

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет будівництва та транспорту
Кафедра будівельних конструкцій

До захисту
допускається
Завідувачка кафедри
будівельних конструкцій

_____ Л.А. Циганенко
(підпис)
« ____ » _____ 2025 р

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за першим рівнем вищої освіти
на тему: «Багатопверхова житлова будівля в м. Ніжин»

Виконала

Поронько О.М.

Група

БУД 2201-2 ст

Керівник

Циганенко Г.М.

Суми – 2025 р.

5. Перелік графічного матеріалу за листами креслення

6. Консультанти за розділами кваліфікаційної роботи

Найменування розділу	Консультанти
Архітектурно-конструктивний	
Розрахунково-конструктивний	
Технологія та організація будівництва	
Економічний	
Нормоконтроль	
Перевірка на аутентичність: унікальність	

7. Графік виконання кваліфікаційної роботи

Найменування розділу	Контрольні дати готовності
Архітектурно-конструктивний	07.04.2025
Розрахунково-конструктивний	28.04.2025
Технологія та організація будівництва	20.05.2025
Економічний	19.05.2025-25.05.2025
Перевірка робіт на аутентичність: унікальність	19.05.2025-05.06.2025
Попередній захист	02.06.2025-08.06.2025
Кінцевий термін здачі роботи до деканату	09.06.2025
Захист кваліфікаційної роботи	

Завдання видав до виконання:

Керівник :

(підпис)

Циганенко Г.М.

(Прізвище, ініціали)

Завдання прийняв до виконання:

Здобувач

(підпис)

Поронько О.М.

(Прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

на кваліфікаційну роботу за освітнім ступенем бакалавр

за темою: „ Багатоповерхова житлова будівля в м. Ніжин”

Кваліфікаційна робота виконала студентка *Поронько О.М.* групи БУД 2201-2ст під керівництвом ст.викладача кафедри Будівельних конструкцій *Циганенко Г.М.*

Робота складається з наступних розділів:

1. Архітектурно-конструктивний розділ містить у собі:

- *генеральний план, де відповідно ДСТУ приведено розташування придомових майданчиків і стоянок, інших існуючих споруд, топографічна підоснова у вигляді горизонталей, приведено посадка зелених насаджень, розташування місць відпочинку;*
- *об'ємно-планувальне та конструктивне рішення будівлі, у якому описується вибір конструкцій та матеріалів для будівництва, а також перелік та розміри приміщень будівлі;*

2. Розрахунково-конструктивний розділ містить у собі *розрахунки основних несучих конструкцій: розрахунок багатопустотної плити перекриття, пального фундаменту.*

3. Розділ технології та організації будівництва, де розроблена технологічна карта на кладку стін із цегли, визначені об'єми робіт, складено календарний план, розроблено будгенплан.

4. У економічному розділі *приведено кошторисні розрахунки, визначена економічна ефективність будівництва.*

ЗМІСТ

Вступ.....	7
Розділ 1. Архітектурно-конструктивний.....	10
1.1. Генеральний план забудови.....	10
1.2. Об'ємно-планувальне рішення.....	11
1.4. Конструктивне рішення.....	16
1.4. Внутрішнє і зовнішнє оздоблення.....	19
1.5. Інженерно-технічне обладнання.....	20
Розділ 2. Розрахунково-конструктивний.....	22
2.1. Розрахунок багатопустотної панелі перекриття.....	22
2.2. Розрахунок пальових фундаментів.....	29
<i>Характеристики місця будівництва.....</i>	<i>29</i>
<i>Характеристика споруди.....</i>	<i>30</i>
<i>Інженерно-геологічні умови будівельного майданчику.....</i>	<i>30</i>
<i>Вибір глибини закладання ростверку.....</i>	<i>34</i>
<i>Визначення несучої здатності палі.....</i>	<i>36</i>
<i>Розрахункове навантаження на палю.....</i>	<i>36</i>
<i>Розрахунок пальового фундаменту за першою групою граничних станів.....</i>	<i>38</i>
<i>Розрахунок пальового фундаменту за другою групою граничних станів.....</i>	<i>39</i>
Розділ 3. Технологія та організація будівництва.....	42
3.1. Умови будівельного виробництва.....	42
3.2. Обґрунтування термінів будівництва.....	43

3.3. Вибір методу виконання робіт та рішень по організації поточного зведення об'єкта. Визначення і комплектація будівельної техніки.....	45
3.4. Визначення складу та об'ємів будівельних робіт.....	47
3.5. Технологія виконання будівельних процесів з розробкою технологічної карти.....	61
3.6. Календарний план будівництва.....	83
3.7. Будівельний генеральний план.....	84
Розділ 4. Економічний.....	90
4.1. Визначення кошторисної вартості об'єкта.....	90
4.2. Техніко-економічні показники проекту.....	136
Список використаних джерел.....	137
Додаток А Теплотехнічний розрахунок огорожувальної конструкції	139

ВСТУП

Слово «грумада» стало майже модним терміном через те, як часто його використовують у наш час. Легко втратити з поля зору важливість грумади, коли про неї так багато говорять.

У секторі соціального житла грумада є неймовірно важливою частиною роботи, яка виконується. Створення грумади в секторі та для людей, яким сектор служить, є вирішальним аспектом забезпечення сталого, якісного та доступного житла для всіх.

З огляду на потрясіння останніх кількох років у секторі та зростаючу житлову кризу, підтримка грумади зараз важливіша, ніж будь-коли раніше. Це те, що ми цінуємо – створення мереж, які забезпечують комунікацію, співпрацю та результати.

З огляду на це, давайте розглянемо, що означає грумада для житла та чому важливо будувати його як сектор.

Залучення грумади є невід'ємною частиною ефективного розвитку соціального житла. Його значення для сектору неможливо недооцінити.

Взаємодія з місцевими грумадами дозволяє забудовникам отримати доступ до спільних знань та поглядів тих, хто найбільше постраждає від майбутніх житлових проєктів. Взаємодія з цими грумадами також допомагає зміцнити довіру та прозорість, демонструючи відданість їхньому благополуччю.

