

$n_f$  - об'єм бетону який необхідно поливати (л)

Тоді поливати прийдеться весь укладений бетон.

$$Q_{вз} = \frac{1,2 \cdot 400 \cdot 7,08 \cdot 1,5}{24 \cdot 3600} = 0,06 \text{ л/сек.}$$

3. Визначаємо максимальну секундну витрату води на штукатурні роботи.

3.1) Визначаємо площу штукатурки, яка виконується за один день

$$n = \frac{F}{T} = \frac{126,2}{2,5} = 50,48 \text{ м}^2$$

					01.06 - БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		73

де:  $F$  - площа штукатурки;

$T$  - Тривалість виконання штукатурних робіт за календарним планом;

$$Q_{05} = \frac{1,2 \cdot 8 \cdot 50,48 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} = 0,2 \text{ л/сек.}$$

4. Визначаємо максимальну секундну витрату води на малярні роботи

$$n = \frac{F}{T} = \frac{561}{18} = 31,2 \text{ м}^2/\text{зм}$$

$$Q_{06} = \frac{1,2 \cdot 31,2 \cdot 1 \cdot 1,5}{1 \cdot 3600} = 0,016 \text{ л/сек.}$$

### Графік витрат води на виробничі потреби

Назва споживача води	Одиниці виміру	Кількість	Питомі витрати	2013				
				Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень
3. Поливка цегли	т.шт	0,5	0,05	0,05				
4. Поливка бетону	м <sup>3</sup>	7,08	0,06		0,06			
5. Штукатурні роботи	м <sup>2</sup>	50,48	0,2		0,2			
6. Малярні роботи	м <sup>2</sup>	31,2	0,016				0,016	

Графік витрат води на виробничі потреби



Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата
-------	-------	----------	--------	------

Визначаємо кількість робітників що працюють на об'єкті з урахуванням технологічного обладнання.  
 $N=26$  чоловік.

Визначаємо секундні витрати води на господарсько-побутові потреби за формулою:

$$Q_{\text{гп}} = \frac{(k_2 \cdot q_2 \cdot N \cdot k_j)}{t_1 \cdot 3600}$$

де:

$Q_{\text{гп}}$  - секундна витрата води на господарсько- побутові потреби

$k_2$  - коефіцієнт що дорівнює 1,5

$q_2$  - питома витрата води в найнавантаженішу зміну

$N$  - кількість робітників в найнавантаженішу зміну

$k_j$  - коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води = 1,5

$t_1$  - кількість годин в зміну

$$Q_{\text{гп}} = \frac{1,5 \cdot 25 \cdot 26 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} = 0,05 \text{ л/сек.}$$

Визначаємо витрату води на приймання душі за формулою

$$Q_{\text{д}} = \frac{q_2' \cdot N'}{t_2 \cdot 60} = \frac{25 \cdot 26 \cdot 0,4}{45 \cdot 60} = 0,1 \text{ л/сек.}$$

де:

$Q_{\text{д}}$  - секундна витрата води на приймання душа

$q_2'$  - витрата води на приймання душа одного працюючого

$N'$  - кількість працюючих, які приймають душ (40%) працюючих

$t_2$  - тривалість використання душової установки (45 хв.)

Секундні витрати води на пожежегасіння для будівлі II ступеня вогнестійкості, категорії пожежної небезпеки "Б", при об'ємі будівлі до 5000 м<sup>3</sup> приймається 10л/сек.

Визначаємо розрахункову секундну витрату води на ввіді (до пожежних гідрантів)

$$Q_{\text{в}} = Q_{\text{д}} + Q_{\text{гп}} + Q_{\text{пож}} = 0,26 + 0,05 + 10 = 10,31 \text{ л/сек}$$

Визначаємо діаметр водопроводу на ввіді

$$D = 35,69 \sqrt{\frac{Q_{\text{в}}}{V}} = 35,69 \sqrt{\frac{10,31}{2}} = 93,6 \text{ мм.}$$

де:

$D$  - діаметр водопроводу

$V$  - швидкість води в трубах (л/сек)

$Q_{\text{в}}$  - розрахункова секундна витрата води

Приймаємо діаметр трубопроводу 100 мм.

