

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО

ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ О.М. БЕКЕТОВА

Навчально-науковий інститут будівництва, землеустрою та цивільної інженерії

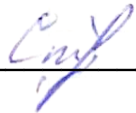
Кафедра технології та організації будівельного виробництва

## **Кваліфікаційна робота бакалавра**

«Зведення житлової будівлі у Харкові»

Виконав: студент групи БтаЦІ 2020-10з  
спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія  
освітня програма Будівництво та цивільна  
інженерія

**Радченко С.Ю.**



---

Керівник

**д.т.н., проф. Шумаков І.В.**



---

Рецензент

**к.т.н., доц. Джалалов М.Н.**



---

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО  
ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ О.М. БЕКЕТОВА**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ БУДІВНИЦТВА, ЗЕМЛЕУСТРОЮ  
ТА ЦИВІЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТОбБ

д.т.н., проф.  Шумаков І.В.

06.05.2026 р.

**З А В Д А Н Н Я  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ**

Радченко Станіславу Юрійовичу

1. Тема роботи: «Зведення житлової будівлі у Харкові» та керівник проєкту: д.т.н., проф. Шумаков І.В. затверджені наказом по університету від 27.02.2026 р. № 187-03.
2. Термін подання студентом закінченої роботи: 10.06.2026 р.
3. Вихідні дані до роботи:
  - а) основні об'ємно-планувальні та конструктивні характеристики;
  - б) завдання керівника дипломної роботи бакалавра;
  - в) методичні вказівки до виконання дипломної роботи бакалавра
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що необхідно розробити)









Вступ

  1. Архітектурно-будівельна частина
  2. Конструктивна частина
  3. Організація та технологія будівництва

Техніко-економічні показники об'єкта проєктування

Список джерел інформації
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
  1. Архітектурно-будівельна частина: план, фасад, розріз, генплан, план покрівлі, фрагменти фасаду, 2 арк.
  2. Конструктивна частина: конструктивні рішення несучих конструкцій, 1 арк.
  3. Організація та технологія будівництва: технологічна карта на цегляну кладку, будгенплан, календарний графік, 3 арк.

6. Консультанти розділів роботи

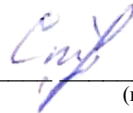
Розділ	Консультант (П.І.Б., вчений ступінь, звання)	Підпис, дата	
		Завдання видано	Завдання виконано
Архітектурно-будівельна частина	проф. Шумаков І.В.		
Конструктивна частина	проф. Шумаков І.В.		
Організація та технологія будівництва	проф. Шумаков І.В.		
Нормоконтроль	зав. лаб. Зінов'єва О.М.		

7. Дата видачі завдання 06.05.2026 р.

**Календарний графік**

№	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання	Примітка
1	Видача завдання на проектування керівником	03.06	
2	Архітектурно-будівельна частина	05.06	
3	Конструктивна частина	09.06	
4	Організація та технологія будівництва. Техніко-економічні показники об'єкта проектування	13.06	
5	Завершення, рецензування, попередній захист та отримання допуску до захисту. Захист.	15.06	

Студент



(підпис)

Радченко С.Ю.

Керівник дипломної роботи



(підпис)

Шумаков І.В.

## Зміст

Вступ	5
1 Архітектурно-будівельна частина	5
1.1 Генеральний план	5
1.2 Об'ємно-планувальні рішення	6
1.3 Архітектурно-конструктивні рішення	6
1.4 Теплотехнічний розрахунок стінового огородження	9
2 Конструктивна частина	10
2.1 Обґрунтування конструктивних рішень	10
2.2 Розрахунок і конструювання монолітної плити	10
3 Організація і технологія виконання робіт	13
3.1 Методи виконання процесів	13
3.2. Вибір методів виконання робіт	14
3.3 Технологія і організація потокового виконання будівельних процесів	15
3.4 Контроль якості робіт	15
3.5 Машини, обладнання, механізований інструмент і пристосування	17
3.6 Потреба в конструкціях, матеріалах, напівфабрикатах	18
3.7 Технологічна карта на зведення наземної частини будинку	18
Список джерел інформації	45

## **Вступ**

Розробляється кваліфікаційна робота бакалавра «Зведення житлової будівлі у Харкові». Цей будинок по класу довговічності ставиться до II класу. По пожежній безпеці технологічного процесу ставиться до категорії "Д". По застосовуваних конструкціях і матеріалам будинок ставиться до II ступеня вогнестійкості.

Місто Харків віднесено до I кліматичної зони.

Середня розрахункова зимова температура:

- найбільш холодної доби:  $-28^{\circ}\text{C}$ ;
- найбільш холодної п'ятиденки:  $-23^{\circ}\text{C}$ ;

Переважаючий напрямок вітрів у січні "ПдСх" = 5 м/с, у липні - "З".

Добовий максимум атмосферних опадів 74 мм, середньорічна кількість опадів 609 мм.

Найбільша висота снігового покриву зона 6.

Глибина промерзання ґрунту 1,1 м.

Будівельний майданчик розташований у житловому масиві міста. Рельєф площадки сприятливий для будівництва. Ухил площадки становить 1 %.

Проектований об'єкт повністю задовольняє санітарним нормам.

## **1. Архітектурно-будівельна частина**

### **1.1. Генеральний план**

Генеральний план ділянки будівництва вирішується з урахуванням архітектурно-планувальних вимог, вимог санітарних і протипожежних норм. Розташування на генплані будинків і споруд зроблено з урахуванням забезпечення комфорту.

У проєкті наданий фрагмент генерального плану, на якому представлені наступне: існуюча будівля, автостоянка, майданчик для вихову собак, майданчик для гімнастики, дитячий майданчик, будівля, що проектується.

По периметру всіх будинків запроєктовані дороги шириною проїзної частини 6 м і радіусом закруглення 12 м.

На території передбачене озеленення.

Рельєф місцевості на території бкдівельного майданчику спокійний з ухилом у південно-східному напрямку 1%.

Ґрунтові води на території не були виявлені.

#### Техніко-економічні показники генплану

1. Площа ділянки:

$$S_{д} = a \times b = 135 \times 72,5 = 9787,5 \text{ м}^2;$$

2. Площа забудови:

$$S_{з} = S_{Б} + S_{АВК} = 445,5 + 41,3 + 1616,5 + 2077,3 = 4180,6 \text{ м}^2;$$

3. Площа майданчиків і доріг:

$$S_{М} = 350 + 503,7 + 465 + 1616,5 + 2077,3 + 55,2 = 5067,7 \text{ м}^2;$$

4. Площа під тротуарами:

$$S_{ТР} = 1,5 \times 44,7 = 67,05 \text{ м}^2;$$

5. Площа озеленення:

$$S_{ОЗ} = 435,6 \text{ м}^2;$$

6. Відсоток забудови:

$$\%_{ЗАБ} = S_{ЗАБ} / S_{ДЛ} \times 100\% = 4180,6 / 9787,5 \times 100\% = 42,87 \%;$$

7. Відсоток твердих покриттів:

$$\%_{ТВ} = S_{ТВ} / S_{ДЛ} \times 100\% = (5067,7 + 67,05) / 9787,5 \times 100\% = 52,57 \%;$$

8. Відсоток озеленення:

$$\%_{ОЗ} = S_{ОЗ} / S_{ДЛ} \times 100\% = 435,6 / 9787,5 \times 100\% = 4,55\%;$$

## 1.2 Об'ємно-планувальні рішення

Житловий будинок являє собою 12-поверхову будівлю зі складної (прямокутної) фігурою в плані з максимальними розмірами 19×30.8 м.

Будинок має максимальну висоту 46.930 м від нульової відмітки.

Стіни будинку виконані із білої силікатної цегли.

На першому поверсі будинку знаходяться приміщення сервісного центру, а починаючи з другого і по дванадцятий поверхи знаходяться житлові квартири по три на поверх. Дві 4-кімнатні та одна 2-кімнатна з висотою поверху 3 м.

Покрівля із горищним приміщенням, утеплена, складної конструкції з ухилом 0,01. Система водостоку прийнята зовнішня організована. Відвід води здійснюється через водоприймальні доріжки.

### 1.3 Архітектурно-конструктивні рішення

Конструктивна схема – безкаркасна. Дискон жорсткості виступають ліфтова шахта та стіни сходової клітини, які при сумісній дії забезпечують жорсткість та стійкість будівлі.