Кожна грумада відрізняється, має унікальні виклики, можливості та точки зору. Взаємодія з грумадами дозволяє сектору адаптувати рішення соціального житла до конкретних потреб, будь то доступне житло, недороге житло чи житло для сімей.

Соціальне житло виходить за рамки простого надання житла; воно спрямоване на розвиток жвавих, об'єднаних районів. Соціальне житло, яке зосереджено на сталому розвитку та залученні грумади, є кращим у довгостроковій перспективі. Залучення місцевих грумад закладає основу для процвітаючого та довготривалого житла в цьому секторі.

Розуміння громади, як її будувати та розвивати, а також чому це так важливо, має бути в центрі уваги соціального житла.

Існує так багато переваг у побудові спільноти, як в особистому, так і в робочому середовищі. Спільнота є важливою частиною того, як ми існуємо та процвітаємо так довго, і існує так багато факторів, які вона заохочує.

Стійкість

Належність до спільноти пропонує форму підтримки, яка забезпечує силу протистояти викликам. Стійкість означає, що люди краще підготовлені до реагування на зміни та кризи та управління ними.

Спільноти не застраховані від складних обставин, натомість вони адаптуються та стають сильнішими, справляючись разом. Сильні спільноти вітають конфлікти та різноманітність, взаємодіючи з різними точками зору та сприяючи шанобливим дискусіям, які сприяють навчанню та розумінню.

Підтримка

Спільнота пропонує мережу підтримки тим, хто її потребує. Незалежно від того, чи потрібно вам звернутися за порадою, обговоренням чи навіть просто бути почутим, спільнота може забезпечити цей простір для порозуміння.

Бути частиною спільноти означає, що є більше відкритих каналів комунікації, тому ви можете отримати підтримку, а проблеми можна вирішити та вирішити.

Можливості для зростання

Спільнота може надавати чесний, детальний та вичерпний зворотний зв'язок органічно, даючи вам можливість зрозуміти, що вам потрібно покращити та змінити.

Спільнота може забезпечити платформу та засоби для людей у спільноті, щоб вони могли надавати вам корисний зворотний зв'язок, а також можливість розвиватися завдяки цьому зворотному зв'язку.

Бути частиною спільноти надає можливості для особистого та професійного зростання. Чи то навчання новому навичку, чи отримання порад

від досвідчених учасників, участь у спільноті може допомогти вам розвиватися та досягати ваших цілей.

Спільноти створюють можливості для взаємного навчання, пропонуючи способи навчатися та розвиватися один в одного.

Платформа для змін та обізнаності

Громади мають силу впливати на зміни. Чи то відстоювання соціальних реформ, чи вирішення екологічних проблем, участь у громаді може забезпечити платформу для соціальних змін.

Взаємодія зі спільнотою людей знайомить вас з різноманітними перспективами, і ви, ймовірно, відкриєте для себе нові ідеї.

Це говорить про важливість розбудови спільноти, про те, що зміни та обізнаність можуть виходити з такого місця. У підтримуючій спільноті, де люди можуть підтримувати одне одного та зміцнювати довіру, люди відчують підвищену впевненість та залученість до навколишнього середовища, яке їх оточує.

Відчуття мети

Сильні громади мають глибоке відчуття мети. Люди знаходять сенс у своєму внеску, усвідомлюючи, як їхні зусилля пов'язані з зусиллями інших та підвищують загальну цінність громади як колективу.

Приналежність та мета можуть допомогти посилити почуття солідарності та самореалізації, що може бути важливим як в особистому, так і в професійному плані.

Саме тому створюють спільноту соціального житла, щоб ділитися своїми знаннями та ідеями, а також встановлювати ці важливі зв'язки.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИЙ

1.1. Генеральний план забудови.

Місцем для нового будівництва визначено ділянку в місті Ніжин.

Після завершення будівництва буде проведено комплексний благоустрій території, що включатиме: формування рельєфу, створення зручних та довговічних покриттів для доріг і майданчиків, встановлення декоративних елементів та озеленення для створення комфортного та екологічно чистого середовища. Розташування будинку враховує сонячне освітлення житлових кімнат, забезпечуючи його відповідність встановленим стандартам.

Проект передбачає створення таких майданчиків та зон, як: дитячі ігрові зони, місця для відпочинку дорослих, майданчики для громадських потреб, автостоянки та місця для збору побутових відходів, згідно з вимогами.

У відповідності до вимог, проектом передбачено облаштування: дитячих ігрових майданчиків, зон відпочинку для дорослих, майданчиків для громадських заходів, паркувальних місць та майданчиків для збору сміття.

Розміри майданчиків відповідають санітарним нормам і розраховані відповідно до них. Площа ділянки розрахована з урахуванням 32 квадратних метрів на людину.

Дворовий проїзд шириною 3,5 метри зроблено кільцем, щоб можна було виїхати на вулицю. З одного боку проїзду є тротуар шириною 1,5 метри. Ширина проїзної частини вулиці – 5,5 метри, а тротуару – 3 метри.

На майданчику, призначеному для відпочинку дорослих, облаштовано покриття з тротуарної плитки. Для зручності відвідувачів встановлено столи з лавами та тенісний стіл.

Дитячі майданчики розміщені в зоні візуальної досяжності з вікон прилеглих житлових будинків. Покриття майданчиків виконано з

покращеного ґрунту. На майданчиках встановлено наступне обладнання: гойдалка, качалки, гірка, пісочниця, навіс, грибок, лави.

Площадки для чищення килимів та сушіння речей обладнані металевими конструкціями. Для сушіння білизни передбачено стійки з гачками для кріплення мотузок та встановлено лави.

Продумана інфраструктура території включає асфальтовані під'їзди та майданчики для пожежних машин, а також тротуари з кольорової бетонної плитки. Для пожежної безпеки на відстані 25 метрів від будівлі встановлено пожежний гідрант, під'єднаний до міської водопровідної мережі. Збір сміття організовано за допомогою переносних контейнерів, розташованих на спеціальних майданчиках біля виїздів.