Визначаємо діаметр водопроводу після гідранту.

$$Q_{\text{д}} = Q_{\text{д}} + Q_{\text{гп}} + Q_{\text{п}} = 0,26 + 0,05 + 0,1 = 0,41 \text{ л/сек}$$

$$D = 35,69 \sqrt{\frac{Q_{\text{д}}}{V}} = 35,69 \sqrt{\frac{0,41}{2}} = 18,7 \text{ мм.}$$

Приймаємо діаметр трубопроводу 20 мм.

					01.06 - БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		75

### 3.3.4 Розрахунок тимчасове електропостачання

Електроенергія на будівельному майданчику потрібна для живлення електродвигунів будівельних машин та інших силових установок, на технологічні потреби (електрозварювальні роботи) внутрішнього освітлення тимчасових будівель і споруд, для зовнішнього освітлення будівельного майданчика і фронту робіт.

Визначаємо необхідну потужність трансформатора за формулою:

$$P_{тр} = \frac{1,1}{\varphi} (K_1 * \square P_1 + K_2 * \square P_2 + K_3 * \square P_3 + K_4 * \square P_4)$$

де:

$P_{тр}$  - потужність трансформатора в кВа

$\varphi$  - коефіцієнт потужності = 0,75

$K_1, K_2, K_3, K_4$  - коефіцієнт одночасності роботи споживачів,  $K_1 - K_3 = 0,8$ ;  $K_2 - K_4 = 0,6$

$\square P_1$  - потужність силових установок, що споживають електричний струм на будівельному майданчику;

$\square P_2$  - потужність електричного струму, що споживається на технологічні потреби;

$\square P_3$  - потужність електричного струму, що споживається для внутрішнього освітлення на будмайданчику;

$\square P_4$  - потужність електричного струму, що споживається для зовнішнього освітлення (охорони, дзвона змін).

Виконуємо побудову графіка потреби в електричному струмі силовими установками та на технологічні потреби

Назва споживача	Одиниці виміру	Кількість	Потужність в, аварійні, загальна	Потужність	2013				
					Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень
1. Пакетно-шліфувальна машина	шт	1	0,8	0,8					0,8
2. Штукатурна станція ПШС-2	шт	1	28	28		28			
3. Відварейка	шт	1	0,6	0,6		0,6			
4. Матеріальна станція СО 115	шт	1	15	15				15	



Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата
-------	-------	----------	--------	------

### Витрати електроенергії на внутрішнє освітлення

Назва споживачів	Одвімиру	Кількість	Норма витрат енергії	Загальні витрати (Вт)
1. Прохідна	м <sup>2</sup>	24,3	15	364,5
2. Виконробська	м <sup>2</sup>	12	15	180
3. Гардероб чоловічий з душем	м <sup>2</sup>	23,4	15	351
4. Гардероб жіночий з душем	м <sup>2</sup>	16,2	15	243
5. Приміщення для харчування	м <sup>2</sup>	24,3	15	364,5
6. Туалет	м <sup>2</sup>	16,2	3	48,6
7. Закритий склад	м <sup>2</sup>	16,2	3	48,6
8. Склад навіс	м <sup>2</sup>	18	3	54
				Σ= 1,65 кВт

### Витрати електроенергії на зовнішнє освітлення

Назва споживачів	Одвімиру	Кількість	Норма витрат енергії	Загальні витрати (Вт)
1. Охоронне освітлення	м <sup>2</sup>	3220	1,5	4800
2. Освітлення в зоні виконання робіт	м <sup>2</sup>	1400	4	5600
				Σ= 10,4 кВт

$$\gamma_{\text{пр}} = \frac{1,1}{0,75} (0,6 * 28,6 + 0,8 * 12,5 + 0,8 * 2,481 + 0,6 * 29,58) = 1,46 * (32 + 7,5 + 1,99 + 17,75) = 38,8$$

Триємоємо трансформатор ТМ-50/6

### 3.3.5 Пояснення до бюджету

Бюджет розробляється на зведення пожежної частини з добудовою у Черкаській області в літній період часу.

Генплан розроблений на основі генерального плану забудови [4].

					01.06 - БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		77

При зведенні будівництва використовується кран К-161, який використовується при зведенні стін і монтажі каркасу будівлі.

При визначенні габаритів робочої та небезпечної зони ставилась мета визначити максимальні можливі її габарити.