Фундаменти – буронабивні палі та суцільна залізобетонна фундаментна плита.

Стіни – несучі з силікатної цегли, марки М150, на цементно-піщаному розчині, марки М100, товщиною 510 мм, 380 мм. Перев'язка між зовнішньою та внутрішньою верстами кладки виконується арматурною сіткою через кожні 5 рядів. Прив'язка зовнішніх стін нульова. Міжквартирні стіни виконані з силікатної цегли товщиною 380 мм, перегородки товщиною 120 мм.

Перекриття – монолітне з/б товщиною 220 мм.

Сходи – набірні з/б по металевих косоурах. Сходові площадки монолітні.

Вікна – металопластикові з подвійним склопакетом, виготовляються за індивідуальним замовленням. Огородження балконів виконане з тонованого вітринного скла.

Двері в будинку дерев'яні виготовлені за індивідуальним замовленням.

Покрівля утеплена, складається з:

1. Пароізоляція – один шар руберойда наплавлюємого марки МПК-Г-65.
2. Керамзитовий гравій  $\gamma = 400\text{кг/м}^3$  по уклону – від 60 до 210 мм.
3. Стяжка цем.-піщ. розчином М50 – 20 мм.
4. 1 шар руберойда марки РПП-350А з локальною наклейкою по полосам бітумної мастики шириною 150 мм з інтервалом 400 мм – 5.0 мм.
5. 2 шара наплавлюємого руберойда 10 мм.
6. Шар гравія або кам'яної крихти з розміром зерен 3-10 мм, на бітумній мастиці – 10 мм.

#### Підлоги підвальних приміщень:

1. Плитка керам. на цемен.-піщаному розчині – 30 мм.
2. 2 шара гідроізола на бітумній мастиці – 10 мм.
3. Вирівняна цементно-піщаним р-ном поверхня – 20 мм.
4. Керамзитобетон по уклону – від 50 до 130 мм.
5. Підготовка з бетону В7,5 – 100 мм.
6. Ущільнений ґрунт основи.

#### Підлоги першого поверху:

1. Плитка керам. На цемен.-піщаному р-ні – 30 мм (лінолеум (Таркет), шви проклеїні спецфальгною мастикою - 5 мм).
2. Вирівняна цемен.-піщ. р-ном поверхн. – 10 мм.
3. Керамзитобетон – 45 мм.
4. Пароізоляція – 1 шар руберойда РПП – 350Б на бітумній мастиці – 3 мм.
5. Утеплювач “Rockwool” min “Stroprock” – 80 мм.
6. Стяжка цементно-піщана р-ном М150 – 20 мм.
7. Монолітний залізобетон – 220 мм.

#### Підлоги тамбурів:

1. Плитка керам. На цем.-піщаному р-ні – 30 мм.

## 2. Монолітний залізобетон – 220 мм.

### Підлоги 2-12 поверхів:

#### 1. Лоджії:

- плитка керам. На цем.-піщаному р-ні – 30 мм;
- монолітний залізобетон – 220 мм.

#### 2. Коридори, тамбури:

- плитка керам. На цем.-піщаному р-ні – 30 мм;
- вирівняна цем.-піщ. р-ном поверхн. – 10 мм;
- керамзитобетон – 50 мм;
- затирка швів;
- монолітний залізобетон – 220 мм.

#### 3. Суміщені:

- плитка керам. На цем.-піщаному р-ні – 30 мм;
- 2 шара гідроізола на бітумній мастиці – 5 мм.
- стяжка цем.-піщана р-ном М150 – 30 мм.
- затирка швів;
- монолітний залізобетон – 220 мм.

#### 4. Загальні:

- лінолеум (Таркет), шви проклеїні спеціальною мастикою - 5мм;
- вирівняна це.-піщ. р-ном поверхн. – 10 мм;
- бетонна стяжка – 40 мм;
- звукоіз. утеп. “Rockwool” mun “Stroprock” – 30 мм.
- затирка швів;
- монолітний залізобетон – 220 мм.

#### 5. Чердачні приміщення:

- бетонна стяжка – 40 мм;
- утеплювач “Rockwool” mun “Stroprock” – 100 + 30 мм;
- пароіз. – 1 шар наплавленого руберойда РПП – 350Б – 3 мм;

- стяжка цементно-піщана р-ном М50 – 20 мм;
- монолітний залізобетон – 220 мм.

Підлоги в інших приміщеннях з керамічної плитки.

Використовувані матеріали:

- керамічна плитка, розміром 150×150×11мм;
- цементно-піщаний розчин.

Зовнішня обробка стін виконується, як розшивка швів з товщиною шва 10 мм.

В житлових кімнатах обробка стін гіпсокартоном з подальшим шпаклюванням та фарбуванням.

На підлоги в вищевказаних кімнатах вкладається лінолеум.

В санвузлах, ванних кімнатах, та коридорах йде оштукатурення цем.-піщаним р-ном з подальшим фарбуванням.

Підлоги в санвузлах, ванних кімнатах, та коридорах оздоблюються плиткою на цем.-піщаному р-ні.

Стелі в усіх приміщеннях шпаклюються і фарбуються.

Відкоси вікон та дверним проїомів робляться із цементно-піщаного розчину.

Вимощення шириною 1м виконане з:

- вирівнювання піском;
- шар щебеню;
- асфальтобетонне покриття.

#### **1.4 Теплотехнічний розрахунок стінового огородження**

Розрахунок виконується по ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. Район будівництва м. Харків.

Вологісний режим - нормальний.

Умови експлуатації в 3-й зоні вологості - суха.

1 шар: цегла сілікатна на цементно-піщаному розчині

$$\lambda_1 = 0,64 \text{ Вт/м}^2 \text{ с.}$$

2 шар: необхідно визначити.

3 шар: цегла сілікатна на цементно-піщаному розчині

$$\lambda_3 = 0,64 \text{ Вт/м}^2 \text{ с, } \delta_3 = 8,64 \text{ Вт/м}^2 \text{ с}$$

Тому що будівля перебуває в першій зоні, а отже, нормативне значення опору теплопередачі конструкцій, що огороджують:

$$R_0^{\text{TP}} = 4,0 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$$

Опір теплопередачі зовнішньої стіни визначається по формулі:

$R_0 = 1/\alpha_{\delta} + R_k + 1/\alpha_h$ , де  $R_k$  - термічний опір окремих шарів огороження.

$R = \delta/\lambda$ , де  $\delta$  - товщина шару,

$\lambda$  - розрахунковий коефіцієнт теплопередачі

$$\lambda_1 = \lambda_3 = 0,64 \text{ Вт/ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$\alpha_h$  - коефіцієнт теплопередачі для зимових умов зовнішньої поверхні стін

$$\lambda_h = 23 \text{ Вт/ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\lambda_{\delta} = \text{те ж внутрішньої } \alpha_{\delta} = 8,7 \text{ Вт/ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$R_0 \geq R_0^{\text{TP}}$$

Визначаємо товщину розрахункового шару

$$R_2 = R_0^{\text{TP}} - (1/\alpha_{\delta} + \delta_1/\lambda_1 + \delta_3/\lambda_3 + 1/\alpha_h);$$

$$R_3 = 2,2 - (1/8,7 + 0,25/0,64 + 0,12/0,64 + 1/23);$$

$$x/\lambda_2 = 1,46$$

Застосовую як утеплювач: "Rockwool" мун "Stroprock" товщиною 150 мм;

$$x = 1,45 * 0,13 = 0,19 \text{ м}$$

$$R_0 = 1/8,7 + 0,25/0,64 + 0,19/0,13 + 0,12/0,64 + 1/23 = 3,36 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C/Вт} \geq R_0^{\text{TP}} = 4,3 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C/Вт}$$

Товщину стіни приймаю 510 мм, що по теплотехнічних якостях відповідає вимогам норм.

## 2. Конструктивна частина

### 2.1 Обґрунтування конструктивних рішень

Монолітне перекриття розраховуємо з урахуванням перерозподілу моментів, що дає можливість зменшити кількість опорних арматур, що укладає на монтажі.