Місце розташування будівлі було обрано на основі акустичних розрахунків, які оцінювали вплив існуючих і потенційних джерел шуму. З метою збереження родючого шару ґрунту, проєкт передбачає його зняття перед будівництвом та складування на території ділянки. Згодом цей ґрунт буде використано для створення зелених насаджень.

Завершальним етапом будівництва центральної частини стане комплекс робіт з благоустрою та озеленення території. Проєктом передбачено облаштування проїздів і тротуарів з використанням твердих покриттів, створення пішохідних доріжок і майданчиків з покриттям із гранітних висівок, а також формування бетонних вимощень класу C12/15 навколо будівель.

Вхідні групи будуть оформлені за допомогою декоративних кущів, що додасть їм привабливості. Розміщення зелених насаджень, зокрема дерев і кущів, ретельно сплановано для гармонійного поєднання з архітектурою. Асортимент рослин підібрано так, щоб вони не лише прикрашали територію, але й добре приживалися в місцевих умовах.

1.2. Об'ємно-планувальне рішення

В рамках дипломного проекту спроектовано односекційний житловий будинок прямокутної форми розміром 26,03 на 22,10 метрів. Будинок збудовано з цегли з використанням утеплювача для стін. Для зручності пересування людей з обмеженими можливостями та батьків з візками передбачено пандус біля входу.

Планування кожної з 72 квартир базується на принципі функціонального зонування, що передбачає зручне сполучення вітальні, кухні та холу. Приміщення кухонь та житлових кімнат забезпечені природним освітленням та можливістю провітрювання завдяки наявності віконних стулок.

З кожної сходової клітки, яка захищена від задимлення, можна вийти на дах будівлі сходами через спеціальні протипожежні двері. Щоб швидко покинути приміщення, відстань від будь-яких дверей до найближчого виходу для евакуації не перевищує 12 метрів.

У будинку встановлено пасажирський ліфт, який може перевозити до 400 кг. Його механізми знаходяться на технічному поверсі. Площа перед ліфтом, де розташовані входи до квартир, становить 23,1 м². Там також розміщено дві шафи з пожежним обладнанням.

Таблиця 1.1 - Експлікація приміщень першого поверху

Номер приміщення	Найменування	Площа, м ²	Кат.* приміщення
Квартира 2а			
1	Спальня	12,99	
2	Кухня	10,91	
3	Загальна кімната	19,14	
4	Ванна кімната	3,88	
5	Туалет	1,51	

Номер приміщення	Найменування	Площа, м2	Кат.* приміщення
6	Коридор	9,09	
Квартира 1а			
7	Загальна кімната	17,02	
8	Кухня	9,21	
9	Суміщений санвузол	3,9	
10	Коридор	7,06	
Квартира 1б			
11	Кухня	9,18	
12	Суміщений санвузол	3,81	
13	Загальна кімната	18,74	
14	Коридор	7,82	
Квартира 2в			
15	Спальня	13,71	
16	Загальна кімната	17,7	
17	Коридор	11,71	
18	Туалет	1,5	
19	Ванна кімната	3,96	
20	Кухня	10,95	
Квартира 1б			
21	Загальна кімната	18,74	
22	Кухня	9,18	
23	Коридор	7,82	
24	Суміщений санвузол	3,81	
Квартира 1г			
25	Кухня	9,21	
26	Загальна кімната	17,02	
27	Коридор	7,43	
28	Суміщений санвузол	3,9	
Квартира 2б			

Номер приміщення	Найменування	Площа, м2	Кат.* приміщення
29	Спальня	15,51	
30	Кухня	10,66	
31	Загальна кімната	20,61	
32	Туалет	1,71	
33	Коридор	9,47	
34	Ванна кімната	3,8	
Приміщення загального призначення			
35	Приміщення консьєржки	2,82	
36	Санвузол	1,84	
37	Електрощитова	4,97	
38	Ліфтовий хол	32,24	

Таблиця 1.2 - Експлікація приміщень типового поверху

Номер приміщення	Найменування	Площа, м2	Кат.* приміщення
Квартира 2а			
1	Спальня	12,99	
2	Кухня	10,91	
3	Загальна кімната	19,14	
4	Ванна кімната	3,88	
5	Туалет	1,51	
6	Коридор	9,09	
Квартира 1а			
7	Загальна кімната	17,02	
8	Кухня	9,21	
9	Суміщений санвузол	3,9	
10	Коридор	7,06	
Квартира 1 б			

Номер приміщення	Найменування	Площа, м2	Кат.* приміщення
11	Кухня	9,18	
12	Суміщений санвузол	3,81	
13	Коридор	7,82	
14	Загальна кімната	18,74	
Квартира 2б			
15	Спальня	13,71	
16	Загальна кімната	17,7	
17	Коридор	11,71	
18	Ванна кімната	3,96	
19	Туалет	1,5	
20	Кухня	10,95	
Квартира 1б			
21	Загальна кімната	18,74	
22	Кухня	9,18	
23	Суміщений санвузол	3,81	
24	Коридор	7,82	
Квартира 1в			
25	Кухня	9,21	
26	Загальна кімната	17,02	
27	Суміщений санвузол	3,9	
28	Коридор	7,43	
Квартира 1г			
29	Загальна кімната	16,6	
30	Кухня	10,23	
31	Суміщений санвузол	4,4	
32	Коридор	8,95	
Квартира 1д			
33	Загальна кімната	20,47	
34	Кухня	8,41	

Номер приміщення	Найменування	Площа, м2	Кат.* приміщення
35	Суміщений санвузол	3,97	
36	Коридор	9,26	
Приміщення загального користування			
37	Ліфтовий хол	37,75	

1.4. Конструктивне рішення

Будівля односекційна 10-поверхова. Конструктивна схема житлової будівлі – безкаркасна, з несучими цегляними стінами товщиною 510 і 380мм. Залізобетонні плити перекриття в сумісному об'єднанні служать як єдиний диск. Сумісна робота цегляних стін та залізобетонних плит утворюють єдиний каркас, що сприймає вертикальні та горизонтальні зусилля. Тимчасові навантаження на перекриття та сходи прийняті у відповідності з ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи».