Обмеження небезпечної зони на будівельному майданчику знаходиться біля дороги і вирішується обмеженням вильоту стріли.

При проектуванні доріг максимально використовуються постійно діючі дороги, тимчасові дороги запроектовані щебневі шириною 4 м.

На поворотах передбачені уширення у вигляді віражу з мінімальним радіусом заокруглення 12 м.

Тимчасові будівлі і споруди запроектовані пересувні у вигляді вагончиків, що розміщуються за межами небезпечної зони з навітряної сторони.

З метою створення належних санітарно-побутових умов праці передбачаються гардеробні, душові, питні фонтанчики, приміщення для харчування та місце для відпочинку робітників.

Всі нечистоти скидають через тимчасову каналізацію [12].

Тимчасовий туалет влаштовують на вигрібній ямі.

Тимчасове електропостачання здійснюють від постійної електромережі. На будівельному майданчику передбачена трансформаторна підстанція, лічильник обліку енергії, загальний рубильник.

Розводка електричної мережі на території будівельного майданчика виконана повітряна по дерев'яних опорах висотою 7 м.

Повітряна електро мережа проходить поза межами небезпечної зони.

Подачу електроенергії в небезпечну зону здійснюють шляхом влаштування підземного кабелю. В місцях проходження кабелю під тимчасовою дорогою кабель прокладають в трубі.

Всі машини що споживають електроенергію мають бути заземленими.

Тимчасове водопостачання будівельного майданчику здійснюється від постійної водопровідної мережі.

У місці врізки тимчасового водопроводу до постійного влаштовують

					01.06 - БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		78

водооглядний колодязь в якому має бути влаштований загальний вентель, що перекриває подачу води та лічильник водозабору.

Тимчасове водопостачання від місця врізки до місця влаштування протипожежного гідранту виконують із труб діаметром 100 мм. Подальша розводка водомережі виконується із труб діаметром 20 мм.

З метою протипожежних заходів на будівельному майданчику передбачено влаштування протипожежного гідранту.

З метою дотримання безпечних умов праці на будівельному майданчику територія будмайданчику огорожена парканом висотою 2 м.

Небезпечна зона огорожена парканом висотою 1 м [12].

У необхідних місцях розміщені попереджувальні та заборонні знаки.

До виконання робіт на будмайданчику допускаються робітники що пройшли інструктажі з техніки безпеки – ввідний і на робочому місці.

В нічний період часу здійснюється охорона будівельного майданчику.

При виконанні робіт в 2 зміну здійснюється освітлення робочих місць, а в нічний період часу здійснюється охоронне освітлення будмайданчика.

### **3.3.6 Охороні праці та техніки безпеки на будмайданчику**

Будгенплан розроблений з врахуванням техніки безпеки і забезпечує безпеку праці робітників на всіх етапах виконання робіт [19].

При організації будівельного майданчика, робочих місць, проїздів будівельних машин, проходів для людей на будгенплані вказані небезпечні зони, в яких постійно діють небезпечні виробничі фактори.

Небезпечні зони огорожені сигнальними стрічками або інвентарним парканом і позначені знаками безпеки з надписами установленої форми.

Будівельний майданчик огорожений парканом, має в'їзд і виїзд.

На в'їзді установлені знаки з обмеженням руху транспорту на будівельному майданчику до 10 км/год, а також установлений щит зі схемою руху автотранспорту, на в'їзді в небезпечні зони установлений шлагбаум.

					01.06 - БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		79

Під'їзні шляхи огорожені парканом, виставлені попереджувальні знаки з техніки безпеки.

В зоні дії крана розміщені склади будівельних конструкцій і матеріалів.

Конструкції складаються в штабеля згідно діючих норм і технічних умов на підкладках в прокладках, які установлені на одній вертикалі, товщиною не менше 25 мм і не менше за висоту монтажних петель.

Біля кожного штабеля виставлена табличка, в якій вказується марка конструкцій і їх маса.

Складування конструкцій тільки по марках.

Тимчасові будівлі розташовані за межами небезпечної зони.

Вагончики заземлені.

На будгенплані вказані безпечні проходи робітників на робочі місця.

Пожежна безпека на будівельному майданчику і робочих місцях забезпечується в відповідності з вимогами «Правил пожежної безпеки при виконанні будівельно-монтажних робіт» та «Правил пожежної безпеки при виконанні зварювальних та інших робіт» [2, 22].