При розрахунку приймаємо наступні значення коефіцієнтів і навантажень:

- коефіцієнт надійності по навантаженню  $\gamma_f=1.2$ ;
- коефіцієнт надійності за значенням  $\gamma_n=0.95$  н/м<sup>2</sup>;
- корисне навантаження – 1750 н/м<sup>2</sup>;

### 2.2 Розрахунок і конструювання монолітної плити

Товщину плити приймаємо рівної  $h=220$  мм. Бетон плити класу С20/25 (важкий). Коефіцієнт умов роботи бетону  $\gamma_b=0.9$ .

Нормативні й розрахункові характеристики бетону:

$$R_b=8.5 \cdot 0.9 = 7.65 \text{ МПа}, \quad R_{bt}=0.75 \cdot 0.9 = 0.675 \text{ МПа}, \quad R_{bn}=11.0 \cdot 0.9=9.9 \text{ МПа},$$

$$R_{btn} = 1.15 \cdot 0.9 = 1.035 \text{ МПа}, \quad E_b=23000 \text{ МПа}.$$

Робочі арматури у в'язаних сітках –  $\varnothing 5$  Вр-I:

$$R_s = 360 \text{ МПа}, \quad R_{sc} = 360 \text{ МПа}, \quad R_{ssec} = 395 \text{ МПа}, \quad \text{модуль пружності арматури}$$

$$E_s=170000 \text{ МПа}.$$

Таблиця 2.1 – Збір навантажень на 1 м<sup>2</sup> перекриття

№ з/п	Вид навантаження	Нормативна н/м <sup>2</sup>	Коефіцієнт		Розрахункова н/м <sup>2</sup>
			$\gamma_t$	$\gamma_n$	
1	2	3	4	5	6

1	Постійна:				
1.1	Керамічні підлоги $\rho = 200 \text{ кг/м}^3$ $\delta = 15 \text{ мм}$	30	1.1	0.95	31.3
1.2	Цементна стяжка $\rho = 200 \text{ кг/м}^3$ $\delta = 0.02$	44	1.3	0.95	54
1.3	Власна вага плити $\rho = 200 \text{ кг/м}^3$ $\delta = 0.02$	1250	1.1	0.95	1306.3
	$g_{01}$	1324			1391.6
2	Тимчасова:				
2.1	Корисна	1750	1.2	0.95	1995
	- короткочасна	1200	1.2	0.95	1368
	- тривала	550	1.2	0.95	627
2.2	Від тимчасової перегородки	750	1.2	0.95	855
	Тимчасова повна	2500			2850
	Тимчасова тривала-діюча	1300			1482
	Сумарна $g_{01}^n$	4074			4502.8

$$g = (g_{01} + V_{01}) \cdot b = (1391.6 + 2850) \cdot 1 = 4.24 \cdot 10^{-3} \text{ Мн/м} \quad (2.1)$$

Визначення зусиль у плиті

Тому що відношення прольотів плити  $\frac{3.2}{0.6} = 4.9 > 2$ , те її варто розраховувати як балкову прольотом 0,65 м.

При розрахунку балкової плити розраховуємо вантажну смугу шириною 1 м, розрахункова схема наведена на рис. 2.1

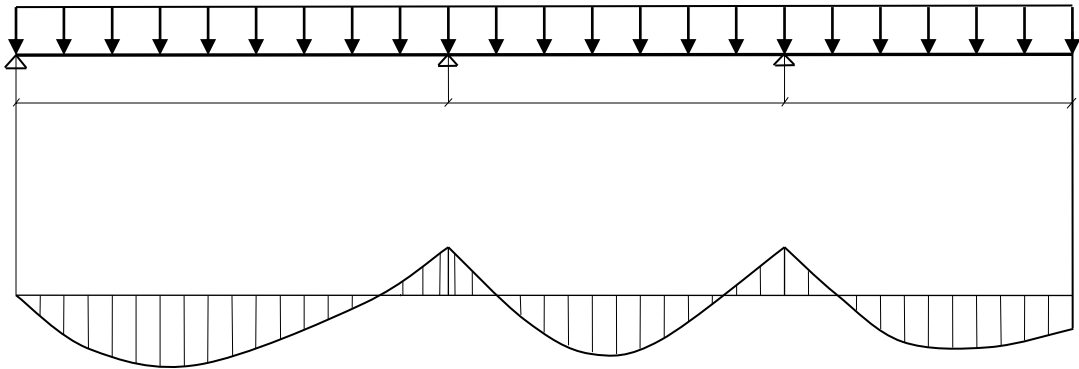


Рисунок 2.1 – Розрахункова схема плити

Для крайніх прольотів розрахункова відстань від грані балки до осі опори на стіну. Глибина обпирання плити на стіну  $c \geq h \geq 0.1$ , приймаємо  $z=0.12$  м.

У крайніх прольотах згинальний момент:

$$M = g \cdot \frac{l_{01}^2}{11} = 0 \quad (2.2)$$

На другі від краю опорах:

$$M_b = g \cdot \frac{l_{02}^2}{11} = \frac{4.24 \cdot 10^{-3} \cdot 0.65}{11} = 0.251 \cdot 10^{-3} \text{ МНм} \quad (2.3)$$

У середніх прольотах і на середніх опорах:

$$M_2 = M_c = g \cdot \frac{l_{02}^2}{16} = \frac{4.24 \cdot 10^{-3} \cdot 0.65}{16} = 0.172 \cdot 10^{-3} \text{ МНм} \quad (2.4)$$

Розрахунок міцності перетину

1. Визначаємо граничне значення зони бетону:

$$W = \alpha - 0.008R_b \quad (2.5)$$

де  $\alpha = 0.85$

$W = 0.7888$ ,  $\delta_{sr} = R_s = 360$  МПа

При  $\gamma_{b2} < 1$   $\delta_{sc/4} = 500$  МПа

$$\xi = \frac{0.7888}{1 + \frac{360}{500} \cdot \left(1 - \frac{0.7888}{1.1}\right)} = 0.655 \quad (2.6)$$

2. Визначаємо необхідну площу перетину арматури

$$h_0 = \frac{h_c}{2} = \frac{0.06}{2} = 0.03 \text{ м} \quad (2.7)$$

$$M = 0.251 \cdot 10^{-3} \text{ МНм}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0.251 \cdot 10^{-3}}{7.65 \cdot 1 \cdot 0.03^2} = 0.0364 \quad (2.8)$$

Відносна висота стислої зони

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0.072 \quad (2.9)$$

$$\xi = 1 - 0.5\xi = 1 - 0.5 \cdot 0.072 = 0.964 \quad (2.10)$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot h_0 \cdot \xi} = \frac{0.251 \cdot 10^{-3}}{360 \cdot 0.03 \cdot 0.964} = 0.241 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 \quad (2.11)$$

Установлюємо конструктивно 6  $\varnothing 5$  Вр I с кроком 200 мм  
( $A_s = 11.8 \text{ мм}^2$ ).

### 3. Організація і технологія виконання робіт

#### 3.1 Методи виконання процесів

Залежно від конструктивного рішення будинку визначаємо методи й засоби виконання провідного процесу, монтажу будівельних конструкцій.

Для вибору монтажного крану необхідно розрахувати максимально параметри монтажних елементів:

1. Максимальна вантажопідйомність:  $Q_{гр} = Q_{эл} + M_{стр}$ , де

$Q_{эл}$ - маса елемента: балкон 12-го поверху  $Q_{эл} = 1,4$  т.

$M_{стр}$  - маса стропующего пристрою  $M_{стр} = 0,8$  т.

$Q_{грмаx} = 1,4 + 0,8 = 2,2$  т.

2. Висота підйому гака:  $H_{кр} = H_0 + H_з + H_{стр}$ , де

$H_0 = 46,46$  м

$H_з$  - висота запасу  $H_з = 0,5$  м.

$H_{стр} = 3$  м - висота стропующего пристрою.

$H_{крмаx} = 46,46 + 0,5 + 3 = 50$  м.

3. Максимальний виліт:  $L_{крмаx} = 35$  м.

Виходячи з отриманих характеристик підбираємо кран КБ-504,1 із блоковою системою.