Фундаменти.

Фундаменти прийняті пальові із складених залізобетонних забивних паль суцільного квадратного перерізу зі стаканим стиком. Сер.1.011.1-18 вип. 8. Маркою С150.30-С2. Бетон С25/20 W4. По пальовій основі запроєктований монолітний залізобетонний ростверк висотою 500мм із бетону класу С25/30, армований просторовими каркасами з поздовжньою арматурою \varnothing 10 і 12мм класу А400с.

Таблиця 1.3 - Специфікація елементів фундаментів

Марка Поз.	Позначення	Найменування	Кіл	Маса од.(кг)	Примітка
Ф-1	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	ФБС 24.5.6-т	185	1260	
Ф-2	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	ФБС 12.5.6-т	55	900	
Ф-3	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	ФБС 9.5.6-т	85	790	
Ф-4	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	ФБС 24.6.6-т	5	1960	
Ф-5	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	ФБС 12.4.6-т	20	640	
Ф-6	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	ФБС 9.4.6-т	50	470	

Ф-7	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	ФБС 9.6.6-т	10	700	
Ф-8	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	ФБС 12.6.6-т	5	960	

Зовнішні стіни

Запроектовано із керамічної цегли товщиною 510мм з включенням білого та рожевого кольору згідно паспорта зовнішнього опорядження. Утеплюються зсередини мінеральною ватою Термолайф товщиною 100мм, $\gamma=30 \text{ кг/м}^3$, з обшивкою в житлових приміщеннях листами вологостійкого гіпсокартону, а в місцях загального користування керамічною цеглою під розшивку.

Перекрыття й покриття

Плити залізобетонні, по серії 1.141-1 в.60; в.63; 1.241-1 в.27.

Сходи й сходові площадки

Збірні залізобетонні по серіях 1.151.1-6 в.1; 1.152.1-8 в.1.

Перемички

Збірні залізобетонні по серії 1.038.1-1 в.1; в.2; в.3.

Перегородки

Керамічна цегла під штукатурку товщиною 120мм.

Лоджії

Залізобетонні плити по серії 1.141-1 в. 60, 63.

Покрівля

Покрівля рулонна, з теплим горищем класу ГД-1, НФ, ВВ._

Вікна.

Вікна в значній мірі визначають ступінь комфорту в будівлі та її архітектурно-художнє рішення. Вікна виконують із металопластикового профілю з склінням двокамерними склопакетами. Розміри металопластикових вікон підбираються по місцю у відповідності із розмірами прорізів.

Двері.-Розміри внутрішніх дверних прорізів прийняті по ДСТУ-ЗТ Б В.2.6-104:2010. Дверні прорізи прийняті по ДСТУ EN 14351-1:2022, ДСТУ EN 14351-2:2022

Підлоги.

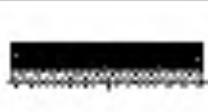
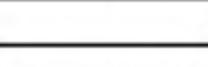
Тип підлог в будівлі прийнятий у відповідності із призначенням приміщення і ступеня агресивності середовища. В підземному паркінгу підлоги виконують по ґрунту з мозаїчним покриттям.

В житлових приміщеннях покриття із лінолеуму на мастиці.

В санвузлах, на сходовій клітці, в коридорах, тамбурах підлоги прийняті із керамічної плитки, яка укладається на цементно-піщаному розчині.

Експлікація підлог наведена в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 - Експлікація підлог

№ варіанту	Тип покриття	Схема покриття	Складові матеріали і товщина	Площа поверхні, м ²
Технічний				
технічний	1		Бетон кл. С 8/В1 Піщаноцементний покриття – Висота кл. 8-7,5 Шар цегли з поліетиленовою мембраною Грунт осідли	-20 мм -10-100 мм -50 мм 436,77
технічний шар цегли	2		Бетон кл. С 8/В1 Піщаноцементний покриття – Висота кл. 8-7,5 Шар цегли з поліетиленовою мембраною Грунт осідли	-10 мм -10-40 мм -50 мм 12,16
1-й поверх				
шари цегли з шаром серйозу, шпательні шари, консольні	3		Піщаноцементний покриття класу С8/В10 Піщаноцементний покриття Складові цегли – підкладка з-під цегли класу С8/В10 з товщиною 34-3500, з товщиною 100-100 мм Підкладка – 1 шар цегли з товщиною 100-100 мм Шпательні шари – шпательні шари Висота цегли Висота цегли з цеглою	- 10 мм - 40 мм - 50 мм - 100 мм - 20 мм - 118 мм
шари цегли з шаром серйозу, шпательні шари	4		Піщаноцементний покриття класу С8/В10 Складові цегли – підкладка з-під цегли класу С8/В10 з товщиною 34-3500, з товщиною 100-100 мм Підкладка – 1 шар цегли з товщиною 100-100 мм Шпательні шари – шпательні шари Висота цегли з цеглою	- 20 мм - 45 мм - 5 мм - 118 мм - 118 мм
шари цегли з шаром серйозу, шпательні шари	5		Піщаноцементний покриття класу С8/В10 Підкладка цегли (з товщиною 100-100 мм)	- 10 мм - 4-10 мм 84,65
Тунельний поверх				
шари цегли з шаром серйозу, шпательні шари	6		Піщаноцементний покриття класу С8/В10 Піщаноцементний покриття Складові цегли – підкладка з-під цегли класу С8/В10 з товщиною 34-3500, з товщиною 100-100 мм Підкладка – 1 шар цегли з товщиною 100-100 мм Висота цегли з цеглою	- 5 мм - 15 мм - 50 мм - 118 мм
шари цегли з шаром серйозу	7		Піщаноцементний покриття класу С8/В10 Складові цегли – підкладка з-під цегли класу С8/В10 з товщиною 34-3500, з товщиною 100-100 мм Підкладка – 1 шар цегли з товщиною 100-100 мм Висота цегли з цеглою	- 20 мм - 20 мм - 5 мм - 5 мм - 118 мм
шари цегли з шаром серйозу, шпательні шари	8		Піщаноцементний покриття класу С8/В10 Підкладка цегли (з товщиною 100-100 мм)	- 20 мм - 4-10 мм 606,22
Третій поверх				
технічний шар цегли	9		Складові цегли – підкладка з-під цегли класу С8/В10, шпательні шари з товщиною 34-3500, з товщиною 100-100 мм Шпательні шари – шпательні шари, V=250 (л/м ²) Підкладка цегли з товщиною 100-100 мм Висота цегли з цеглою	- 40 мм - 50 мм - 8,2 мм - 118 мм
накладені шари цегли	10		Складові цегли – підкладка з-під цегли класу С8/В10, шпательні шари з товщиною 34-3500, з товщиною 100-100 мм Шпательні шари – шпательні шари, V=250 (л/м ²) Підкладка цегли з товщиною 100-100 мм Висота цегли з цеглою	- 40 мм - 50 мм - 11,2 мм - 118 мм