На будмайданчику не дозволяється користуватися відкритим вогнем для розігріву вузлів машин, а також експлуатувати машини, в яких не справні топливі системи.

Для гасіння пожеж на будгенплані передбачений пожежний гідрант.

### **3.3.7 Охорона навколишнього середовища при виконанні БР**

Перед початком: будівництва на будівельному майданчику знімають рослинний шар, частину якого зберігають в буртах і використовують для виконання робіт з благоустрою території, а інша частина рослинного шару використовують для рекультивації земель сільськогосподарського призначення.

Під час виконання будівельно-монтажних робіт передбачається збереження всіх можливих зелених посаджень. З цією метою дерева і кущі огорожують і роблять попереджувальні надписи [12].

					01.06 – БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		80

Машини і механізми з двигунами внутрішнього згорання повинні бути відрегульовані на мінімальний викид вуглекислого газу.

Будівельне сміття з верхніх поверхів спускають на землю в лотках коробках.

Палити будівельне сміття на будівельному майданчику заборонено. Проїжджу частину тимчасових доріг влітку періодично поливають.

### 3.3.8 Техніко-економічні показники будгенплану

1. Площа будівельного майданчика

$$F = 52 \times 62 = 3224 \text{ м}^2.$$

2. Площа забудови  $F = 18 \times 24,5 = 441 \text{ м}^2$ .

3. Площа тимчасових будівель та споруд:

$$F = 36 + 8,1 + 48,6 + 24,3 + 39,6 + 6 = 162,6 \text{ м}^2.$$

4. Протяжність тимчасових доріг – 155 м.

5. Протяжність водопроводу Ø100 – 15 м.

6. Протяжність водопроводу Ø20 – 57 м.

7. Протяжність каналізації – 120 м.

8. Протяжність тимчасової лінії електромережі – 186 м.

9. Протяжність тимчасової огорожі – 404 м.

10. Компактність будгенплану  $K_1 = \frac{441}{3224} = 0,14$ .

11. Компактність буд генплану  $K_2 = \frac{-162,2}{3224} = 0,05$ .

					01.06 - БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		81

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.1.2–14:2018. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. Київ : Мінрегіон України, 2018. – 30 с.

2. Навантаження і впливи: норми проєктування : ДБН В.1.2.–2:2006. – [Чинний з 2007-01-01]. – К. : Мінгеріонбуд України, 2006. – 68 с. – (Державні будівельні норми України).

3. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги: ДБН В.1.1–7:2016. – [Чинний з 2017–01–06]. – К. : Мінгеріонбуд України, 2016. – (Державні будівельні норми).

4. Планування та забудова територій: ДБН Б.2.2-12:2019. – [Чинний з 2019-01-01]. – К. : Мінгеріонбуд України, 2019. – (Державні будівельні норми).

5. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проєктування : ДСТУ Б.В.2.6–156:2010. – [Чинний з 2011-06-01]. – К. : Мінгеріонбуд України, 2011. – 118 с. – (Національний стандарт України).

6. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови : ДСТУ 3760:2019.–[Чинний з 2019–08–01]. – К. : ДП «УкрНДНЦ», 2019. – (Державний стандарт України).

7. Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення : ДБН В.2.6-162:2010. – [Введені в дію з 2011-09-01]. – К. : Держбуд України.

8. Бамбура А.М., Павліков А.М., Колчунов В.І. та ін. Практичний посібник із розрахунку залізобетонних конструкцій за діючими нормами України (ДБН В.2.6–98:2009) та новими моделями деформування, що розроблені на їхню заміну. – К. : Толока, 2017. – 627 с.

9. Бамбура А.М. Проєктування залізобетонних конструкцій : посібник / А.М. Бамбура, І.Р. Сазонова, О.В. Дорогова, О.В. Войцехівський; за ред. А.М. Бамбури. – К. : Майстер книг, 2018. – 240 с.

					01.06 - БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		81



вельні норми України).

20. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із дисципліни "Основи автоматизованого проєктування в будівництві" для студентів за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія» / уклад.: Є.А. Дмитренко, І.А. Яковенко, О.А. Фесенко. – К. : НУБіП України, 2021. – 91 с. <http://dglib.nubip.edu.ua/handle/123456789/9716>

21. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт за дисциплінами «САПР у будівництві», «Моделювання будівель та споруд сільськогосподарського призначення» підготовки фахівців ОС «Магістр» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» / уклад.: Є.А. Дмитренко, І.А. Яковенко, О.А. Фесенко. – К. : НУБіП України, 2021. – 104 с. <http://dglib.nubip.edu.ua/handle/123456789/9717>

22. Системи протипожежного захисту : ДБН В.25–56:2014. . – [Введені в дію з 2015–07–01]. – К. : Держбуд України, 2014. – 127 с. – (Державні будівельні норми України).

23. Громадські будівлі та споруди : ДБН В.2.2-9-99. – [Введені в дію з 2000-01-01]. – К. : Держбуд України, 1999. – 51 с. – (Державні будівельні норми України).

24. Основні вимоги до будівель та споруд. Захист від шуму : ДБН В.1.2-10–2008. – [Введені в дію з 2008-10-01]. – К. : Держбуд України, 2008. – 11 с. – (Державні будівельні норми України).

25. Природне і штучне освітлення. Зміна №2 : ДБН В.2.5-28-2006. – [Введені в дію з 2012-09-01]. – К. : Держбуд України, 2012. – 68 с. – (Державні будівельні норми України).

26. Франчук Г.М., Малахів Л.П. Екологічні проблеми довкілля. – К.: КМУЦА, 2000. – 180с.

27. ДБН В.2.6-163 : 2010. Сталеві конструкції. Норми проєктування, виготовлення і монтажу. [Чинний від 2011-12-01]. – К. : Мінрегіонбуд України, 2011. – 201 с.

28. Правила визначення вартості будівництва : ДСТУ Б.Д.1.1–1:2013. –

					01.06 - БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		83

[Чинний з 2014-01-01]. – К. : Мінгеріонбуд України, 2013. – 88 с. – (Національний стандарт України).

28. Yakovenko I.A, Dmytrenko Y.A., Bakulina V.M. (2022) Construction of Analytical Coupling Model in Reinforced Concrete Structures in the Presence of Discrete Cracks. In: Bieliatynskyi A., Breskich V. (eds) Safety in Aviation and Space Technologies. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-85057-9\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-030-85057-9_10)

30. Яковенко І. А. Експериментальні дослідження міцності і тріщиностійкості у залізобетонних складених конструкціях Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. Рівне, 2014. Вип. 28. С. 319–328. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/rmkbs\\_2014\\_28\\_46](http://nbuv.gov.ua/UJRN/rmkbs_2014_28_46)

31. Дмитренко Є.А., Яковенко І.А. Чисельне моделювання моменту утворення тріщин у залізобетонних конструкціях із застосуванням ПК «САПФІР». Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди : зб. наук. праць. Рівне : НУВГП, 2021. Вип. 39. С. 74–83. URL: <https://bud.nuwm.edu.ua/index.php/budres/issue/view/15>

32. Dmytrenko E.A., Yakovenko I.A., Fesenko O.A. Strength of excentrically tensioned reinforced concrete structures with small eccentricities by normal sections. *Scientific Review – Engineering and Environmental Sciences*. 2021.Vol. 30 (3). P. 424–438. URL: <https://srees.sggw.edu.pl/article/view/1910>

33. Iakovenko I. The Development of Transformation Elements between the Fracture Mechanics Dependences and the Equations of the Reinforced Concrete Theory. *International Journal of Engineering & Technology*. 2018. Vol. 7(4.8), 58–64. URL: <http://dx.doi.org/10.14419/ijet.v7i4.8.27214>

34. Яковенко І.А. Напрями наукових досліджень кафедри будівництва НУБіП України / І.А. Яковенко, Є.А. Бакулін // Зб. тез доп. X Міжн. наук.-техн. конф. «Крамаровські читання» з нагоди 116-ї річниці від дня народження д.т.н., проф., чл.-кор. ВАСГНІЛ, віцепрез. УАСГН В.С. Крамарова (1906–1987) та 125 річниці НУБіП України (24–25 лютого 2023 р., м. Київ). – К. : НУБіП України, 2023. – С. 488–491.

					01.06 - БКР.2264 «С» 2024.12.16 42 ПЗ	Аркуш
Змін.	Аркуш		Підпи	Дата		84