Таблиця 3.1 – Основні параметри крану КБ-504,1

Найменування показників	Одиниця виміру	Значення
Вантажопідйомність:		
при найбільшому вильоті	т	8
при максимальному вильоті		10
Виліт:		
найбільший	м	35
при максимальній вантажопідйомності		28
Висота підйому при найбільшому вильоті:	м	

горизонтальної похилої		60 75
Максимальний вантажний момент	кНм	2800

Для виробництва робіт необхідно прийняти машини й механізми:

- 1) для виконання земляних робіт прийнятий бульдозер ДЗ-43 потужністю 180кВт, екскаватор ЕО-4321 з ємністю ковша 0,65 м<sup>3</sup>. Ґрунт ущільнюють ручними електротрамбовками ІЕ-4504;
- 2) для робіт нульового циклу прийнятий автомобільний кран КС-4575, і вібратори М-50;
- 3) механізми, необхідні для монтажного циклу (див. "Технологічна карта монтажу конструкцій каркаса");
- 4) покрівельні роботи здійснюються за допомогою машин, описаних у розділі "Технологічна карта покрівельних робіт".
- 5) при улаштуванні підлог використані пневмотрамбовки, вібратори М-52 і бетононасос Б-15.
- 6) Опоряджувальні роботи здійснюють за допомогою малярської станцій МС-2 і штукатурного агрегату МШ-1.

## 3.2. Вибір методів виконання робіт

### 3.2.1 Земляні роботи

Планування й різання рослинного шару ґрунту здійснюється бульдозерами, землерійно-транспортними машинами. У цьому випадку прийняття бульдозера найбільш раціональним, тому що ґрунт переміщається до 100 м. Земляні роботи містять у собі планування ділянки, зрізку рослинного шару ґрунту, риття й зворотне засипання траншей і котлованів під фундаменти з попередньою ручною доробкою. Процес розробки ґрунту бульдозером складається з 3-х основних операцій:

Схема роботи бульдозера – набір, транспортування й укладка ґрунту.

Розробку траншей і котлованів роблять екскаватором зі зворотною лопатою ЕО-4321 з ємністю ковша 0,65 м<sup>3</sup> з навантаженням ґрунту в автосамосвал.

Після того виконують ущільнення ґрунту електротрамбовками під фундаменти.

### **3.2.2 Улаштування фундаментів**

Перед укладанням фундаменту ґрунт, що залишився при розробці котловану, видаляють із застосуванням засобів малої механізації, знімаючи шар не менш 100 мм.

Поверхню ґрунту в зоні майбутнього фундаменту ретельно вирівнюють і влаштовують бетонну підготовку. Фундаменти бетонують у розбірно-переставній опалубці. Бетонування ведуть із перервами, горизонтальними шарами товщиною 0,3-0,4 м з ущільненням глибинними вібраторами.

У зимовий час необхідно використати способи штучного прогріву бетону, яких здійснюється за допомогою стрижневих електродів  $d=28$  мм. Прогрів ведуть так:

- температура бетону при включенні струму не нижче +5°C;
- включати струм треба не пізніше, ніж через 1,5-2 години після укладання бетонної суміші;
- підйом температури бетону повинен бути не більше 8 °C / годину.

### **3.3 Технологія і організація потокового виконання будівельних процесів**

Монтаж будівельних конструкцій є комплексно-механізованим процесом.

Ефективне виконання монтажних робіт може бути забезпеченим при:

- додатку укріплених уніфікованих конструкцій, які мають високий ступінь заводської готовності й технологічності монтажу;
- комплексної механізації монтажних робіт;

- застосування потокової організації монтажних робіт, включаючи й суміщене ведення монтажних робіт, великоблочну зборку й інші методи забезпечення ефективності монтажних робіт.

Монтаж будівельних конструкцій складається з підготовчих та основних процесів. Підготовчі процеси: транспортування, складування й укріплена зборка. Основні процеси: підготовка та підйом конструкцій, вивірка й тимчасове закріплення, антикорозійний захист.

Монтаж прийнято вести поелементним способом. При цьому конструкції окремо подають і встановлюють у проектне положення. Такий метод вимагає мінімальних витрат на підготовчі роботи й найбільш зручний для монтажу "з коліс".

Послідовність установки конструкцій у проектне положення передбачає впровадження метода запаралелювання, коли вищезташовані конструкції послідовно встановлюються на раніше змонтованих і закріплені нижче конструкцій.

Послідовність установки окремих монтажних елементів передбачає комбінований монтаж, тобто в межах однієї захватки монтують спочатку тільки фундаментні блоки, після них встановлюють на цій же захватці несучі стіни й плити перекриття одночасно.

### **3.4 Контроль якості робіт**

У процесі зведення конструкцій здійснюється виробничий контроль якості робіт, який включає: вхідний контроль робочої документації, конструкцій, виробів, напівфабрикатів і матеріалів; операційний контроль окремих процесів і операцій; приймальний контроль конструкцій.

Під час вхідного контролю робочої документації перевіряють її комплектність і відповідність нормативним вимогам. При вхідному контролі конструкцій, стінових виробів, заготовок і напівфабрикатів здійснюють їх зовнішній огляд, перевіряють відповідність їх проекту, вимогам стандартів і

нормативним документам, а також наявність і зміст супроводжувальних документів, паспортів і сертифікатів.

Операційний контроль здійснюють під час виконання кладочних операцій і спрямовують на забезпечення своєчасного виявлення дефектів, виправлення та попередження їх. При операційному контролі перевіряють: додержання технології виконання кладочних операцій; відповідність кам'яних робіт робочій документації, будівельним нормам, правилам і стандартам - правильність перев'язування швів, геометричні розміри конструктивних елементів кам'яної кладки, горизонтальність рядів кладки, вертикальність поверхонь і кутів, прорізів, товщину і заповнення швів тощо.

Під час приймального контролю перевіряють якість виконаних робіт відповідно до проекту і нормативних вимог. Прийманню підлягають як закінчені роботи із зведення кам'яних конструкцій, так і приховані, які підлягають попередньому прийманню зі складанням актів на приховані роботи. Приймання робіт здійснюється до опорядження кам'яних конструкцій.

Попередньому прийманню зі складанням актів на приховані роботи підлягають: основи і фундаменти — якість і стан ґрунтів, глибина закладання і розміри фундаментів; якість кладки, наявність гідроізоляції кладки, арматури, анкерів, закладних деталей і захист їх від корозії закріплення карнизів, балконів та інших консольних конструкцій; конструкція і положення місць обпирання ферм, прогонів, балок і плит на стіни і стовпи та закладання їх у кладку; наявність та конструкція осадкових, деформаційних і антисейсмічних швів, антисейсмічних поясів, їх розміри, армування і міцнісні показники; геодезичні розбивні роботи та інші приховані роботи.

При прийманні закінчених робіт перевіряють правильність перев'язування швів, геометричні розміри, положення і відхилення елементів кам'яної кладки (прорізи, простінки, стовпи тощо) відносно розбивних осей, горизонтальність рядів кладки, вертикальність поверхонь, кутів і прорізів, товщину і заповнення швів, якість фасадних поверхонь тощо. Результати виробничого контролю фіксують у відповідних виконавчих документах, де наведено оцінку якості робіт,

відповідність їх проекту і нормативним документам, а також прийняті методи, терміни і періодичність контролю.

### 3.5 Машини, обладнання, механізований інструмент і пристосування

Таблиця 3.2 – Потреба в машинах, обладнання, інструменті

№	Найменування машин	Марка	Опис	Кількість
1.	Монтажний кран	КБ-504.1	Q=8 т Н <sub>кр</sub> =75 м L <sub>кр</sub> =35 м	2
2.	Збірний трансформатор	ТС-300	понижуючий	2
3.	Монтажні сходи	НДІБВ		10
4.	Невелика люлька	НДІБВ		4
5.	Монтажний пояс із карабіном			20
6.	Якір з натяжкою			8
7.	Освітлювальна установка			4
8.	Компресор	ДК-9		1
9.	Бетононасос	БНШ-5	Продуктивність 5м <sup>3</sup> /год	1
10.	Нівелір	НСМ-2		2
11.	Теодоліт	ТТП		2
12.	Збірний апарат	СТЭ-24		2
13.	Струбочна сталева			4
14.	Стяжна планка			4
15.	Домкрат стяжний			2
16.	Скрибок			6
17.	Ломик			6
18.	Корнер слюсарний			6

### 3.6 Потреба в конструкціях, матеріалах, напівфабрикатах

Таблиця 3.3 – Потреба в конструкціях, матеріалах, напівфабрикатах

№	Найменування	Одиниці виміру	Кількість
1.	Монолітні плити перекрыття	шт.	14
2.	Монолітні плити покриття	шт.	2
3.	Цегла силікатна	м <sup>3</sup>	2913,66
4.	Цем.-піщаний розчин М75	м <sup>3</sup>	466,2
5.	Перемички	т	37,44
6.	Сталеві конструктивні пристосування	кг	4340
7.	Електроди Э-42	кг	8752
8.	Бетон М400-М600	м <sup>3</sup>	1778,2
9.	Вироби монтажні	т	0,5

#### ТЕП монтажних робіт

1. Обсяг робіт, прийнятий для монтажу конструкцій, усього будинку складає:

$$V=26264,8\text{т}^3.$$

2. Тривалість робіт склала 552 дні.