1.4. Внутрішнє і зовнішнє оздоблення

Внутрішнє опорядження:

Поверхні стін всередині будівлі оштукатурюються цементно-вапняним розчином з наступним шпаклюванням гіпсовими шпаклівками.

Стелі будівлі шпаклюються по бетону плит перекриття з наступним фарбуванням водоемульсійними фарбами білого кольору.

Таблиця 1.5 - Відомість внутрішнього опорядження приміщень

№	Найменування приміщень	Стеля		Стіни та перегородки		Підлога	
		вид оздоблення	площа, м2	вид оздоблення	площа, м2	вид оздоблення	площа, м2
1	Житлові кімнати	побілка клейова	1722,26	шпалери	3797,67	лінолеум	1718,07
2	Коридор, вітальня	побілка клейова	682,76	шпалери	2484,84	лінолеум	751,32
3	Кухня	побілка клейова	764,06	побілка клейова	2190,93	лінолеум	764,06
4	Ванна кімната, санвузол	побілка клейова	341,75	водоемульсійне фарбування	1729,5	плитка рифлена	341,75
5	Електрощитова	побілка клейова	4,78	побілка клейова	20,5	плитка рифлена	4,78
6	Сходова клітина	побілка клейова	202,3	побілка клейова	444,9	плитка рифлена	133,91
7	Коридори загального використання, тамбур	побілка клейова	545,24	побілка клейова	1026,2	плитка рифлена	552,33
8	Машинне приміщення ліфта	побілка	23,52	побілка	75,43	цементна стяжка	24,4
9	Приміщення консьєржа	побілка клейова	2,68	шпалери	12	лінолеум	2,74
10	С/в консьєржа	побілка клейова	1,84	водоемульсійне фарбування	12,7	плитка рифлена	1,84
11	Насосна	побілка	13,26	побілка	31	бетон кл. С8/10	13,26

Зовнішнє опорядження

Композиція фасаду будівлі заснована на використанні виражених вертикальних елементів з іншими елементами фасаду. Вертикальні акценти фронтона досягнуті за допомогою виступаючих елементів кладки, які завершуються стрілоподібною формою, що виходить за рівень парапету.

Всі фасади будинку співзвучні головному фасаду. Перші два поверхи по всьому периметру виконано чергуванням виступаючих смуг і рядової

кладки керамічною цеглою основного червоного кольору. Світлою силікатною цеглою виконано огорожу балконів і лоджій. Цоколь запроектовано виконати личкувальною цеглою темно-коричневого кольору. Металеві вироби повинні бути пофарбовані темною фарбою. Дане рішення опорядження фасадів, в сукупності, надає будівлі легкості і неповторної привабливості.

1.5. Інженерно-технічне обладнання

Опалення і вентиляція

Проект передбачає поквартирну систему опалення із застосуванням автономних джерел тепла – двоконтурних газових котлів типу «Nobel NB 1-18 SE», потужністю 18,0кВт; к.д.д.=90,3%, встановлюваних у кухнях житлового будинку. Котел укомплектований бітермічним теплообмінником для виробництва гарячої води й нагрівання теплоносія для системи опалення. Теплоносій – гаряча вода. Параметри теплоносія прийняті відповідно до технічних даних котла, а саме: для систем опалення 80–60°C, для систем гарячого водопостачання 30–55°C.

Системи опалення запроектовані двотрубні, тупикові горизонтальні. Подавальні і зворотні трубопроводи прокладаються в конструкції підлоги без розбірних з'єднань металопластиковими трубами PEX-Al-PEX. В якості нагрівальних приладів прийняті радіатори сталеві панельні типу Qrandini.

З метою енергозбереження й підвищення рівня комфортності, регулювання тепловіддачі нагрівальних приладів здійснюється за допомогою автоматичних термостатичних клапанів « ГЕРЦ-TS-90».

Вентиляція приміщень житлового будинку приточно – витяжна, загально-обмінна із природним спонуканням. Витяжка із квартир канална, через кухні і санвузли. Для кожної квартири прийнято по два витяжних канали: один для кухні, другий для санвузла. Приплив повітря природний через віконні фрамуги, крім того, передбачений приплив у кухні за рахунок

надходження повітря із суміжних приміщень. Випуск витяжного повітря передбачено на тепле горище, з наступним видаленням його витяжною шахтою.

Для вентиляції техпідпілля передбачені продухи. Загальна площа продухів забезпечує 1,5 кратний повітрообмін у годину.

Газопостачання

Природний газ використовується для побутових газових плит, для опалення й гарячого водопостачання. Як джерело тепла для системи опалення й гарячого водопостачання прийняті двоконтурні настінні газові котли «Nobel NB 1-18 SE»,. Розрахункова витрата газу для житлового будинку становить - 75,0нм³/год.