3. Трудомісткість:

по нормі 38035,19 люд-дн

прято 37918 люд-дн

4. Трудомісткість на 1 м<sup>3</sup> монтируемого будинку

по нормі 0,32 люд-дн/м<sup>3</sup>

прято 0,31 люд-дн/м<sup>3</sup>

### 3.7 Технологічна карта на зведення наземної частини будинку

Область застосування технологічної карти

Технологічна карта розроблена на зведення наземної частини житлового 12-поверхового будинку. Карта містить у собі розрахунок обсягів монтажних робіт, підбір машин і механізмів, необхідних для провадження робіт.

Розроблено технологію виконання робіт. Карта розроблена для провадження робіт у літню пору. Ведення робіт передбачене в нормальних кліматичних умовах при плюсовій температурі зовнішнього повітря. Всі роботи виконуються у дві зміни при нормальному режимі праці.

Технологічна карта передбачає виконання робіт з багатошарової цегельної кладки зовнішніх стін товщиною 510 мм із гнучкими зв'язками зі склопластику й утепленням плитами пенополистирольными у дві зміни в будь-який час року при достатнім висвітленні будівельного майданчика за ДСТ 12.1.046-85.

У даній технологічній карті розглядається кладка зовнішніх стін будинку тришарової конструкції. Внутрішній шар прийнятий товщиною 380 мм і виконується з пористої стовщеної рядової керамічної цегли. Зовнішній лицевальний шар прийнятий товщиною 120 мм із пористого стовщеного лицевого керамічного (силікатного) цегли. Як утеплювач прийнятий плитний пінополистирол марки ПСБС-25 ДЕРЖСТАНДАРТ 15588-2006 товщиною 150 мм. Товщина повітряного прошарку становить 40 мм. З'єднання шарів виконується на гнучких зв'язках зі склопластику по СТБ 1103-98. Для забезпечення анкерів зв'язків у зовнішньому лицевальному шарі стіни на склопластикові зв'язку на заводі-виготовлювачі встановлюють шайби. Шайби при установці в стіни анкерують у порожнечі цегли із закладенням порожнечі із шайбою нижнього ряду кладки розчином. Товщина швів кладки, у яких покладені зв'язки зі склопластику, прийнята 12 мм.

Комплексний процес зведення надземної частини будинку містить у собі:

- цегляна кладка стін зовнішніх т. 510мм
- цегляна кладка стін внутрішніх т. 380мм
- укладання перемичок масою до 0,3т
- кладка перегородок в 1/4 цегли
- кладка перегородок в 1/2 цегли
- кладка перегородок з легкобетонних плит
- укладання сходових площадок масою більше 1т
- укладання сходових маршів масою більше 1т

Роботи з монтажу збірних конструкцій виробляються краном КБ-504,1.

### Характеристики застосовуваних матеріалів

При зведенні наземної частини будинку застосовують наступні матеріали й вироби:

- 1 Перемички марки ПБ (Б1.038.1-1 вип. 4)
- 2 Марші сходові серії 1.152.1-6 вип. 1
- 3 Площадки сходові серії 1.152.1-8 вип. 1
- 4 Цегла силікатна М150
- 5 Розчин кладочный цементно-піщаний пластифіцированный М100
- 6 Плити пенополистирольні ПСБ-68
- 7 Гнучкі зв'язки сталеві.

Для кладки стін застосовується цегла силікатна.

Граничні відхилення від номінальних розмірів і форми не повинні перевищувати величин, наведених у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Граничні відхилення від розмірів і форм

Найменування	Допустимі відхилення		
	керамічних	Допустимі відхилення керамічних      силікатних	
Довжина, мм	±5	±4      ±2	
Ширина, мм	±4	±3      ±2	
Товщина, мм	±3	±2      ±2	
Неперпендикулярність граней віднесена до довжини цих граней, %, не більше	2	1,2      Непаралельність граней 2 мм	
Непрямолінійність ребер, мм			
- по плашку	3	3	Ребра повинні бути прямолінейними
- по ложку	4	3	
- по тичку	3	2	

Вапняні включення, що викликають після пропарювання цегл руйнування поверхонь у вигляді відколовши глибиною більше 6 мм, не допускаються.

На поверхні рядових цегл допускається наявність відколовши по найбільшому вимірі від 5 до 10 мм у кількості не більше 3 шт.

Для лицьових цегл отбитости, посечки й відколи від вапняних включень, видимі з відстані 10м на відкритій площадці при денному висвітленні на лицьових поверхнях (однієї тычковой й однієї ложковой), не допускаються. На інших поверхнях допускаються як для рядових цегл.

Кількість половняка в партії повинне бути не більше 5% для керамічних цегл й 2% - для лицьових, силікатних.

Водопоглинення для рядової й лицьової цегли ;повинне бути не менш 6%.

Контрольну перевірку якості цегли здійснюють державні або відомчі інспекції по якості або споживач у присутності представника-виготовлювача відповідно до вказівок СТБ 1160-99 і СТБ 1228-2000.

Кожна партія цегл, що поставляють, повинна супроводжуватися документом про якість, у якому вказується:

- найменування виготовлювача й (або) його товарний знак;
- найменування й умовна позначка цегли;
- номер і дата видачі документа;
- номер партії й кількість цегл, що відвантажують;
- маса цегл;
- водопоглинення;
- питома ефективна активність природних радіонуклідів;
- теплопровідність цегли.

Транспортування цегли повинне виконуватися із застосуванням засобів пакування піддонів типу "ПД".

Допускається транспортування цегли автомобільним транспортом технологічними (розрідженими) пакетами без піддонів із застосуванням як засоби пакування скріпних пристроїв (знімних стаціонарних) у кузовах автотранспортних засобів.

Навантаження й вивантаження пакетів цегли повинна вироблятися механізованим способом за допомогою спеціальних вантажозахватних пристроїв.

Навантаження цегли навалом і вивантаження їхнім скиданням не допускається.

На піддонах цегли повинні бути покладені на "плашок" або на "ложок" таким чином, щоб забезпечити стійкість пакета в процесі транспортування.

Цегла повинна зберігатися пакетами на піддонах за ДСТУ 18343-99 у суцільних однострічкових штабелях в один ярус. Допускається установка пакетів один на одного не вище двох ярусів для рядових цегл.

Розчини будівельні повинні приготавлюватися по технологічній документації, затвердженій у встановленому порядку. При кладці стін з пустотілої цегли повинен застосовуватися розчин, рухливість якого відповідала б зануренню стандартного конуса не більше ніж на 7-8 см.

Підприємство-виготовлювач повинне супроводжувати розчин документом про якість, у якому вказується:

- найменування й адреса виготовлювача;
- дата й час виготовлення суміші;
- марка розчину;
- вид в'язкі;
- кількість суміші;
- рухливість суміші;
- найменування й кількість добавок;
- позначення стандарту, по якому виготовлений розчин

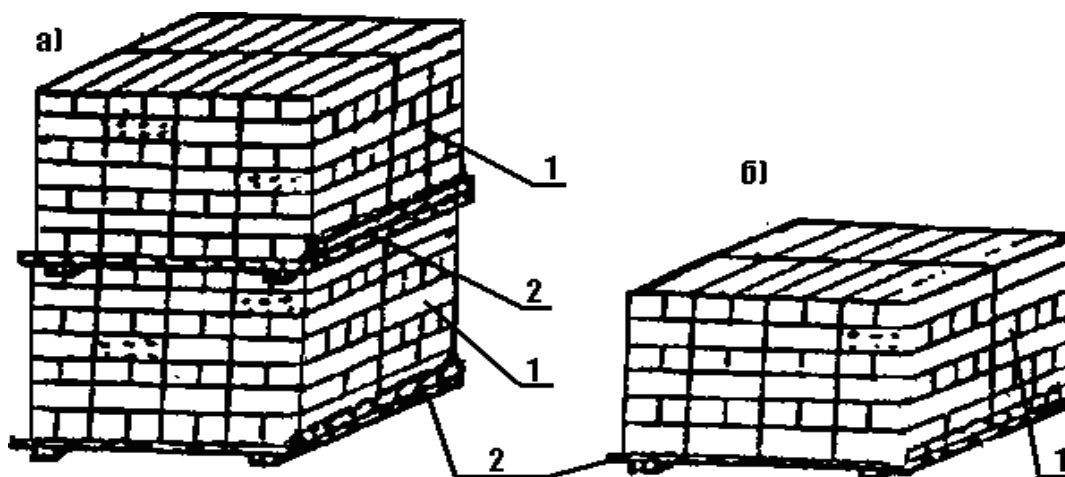


Рисунок 3.1 – Схема складування рядової й лицьової цегли: 1-цегла; 2- піддон (ДСТУ 18343-2009); а - схема складування рядової цегли; б - схема складування лицьової й рядової цегли

Документ про якість розчину повинен бути підписаний представником підприємства-виготовлювача, відповідальним за технічний контроль.

Споживач має право виконувати контрольну перевірку якості розчинної суміші відповідно до вимог ДСТУ 28013-2009.

Якщо при перевірці якості будівельного розчину виявиться, що не відповідає хоча б одному з технічних вимог стандарту, партію розчину бракують.

Розчинні суміші повинні доставлятися споживачеві в автотранспортних засобах, що виключає втрати цементного молока.

Доставлена на будівельний майданчик розчинна суміш повинна бути розвантажена в змішувач-перевантажувач. Допускається розвантаження в інші ємності за умови збереження заданих властивостей розчинної суміші.

Плити минераловатные типу ПСБС-25 застосовують як теплова ізоляція.

Номінальні розміри плит повинні бути:

- по довжині - від 900 до 5000 мм із інтервалом через 50 мм;
- по ширині - від 500 до 1300 мм із інтервалом через 50 мм;
- по товщині - 100мм.

Плити повинні виготовлятися відповідно до вимог ДЕРЖСТАНДАРТ 15588-86 по технологічному регламенті, затвердженому у встановленому порядку.

Плити повинні мати правильну геометричну форму. Різниця діагоналей не повинна перевищувати, мм:

- для плит довжиною до 1000 - 5;
- понад 1000 до 2000 - 7;
- понад 2000- 13.

На бічній грані пакета або плити повинна бути нанесена маркування, що містить штамп ОТК підприємства-виготовлювача, тип і марку плити.

Кожну партію плит супроводжують документом про якість, у якому вказують:

- найменування підприємства-виготовлювача;
- дату виготовлення;
- найменування продукції й номер партії;
- марку й тип плит;
- кількість плит у партії й у кожному пакеті;
- позначення стандарту;
- штамп ОТК.

Плити утеплювача поставляють упакованими в транспортні пакети. Висота сформованого пакета не повинна перевищувати 0,9м. Пакети із плитами транспортують у критих транспортних засобах відповідно до правил перевезення вантажів, що діють на кожному виді транспорту.

Плити повинні зберігатися в покритих складах. Допускається зберігання під навісом, що захищає плити від впливу атмосферних опадів і сонячних променів. При зберіганні під навісом плити повинні бути покладені на підкладки, при цьому висота штабеля не повинна перевищувати 3 м.

Для з'єднання зовнішнього й внутрішнього шару стіни застосовують склопластикові зв'язки діаметром 6 мм по СТБ 1103-98 із шайбами.

Склопластикові зв'язки поставляють на об'єкт будівництва в готовому виді. Транспортують будь-яким видом транспорту, упакованими в пакети з обов'язковою обв'язкою шпагатом або іншим обв'язувальним матеріалом. Маса пакета - не більше 25 кг.

Склопластикові зв'язки приймають партіями. При вхідному контролі якості відбирають не менш 5% від партії.

Перевіряють діаметр стрижнів, довжину стрижнів, установку шайб, наявність документа про якість.

Зберігають склопластикові зв'язки в закритих сухих приміщеннях з відносною вологістю повітря не більше 60%, в упакованні заводу-виготовлювача.

## Організація та технологія робіт

Основним методом виробництва кам'яних і монтажних робіт є потоковий, в основу якого покладені наступні принципи:

- поділ комплексу робіт із захватно-ярусної системи;
- розчленовування комплексу робіт на складові процеси й організація спеціалізованих ланок;
- послідовне виконання процесів спеціалізованими ланками комплексних бригад постійного складу в однаковому темпі;
- ув'язування будівельних процесів, виконуваних по захватно-ярусній системі, із загальним об'єктним потоком по зведенню будинку.

Комплексне зведення кам'яних конструкцій поточним методом согласовується з монтажем збірних конструкцій перекриттів, пристроєм перегородок, установкою дверних і віконних заповнень й ін.

До складу комплексної бригади входять ланки мулярів, тесль, монтажників і транспортних робітників.

При проектуванні виробництва кам'яних варто враховувати необхідність виконання суміжних робіт (монтажних, плотничних, транспортних).

При однозахватній системі заготівля матеріалів, установка риштування й монтаж виробляються в другу зміну.

Двозмінна організація робіт дозволяють у першу зміну крім виконувати роботи з розвантаження й складування матеріалів, виробів і конструкцій, установлювати подмости, заготовлювати матеріали на другу зміну. У другу зміну ведуть кам'яну кладку, монтують плити перекриттів, сходові марші й площадки, перегородки й готують фронт робіт для першої зміни.

Для виконання цегляних робіт ми застосовуємо поточно-захватний принцип організації праці з використанням горизонтальної схеми розвитку потоку.

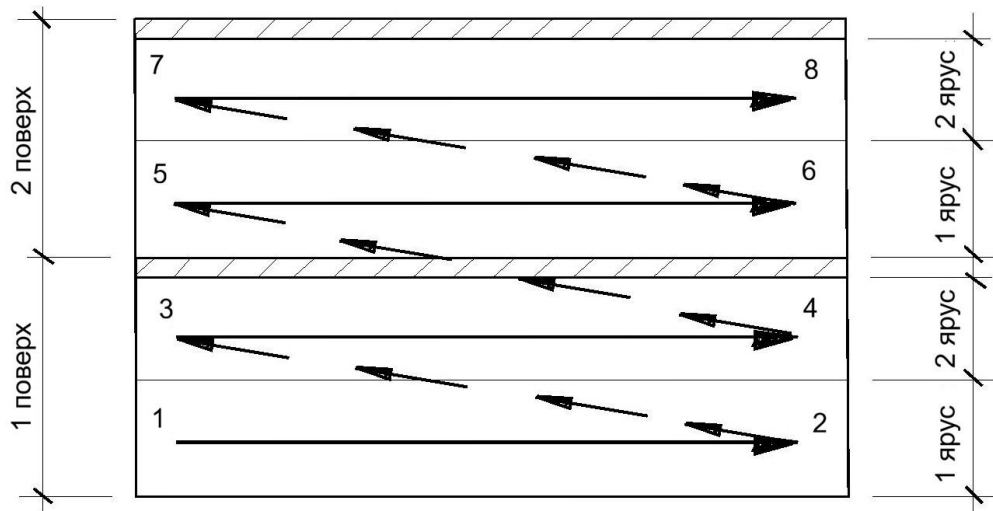


Рисунок 3.2 – Горизонтальна схема виконання виробничих процесів кам'яної кладки

Кладку стін виконуємо по багаторядній системі перев'язки. Прорізи в стінах перекриваються по ходу кладки перемичками

Розчин подається на робоче місце в ящиках місткістю 0.15 м<sup>3</sup> гірляндою (2 ящики).

Цегла подається на робоче місце пакетами на піддонах (2 піддони по 200 штук).

Кам'яна кладка зовнішніх стін складається з наступних операцій:

- устанавлюються порядовки й натягається шнур - причалка;
- з постіль, подається й розрівнюється розчин;
- укладається цегла зовнішньої версти на постіль із утворенням швів;
- з операція "b";
- укладається внутрішня верста стіни;
- з операція "b";
- укладається цегла в забутовку;
- у міру кладки лицьовального шару й внутрішньої частини стіни перевіряється правильність кладки;
- у міру кладки зовнішньої й внутрішньої версти виробляється розшивка швів;

- у міру утворення колодязів виробляється їхнє заповнення теплоізоляційним матеріалом (пенополистирольними плитами).