Від газопроводу до стояків запроектований безпосередньо в кухні. В приміщеннях кухонь встановлені газові плити ПГ-4 і двоконтурні котли «Nobel NB 1-18 SE», з герметичною камерою згоряння, потужністю 18,0 кВт, к.д.д.=90,3%

Відвід продуктів згоряння від котлів передбачається через зовнішню стіну будинку коаксіальним димоходом Ø100/60мм.

Для обліку витрати газу в кухні кожної квартири встановлені газові лічильники G2,5.

Внутрішні газопроводи виконуються зі сталевих електрозварних труб В10 ДСТУ 8943:2019.

Радіо

Кожна квартира забезпечена радіоточкою.

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1. Розрахунок багатопустотної панелі перекриття

Багатопустотна панель перекриття виготовляється за поточно-агрегатною технологією з електротермічним натягом арматури на упори і тепловологісною обробкою. Для виготовлення використовується важкий бетон класу C16/20. Розрахункові характеристики бетону $f_{cd}=11,5 \text{ МПа}$, $f_{ctm}=1,9 \text{ МПа}$, $f_{ctk0,05}=1,3 \text{ МПа}$, $f_{ctd}=1,0 \text{ МПа}$, $E_{cm}=27 \cdot 10^3 \text{ МПа}$, $\phi(\infty, t)=1,5$.

Розрахункові значення для поздовжньої попередньо напруженої арматури із сталі класу A600С ДСТУ 3760:2019. Розрахункові характеристики арматури $f_{pk}=630 \text{ МПа}$, $f_{p0,1k}=575 \text{ МПа}$, $f_{pd}=\frac{575}{1,2}=479 \text{ МПа}$, $E_p=190 \cdot 10^3 \text{ МПа}$.

Коефіцієнт, що характеризує зв'язок між модулями пружності

$$\alpha = \frac{E_p}{E_{cm}} = \frac{190 \cdot 10^3}{27 \cdot 10^3} = 7$$

Таблиця 2.1 - Збір навантажень на 1 м^2 перекриття

№ п/п	Найменування навантаження	Нормативне навантаження, Па	Коефіцієнт перевантаження, γ_f	Розрахункове навантаження, Па
Постійне навантаження				
1	Лінолеум на мастиці	80	1,2	96
2	Стяжка із легкого бетону, клас В7,5, $\gamma_0=1000 \text{ кг/м}^3$, товщиною $\delta=50 \text{ мм}$.	500	1,2	600
4	Пергамін	2	1,2	2,4
5	Звукоізоляція – сіпорбетон, $\gamma_0=400 \text{ кг/м}^3$, товщиною $\delta=40 \text{ мм}$.	160	1,2	192
6	Особиста вага плити з швами замоноличування	3170	1,1	3487
	Всього постійне навантаження	3912		4377
Характеристичне навантаження				
	Характеристичне навантаження	1500	1,3	1950
	в тому числі			
	довготривале	1150	1,3	1495
	короткочасне	350	1,3	455
	Повне навантаження	5412		6327

Визначаємо навантаження на 1 м довжини панелі при ширині панелі 1,5 м:

розрахункове повне $q = 6327 \cdot 1,5 = 9490,5 \text{ Н/м}$

нормативне повне $q^n = 5412 \cdot 1,5 = 8118 \text{ Н/м}$

нормативне постійне $g^n = 3912 \cdot 1,5 = 5868 \text{ Н/м}$

нормативне тимчасове $p^n = 1500 \cdot 1,5 = 2250 \text{ Н/м}$

нормативне постійне і тимчасове довготривале

$$q_{дл}^n = (3912 + 1150) \cdot 1,5 = 7593 \text{ Н/м}$$

Розрахунковий проліт панелі при глибині обпирання $c = 13 \text{ см}$

$$l_0 = l - \frac{4}{3}c = 6,28 - \frac{4}{3} \cdot 0,13 = 6,1 \text{ м}$$

де l - довжина панелі перекриття.

Зусилля від розрахункових навантажень (рис. 1)

згинальний момент $M = \frac{q l_0^2}{8} = \frac{9490,5 \cdot 6,1^2}{8} = 44145 \text{ Н} \cdot \text{м}$

поперечна сила $Q = \frac{q l_0}{2} = \frac{9490,5 \cdot 6,1}{2} = 28948 \text{ Н}$

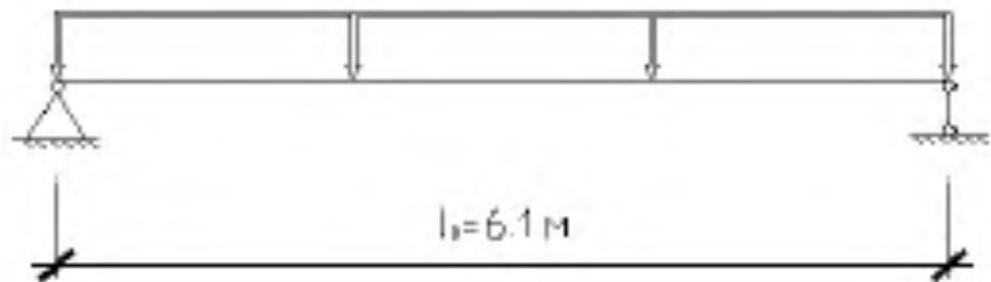


Рисунок 2.1 - Схема завантаження багатопустотної панелі перекриття.

Зусилля від нормативних навантажень

від повного навантаження

$$M^n = \frac{q^n l_0^2}{8} = \frac{8118 \cdot 6,1^2}{8} = 37759 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$Q^n = \frac{q^n l_0}{2} = \frac{8118 \cdot 6,1}{2} = 24760 \text{ Н}$$

від постійного і довготривалого навантаження

$$M_{dn}^n = \frac{q_{dn}^n l_0^2}{8} = \frac{7593 \cdot 6,1^2}{8} = 35317 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Для розрахунку панелі приводимо її багатопустотний переріз до еквівалентного двотаврового (рисунок 2). Панель приймається з сьома пустотами діаметром 159 мм. Замінюємо площу круглих отворів еквівалентними прямокутними тієї самої площі і того самого моменту інерції. Визначаємо: $h_1 = 0,9d = 0,9 \cdot 159 = 143 \text{ мм}$. Розрахункова ширина полки приймається рівною ширині панелі по верху $b_{eff} = 1480 \text{ мм}$, приведена товщина ребра $b_w = 1480 - 7 \cdot 143 = 479 \text{ мм}$, і товщиною полки $h_f = \frac{(h - h_1)}{2} = \frac{(220 - 143)}{2} = 38,5 \text{ мм}$.