Порядовки встановлюються в кутах кладки й на прямих ділянках не рідше, ніж через 12м. Шнур-причалку натягають між порядовками. Щоб уникнути його провисання через кожні 4...5 м під нього укладають на розчині маякові цегли так, щоб вони виступали за площину стіни на 2...3 див. Причалку зверху притискають цеглою. На зовнішніх верстах причалку встановлюють для кожного ряду кладки, а на внутрішніх - через 3...4 ряди.

Підготовка постелі полягає в очищенні її й розкладці на ній цегли.

Розчин на постіль подається ковшовими лопатами з розрівнюванням його за допомогою кельми.

Цеглу укладаємо способами вприсык з підрізуванням й у полуприсык.

Кладка стін виконується з використанням поопераційно - розчленованого принципу організації праці в ланці:

-установку порядовок, укладання цегли у верстові ряди, перевірку правильності кладки, розшивку швів, установку теплоізоляційних плит виконує муляр високої кваліфікації (3 розряди);

-кладку забутки, подачу й розстеляння розчину, стеску цегли його подачу виконують муляри низького розряду (2, 3 розряди).

Технологічна послідовність операцій ведення кладки:

1-розбивка осей і розмітка стін, установка порядовки, натягування причалки

2-подача, розстеляння й розрівнювання розчину

3-укладання цегли на постіль із розчину

Для ведення кам'яних і супутніх їм робіт будинок у плані розбивається на захватки. При призначенні границь захваток необхідно щоб обсяги кам'яних робіт на кожній захватці по трудомісткості були приблизно однакові й границі їх погоджувалися з місцем розташування піднімальних механізмів.

У свою чергу стіни для кладки в межах захватки ділять на ділянки. Їхня кількість приймається по числу ланок мулярів з урахуванням чисельності й кваліфікаційного складу ланки. Довга ділянки призначається з урахуванням

виконання кладки стін ланкою мулярів на висоту в один ярус за зміну. Після закінчення кладки 1-го

поверху на першій захватці ланки, щоведуть кладку, переходять на другу захватку, а ланки, що роблять установку риштовання й монтаж збірних конструкцій - на першу.

#### Кладка зовнішніх стін

Роботи зі зведення багат шарових стін починають із викладання зовнішньої версти - облицювання висотою 8-9 цегл. Муляри 5-го розряду ведуть кладку кутів під порядовку на висоту одного ярусу, потім натягають шнур-причалку й виконують кладку між кутами. При цьому перший муляр 3-го розряду подає цеглу, рухаючись за ним другий муляр 3-го розряду розстеляє розчин, а муляр 5-го розряду викладає зовнішню версту. У процесі робіт у шви через 2 ряди цегли із кроком 50 див укладають склопластикові штиря-зв'язку; виступаючий за кладку кінець штиря повинен на 3...5 см перевищувати товщину утеплювача. Далі муляри встановлюють утеплювач на висоту, що перевищує кладку на 100 мм, потім перший муляр розкладає цеглу й розстеляє розчин, рухаючись за ним муляр 5-го розряду викладає зовнішню версту несучого шару, а другий муляр 3-го розряду викладає внутрішню версту; процес кладки повторюється.

#### Кладка перегородок

Робоче місце організують за звичайною схемою з урахуванням конкретних умов. Для досягнення гарної якості кладки кутів рекомендується застосовувати шаблони з дощок, остроганих із зовнішньої й отфугованих із внутрішньої сторони. При зведенні перегородок у приміщеннях, де вже змонтовані перекриття, шаблон встановлюють по схилі в розпір між підлогою й стелею приміщення. У процесі кладки цегли укладають впритул до шаблону з перев'язкою. Застосування такого шаблону забезпечує не тільки більшу точність установки перегородок, але й значно прискорює роботу мулярів.

Перегородки санвузлів також викладаються із застосуванням шаблону. Ланка встановлює шаблон для безрозмічальної кладки стінок санвузла по рискам. По шаблону укладають перші 2 ряди кладки; за допомогою правила, після чого шаблон знімають. Потім установлюють кутові шаблони або звичайні порядовки й продовжують кладку стін. По ходу кладки муляри забивають у шви капітальних стін металеві анкери (2-3 шт. по висоті стіни), прив'язуючи до них прутки м'якого дроту. Для підвищення міцності й стійкості перегородки армуємо стрижневим дротом через два ряди.

### Монтаж перемичок

Монтаж перемичок здійснюється в процесі виконання кам'яної кладки. Такелажник стропає необхідну перемичку, у той час як муляр готує розчинну постіль. Потім перемичку опускають й укладають, контролюючи величину обпирання на стіни. Наступним етапом є перевірка горизонтальності рівня й розшивка швів. Рядові перемички при невеликій їхній масі можуть укладатися вручну.

### Визначення обсягів і номенклатури робіт

Таблиця 3.5 – Специфікація збірних елементів

№	Найменування	Марка ел-ту	Загальна кількість	Габаритні розміри, мм			Маса, т	
				L	b	h	1 ел.	всіх елементів
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ЛП-1	Площадка сходова	2ЛП 25.18-4-к	18	2500	1800	220	1,53	27,54
ЛП-2	Площадка сходова	2ЛП 25.15-4-к	18	2500	1500	220	1,35	24,3
ЛМ-1	Сходовий марш	1ЛМ 27.12-14-4	36	2700	1200	220	1,52	54,72
П-1	Перемичка брускова	1ПБ13-1	9	1300	120	65	0,17	1,53
П-2	Перемичка брускова	8ПБ10-1	236	1000	120	90	0,028	6,608
П-3	Перемичка	8ПБ13-1	415	1300	120	90	0,035	14,525

	брускова							
П-4	Перемичка брускова	8ПБ16-1	246	1550	120	90	0,042	10,332
П-5	Перемичка брускова	8ПБ17-2	130	1680	120	120	0,045	5,85
П-6	Перемичка брускова	8ПБ19-3	728	1940	120	120	0,052	37,856
П-7	Перемичка брускова	9ПБ22-3	260	2200	120	190	0,125	32,5
П-8	Перемичка брускова	9ПБ13-37	63	6300	120	190	0,074	4,662
П-9	Перемичка брускова	9ПБ16-37	180	1550	120	190	0,088	15,84
П-10	Перемичка брускова	9ПБ18-37	80	1810	120	190	0,103	8,24
П-11	Перемичка брускова	10ПБ21-27	39	2070	250	190	0,246	9,594
		Всього	3428					85692,84

Комплексний процес монтажу збірних конструкцій і зведення стін і перегородок містить у собі наступні процеси:

1. кам'яні роботи:

а) основні процеси:

- кладка зовнішніх і внутрішніх стін,
- укладання перемичок;
- кладка перегородок;
- установка сходових маршів і площадок;

б) допоміжні процеси:

- подача цегли, розчину на робоче місце;
- розвантаження цегли;
- установка й розбирання безболтових трубчастих лісів й інвентарного риштування.

Таблиця 3.6 –Відомість визначення обсягів кам'яних робіт

№	Вид кладки	Площа стін м <sup>2</sup>	Площа прорізів м <sup>2</sup>	Чиста площа стін	Обсяг кладки м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6
1	Цегляна кладка стін зовнішніх 640 мм	3583,7	457	3126,7	2001,1
2	Цегляна кладка стін	905	25	880	448,8

	зовн. 510 мм				
3	Цегляна кладка стін внутр. 380 мм	6352	309,2	6042,9	2296,3
4	Кладка перегородок в ¼ цеглини	44,46	0,06	44,4	2,88
5	Кладка перегородок в ½ цеглини	914,92	144,56	770,36	92,44

Підбір захоплюючих та допоміжних пристосувань

При виборі вантажозахватних пристроїв перевага віддається пристосуванням з найменшою масою й розрахунковою висотою стропування.

Таблиця 3.6 – Вибір вантажозахватних пристроїв

№	Найменування монтажного засобу	Марка	Висота стропування, м	Вантажопідйомність, т	Маса, т
1	Строп двогілковий ДСТУ 19144-03	2 СК-2,5/2200	2	2,5	0,02
2	Строп чотиригілковий ПІ Промстальконструкція 21059М-28	4 СК-4,0	5	4	0,09
3	Траверса, ПІ Промстальконструкція № 2007-78	15946Р-13	3,2	5	0,55

Визначення необхідної кількості транспортних засобів

Для транспортування цегли й дрібних конструкцій:

$$t_n = t_{p=0,6} \cdot 6,1 \cdot 5 \cdot 0,9 = 16,4 \text{ мин.}$$

$$t_{cp} = t_{nop} = \frac{60 \cdot 12}{40} = 18 \text{ мин.} \quad T_{ц} = 16,4 + 16,4 + 18 + 18 + 10 = 78,8 \text{ мин.}$$

$$P_{mp.} = \frac{60 \cdot 8 \cdot 5 \cdot 0,9 \cdot 0,85}{78,8} = 23,3 \text{ т/см.} \quad \text{Тоді: } N_{mp.} = \frac{285,9}{23,3 \cdot 4} = 3,07$$

Приймаємо вантажний автомобіль марки КрАЗ вантажопідйомністю 5 т.

$$N_{тр} = 4 \text{ шт.}$$

Потреба в матеріально-технічних ресурсах.

Таблиця 3.7 – Перелік машин, механізмів, устаткування, технологічного оснащення, інструмента, інвентарю й пристосувань

№ з/п	Найменування	Тип, марка, завод виготовл.	Призначення	Основні техн. хар-ки	Кількість на ланку (бригаду), шт.
1	2	3	4	5	6
1	Кран баштовий	КБ-504,1	Монтаж зб. з/б елементів подача матер.	Вантажопідйомність 5-8 т; довжина стріли 5,5-30 м	1
2	Вантажний автомобіль	КрАЗ	Транспортування вантажів	Вантажопідйомність 5т	4
3	Строп двогілковий	2 СК-2,5/2200	Монтаж зб. з/б	Вантажопідйомність 2,5т	1
4	Строп гілковий 4-	4 СК-4,0	Монтаж зб. з/б	Вантажопідйомність 4т	1
5	Траверса	15946Р-13	Монтаж зб. з/б	Вантажопідйомність 5т	1
6	Змішувач перевантажувач шнековий	МС 353	Виготовлення розчину	Стаціонарність ємкість 3,0 м <sup>3</sup>	1
7	Шарнірно-панельні риштування		Ведення кладки 2-го рівня	h=2.05	10
8	Апарат зварювальний		З'єднання закладних деталей	Потужність 5 кВт	1
9	Кельма комбінована	ДСТУ 9533-01	Кам'яні роботи		50
10	Ємність для розчину	р.ч.КБ	Подача бетону	Ємність 0,5м <sup>3</sup>	10
11	Столік-стрем'янка	р.ч.2577.00.00	Монтажні роботи	H=0,87м, M=14кг	2
12	Місток перехідний	р.ч.КБ-61184	Монтажні роботи	L=3м, M=94кг	2
13	Металеві сзоди	ЛД2000	Переміщення робітників	L=2м	2
14	Площадка для зварювальника	КБ-65012	Монтажні роботи	H=1,5м, M=20кг	2
15	Сходи приставні	1644.00.00	Монтажні роботи	L=3,75м, M=24,3кг	2
16	Огородження небезпечних зон	2264.00.00	Монтажні роботи	H=1,2м	
17	Каска будівельна	ДСТУ 12.4.087-94	Монтажні роботи		4
18	Пояс безпеки	ДСТУ 12.4.089-08	Монтажні роботи		4
19	Теодоліт (комплект)	Т30	Геодезичні роботи		1
20	Нівелір	НВ-2	Геодезичні роботи		1

21	Лом сталевий будівельний	ДСТУ 1405-83	Монтажні роботи		2
22	Рулетка металева	ЗПКЗ-10АУТ/1	Розмітка, контроль	L=10м	1
23	Рівень будівельний	ДСТУ 1402-80	Вивірка горизонтальності	L=500мм	1
24	Молоток	МКУ ДСТУ 11042-03	Монтажні роботи	m=2кг	1
25	Зубило слюсарне	ДСТУ 11038-08	Монтажні роботи	L=300мм	2
26	Лопата для розчину	ЛР ДСТУ 19596-97	Монтажні роботи		2
27	Кельма для бетонних робіт	КБ ДСТУ	Монтажні роботи		4
28	Сокира	ДСТУ 1399-03*	Установка, розбирання опалубки		2
29	Ножівка поперечна	ДСТУ 26615-94	Установка, розбирання опалубки		1
30	Молоток будівельний	ДСТУ 11042-93	Установка, розбирання опалубки		1
31	Правило металеве		Розрівнювання розчину	L=2м	1

## Техніко-економічні показники

	Найменування	Одиниці виміру	По нормі	Прийнято
1	Тривалість робіт	днів	176	176
2	Питома трудомісткість	$\frac{\text{люд-год}}{\text{м}^3}$	0,655	0,5
3	Питомий виробіток	$\frac{\text{м}^3}{\text{люд-год}}$	1,526	1,5

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Галузеві норми часу на будівельні, монтажні та ремонтно-будівельні роботи. Збірник ГН 3 «Кам'яні роботи». – К. : УкрНДЦ «Екобуд», 2006. – 68 с.  
[https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id\\_doc=6578](https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=6578)
2. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. – К. : Мінрегіонбуд України, 2017. – 38 с.  
[https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id\\_doc=68456](https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=68456)
3. ДБН В.1.2.-2-2006. Навантаження і впливи. – К. : Мінбуд України, 2006. – 75 с.
4. ДБН В.2.2-15:2019. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. Зі Зміною №1. – К. : Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. – 51 с.  
[https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id\\_doc=59627](https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=59627)
5. ДБН В.2.6:220-2017. Покриття будівель і споруд. – К. : Мінрегіонбуд України, 2017. – 46 с.  
[https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id\\_doc=72201](https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=72201)
6. ДБН А.1.1-1:2009. Система стандартизації та нормування у будівництві. Основні положення. – К. : Мінрегіонбуд України, 2013. – 16 с.  
[https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id\\_doc=112664](https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=112664)
7. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва. – К. : Мінрегіонбуд України, 2016. – 49 с.  
[https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id\\_doc=64312](https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=64312)
8. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. – К. : Мінрегіонбуд України, 2012. – 120 с.  
[https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id\\_doc=25399](https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=25399)
9. ДБН В.1.1-45:2017. Будівлі і споруди в складних інженерно-геологічних умовах. Загальні положення. – К. : Мінрегіонбуд України, 2017. – 26 с. [https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id\\_doc=71184](https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=71184)

10. ДБН В.2.2-41:2019. Висотні будівлі. Основні положення. – К. : Мінрегіонбуд України, 2019. – 50 с.  
[https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id\\_doc=84353](https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=84353)
11. ДБН В.2.6-162:2010. Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення. Із Зміною №1. – К. : Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. – 103 с.  
[https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id\\_doc=26738](https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=26738)
12. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. – К. : Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. – 26 с.  
[https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id\\_doc=98037](https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=98037)
13. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. – К. : Мінрегіонбуд України, 2011. – 71 с.  
[https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id\\_doc=112670](https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=112670)
13. Довідник кваліфікаційних характеристик професій працівників. – Випуск 64. Будівельні, монтажні та ремонтно-будівельні роботи. – Част. 1, 2. – Краматорськ, 2001.
14. ДСТУ 9243.4:2023. Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної документації. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2024. 59 с.  
[https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id\\_doc=103963](https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=103963)
15. ДСТУ 3008-2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. – К. : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 31 с. [https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id\\_doc=64463](https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=64463)
16. НАПБ А.01.001-2014. Правила пожежної безпеки в Україні.  
[https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id\\_doc=60541](https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=60541)
17. Технологія будівельного виробництва / В. К. Черненко, М. Г. Єрмоленко, Г. М. Батура та ін.; За ред. В.К. Черненка, М.Г. Єрмоленка. – К. : Вища школа, 2002. – 430 с.
21. Технологія будівельного виробництва / В. К. Черненко, М. Г. Єрмоленко, Г. М. Батура та ін.; За ред. В.К. Черненка, М.Г. Єрмоленка. – К. : Вища школа, 2002. – 430 с.