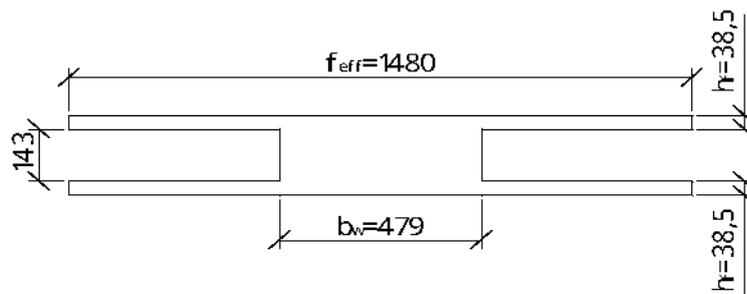


Рисунок 2.2 - Приведений переріз багатопустотної плити до двотаврового.

$$M_f = f_{cd} b_{eff} h_f (d - 0,5 h_f) = 1,15 \cdot 148 \cdot 3,85 \cdot (19,5 - 0,5 \cdot 3,85) = 11516 \text{ кН} \cdot \text{см} = 115,16 \text{ кН} \cdot \text{м} > M = 44,$$

Тобто нейтральна вісь проходить в полиці

$$\alpha_m = \frac{M}{f_{cd} \cdot b_{eff} \cdot d^2} = \frac{4414,5}{1,15 \cdot 148 \cdot 19,5^2} = 0,0682$$

Із додатку 1 $\zeta = 0,9645$

Необхідна кількість арматури:

$$A_p = \frac{M}{\zeta \cdot f_{pd} \cdot d} = \frac{4414,5}{0,9645 \cdot 47,9 \cdot 19,5} = 4,89 \text{ см}^2$$

за сортаментом приймаємо 5Ø12 А600С ДСТУ 3760-98 з $A_s = 5,65 \text{ см}^2$

Розрахунок міцності за перерізом, похилим до поздовжньої осі.

Максимальна поперечна сила на опорі $V_{max} = 28948 \text{ Н} = 28,9 \text{ кН}$

Розрахункова поперечна сила на відстані від грані опори $0,5h = 11 \text{ см}$

$$V_{Ed} = 28,44 \text{ кН}$$

З конструктивних вимог приймаємо поперечну арматуру $5 \text{ } \varnothing 4 \text{ B500}$
($A_{sw} = 0,68 \text{ см}^2$), крок хомутів $s \leq 0,75d = 14,6 \text{ см}$. Приймаємо $s = 100 \text{ мм}$.

Несуча здатність бетону

$$V_{Rd,c} = \left[C_{Rd,c} K \sqrt[3]{100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck}} \right] b_w \cdot d$$

$$\text{де } C_{Rd,c} = \frac{0,18}{\gamma_c} = \frac{0,18}{1,3} = 0,1385$$

$$\rho_1 = \frac{A_s}{b_w \cdot d} = \frac{5,65}{47,9 \cdot 19,5} = 0,006$$

$$K = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{195}} = 2,012 > 2, \text{ приймаємо } K = 2$$

$$V_{Rd,c} = \left[0,1385 \cdot 2 \sqrt[3]{100 \cdot 0,006 \cdot 20} \right] 47,9 \cdot 19,5 = 12750 \text{ Н} = 12,75 \text{ кН}$$

$$V_{Rd,c} = V_{min} \cdot b_w \cdot d = 0,035 \sqrt{f_{ck} \cdot K^3} \cdot b_w \cdot d = 0,035 \cdot \sqrt{20 \cdot 2^3} \cdot 47,9 \cdot 19,5 = 41352 \text{ Н} = 41,35 \text{ кН}$$

Приймаємо більше значення $V_{Rd,c} = 41,35 \text{ кН}$

Несуча здатність хомутів

$$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} z \cdot f_{ywd} \cdot ctg \theta$$

$$\text{де } z = 0,9d = 0,9 \cdot 19,5 = 17,55 \text{ см}$$

$$f_{ywd} = 300 \text{ МПа}$$

$$\frac{V_{Ed}}{b_w \cdot d} = \frac{28440}{47,9 \cdot 19,5} = 0,304$$

За графіком визначаємо $ctg \theta = 3,56$; $tg \theta = 0,28$

$$V_{Rd,s} = \frac{0,5}{10} \cdot 17,55 \cdot 30 \cdot 3,56 = 93,72 \text{ кН}$$

$$V_{Rd,max} = \frac{\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd}}{ctg \theta + tg \theta} = \frac{1 \cdot 47,9 \cdot 17,55 \cdot 0,6 \cdot 1,15}{3,56 + 0,28} = 151,0 \text{ кН}$$

Приймаємо $V_{Rd,s} = 93,72 \text{ кН}$

Сумарна несуча здатність

$$V_{Rd} = V_{Rd,c} + V_{Rd,s} = 41,35 + 93,72 = 135,07 \text{ кН} > 28,44 \text{ кН}$$

Коефіцієнт поперечного армування

$$\rho = \frac{A_{sw}}{b_w \cdot d} = \frac{0,5}{47,9 \cdot 19,5} = 0,000535 > \rho_{min} = \frac{0,08 \sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}} = \frac{0,08 \sqrt{15}}{500} = 0,00062$$

Геометричні параметри перерізу:

- Площа бетонного поперечного перерізу

$$A_c = 148 \cdot 22 - 7 \cdot \frac{3,14 \cdot 15,9^2}{4} = 1866 \text{ см}^2$$

- Статичний момент бетонного перерізу відносно нижньої грані плити

$$S_c = A_c \cdot \frac{h}{2} = 1867 \cdot \frac{22}{2} = 20526 \text{ см}^3$$

- Момент інерції бетонного перерізу відносно нейтральної осі

$$I_c = \frac{148 \cdot 22^3}{12} - 7 \cdot 3,14 \cdot \frac{15,9^4}{64} = 109364 \text{ см}^4$$

- Сумарна мінімальна товщина усіх вертикальних перетинок

$$b_w = 148 - 15,9 \cdot 7 = 36,7 \text{ см}$$

Приведені характеристики перерізу:

$$A_{red} = 1866 + 7,04 \cdot 5,65 = 1906 \text{ см}^2$$

$$S_{red} = 20526 + 7,04 \cdot 5,65 \cdot 2,5 = 20625 \text{ см}^3$$

Відстань від нижньої грані до центра ваги $y = \frac{20625}{1906} = 10,8 \text{ см}$

$$I_{red} = 109364 + 1866 \cdot (11 - 10,8)^2 + 7,04 \cdot 5,65 \cdot (10,8 - 2,5)^2 = 112179 \text{ см}^4$$

$$W_{red} = \frac{I_{red}}{y} = \frac{112179}{10,8} = 10387 \text{ см}^3$$

$$W'_{red} = \frac{I_{red}}{(h - y)} = \frac{112179}{(22 - 10,8)} = 10016 \text{ см}^3$$

$$W_{pl} = 1,5 \cdot 10387 = 15581 \text{ см}^3$$

$$r = \frac{W'_{red}}{A_{red}} = \frac{10016}{1906} = 5,25 \text{ см}$$

$$r' = \frac{W_{red}}{A_{red}} = \frac{10387}{1906} = 5,45 \text{ см}$$

Ексцентриситет сили попереднього напруження

$$e_{0,p} = 10,8 - 2,5 = 8,3 \text{ см}$$

Визначення втрат попереднього напруження

Приймаємо попереднє напруження $\sigma_p = 1100 \text{ МПа}$

Сумарна сила первинного напруження $P_i = \sigma_p \cdot A_p = 110 \cdot 5,65 = 621,5 \text{ кН}$

Миттєві втрати

- від релаксації

$$\Delta P_r = A_p \left(\frac{0,22 \sigma_p}{f_{p0,1k}} - 0,1 \right) \cdot \sigma_p = 5,65 \cdot \left(\frac{0,22 \cdot 110}{57,5} - 0,1 \right) \cdot 110 = 199,4 \text{ кН}$$

- від впливу температури

$$\Delta P_\theta = 0,5 A_p E_p \alpha_c \Delta T = 0,5 \cdot 5,65 \cdot 19000 \cdot 0,000012 \cdot 65 = 36,2 \text{ кН}$$

- від деформації анкерних пристроїв ($\Delta l = 2 \text{ мм}$)

$$\Delta P_{sl} = \frac{\Delta l \cdot E_p \cdot A_p}{l} = \frac{0,2 \cdot 19000 \cdot 5,65}{628} = 34,2 \text{ кН}$$

- від миттєвої деформації бетону

$$\Delta P_{et} = A_p E_p \left[\frac{j \Delta \sigma_c(t)}{E_{cm}(t)} \right] = 5,65 \cdot 19000 \cdot \left[\frac{0,4 \cdot 0,71}{2700} \right] = 11,29 \text{ кН}$$

$$j = \frac{n-1}{2n} = \frac{5-1}{2 \cdot 5} = 0,4$$

Зміна напружень у бетоні на рівні арматури

$$\Delta \sigma_c(t) = \frac{P}{A_{red}} + \frac{P e_{0p}^2}{I_{red}} = \frac{621,5}{1906} + \frac{621,5 \cdot 8,3^2}{112179} = 0,71 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

Сума миттєвих витрат

$$\Delta P = 199,4 + 36,2 + 34,2 + 11,29 = 281,09 \text{ кН}$$

Втрата миттєвих напружень $\Delta \sigma_i = \frac{281,09}{5,65} = 49,75 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$

Втрати в експлуатаційному режимі від усадки і повзучості:

$$\Delta P_{c+s+r} = A_p \cdot \frac{\varepsilon_{cs} E_p + 0,8 \Delta \sigma_{pr} + \frac{E_p}{E_{cm}} \varphi(\infty, t) \sigma_{c, QP}}{1 + \frac{E_p A_p}{E_{cm} A_c} \left(1 + \frac{A_c}{I_c} e_{0p}^2 \right) [1 + 0,8 \varphi(\infty, t)]}$$

Сумарну деформацію усадки (усихання і внутрішня усадка) дозволено приймати в межах $0,00035 \dots 0,0005$, приймаємо $\varepsilon_{cs} = 0,0004$

Напруження в бетоні від зовнішнього навантаження та попереднього напруження

$$\sigma_{c, \text{OP}} = \Delta \sigma_c(t) - \frac{M e_{0,p}}{I_{red}} = 0,71 - \frac{4414,5 \cdot 8,3}{112179} = 0,38 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

$$\Delta \sigma_{pr} = \frac{\Delta P_r}{A_p} = \frac{199,4}{5,65} = 35,29 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

$$\Delta P_{c+s+r} = 5,65 \cdot \frac{0,0004 \cdot 19000 + 0,8 \cdot 35,29 + \frac{19000}{2700} \cdot 1,5 \cdot 0,38}{1 + \frac{19000 \cdot 5,65}{2700 \cdot 1866} \left(1 + \frac{1866}{109364} \cdot 8,3^2 \right) [1 + 0,8 \cdot 1,5]} = 204,28 \text{ кН}$$

З урахуванням всіх втрат кінцева сила обтиску бетону

$$P = 621,5 - 281,09 - 204,28 = 136,13 \text{ кН}$$

Сума втрат досягає 78 %

Перевірка достатності армування для забезпечення тріщиностійкості від розрахункового навантаження

Прийнявши $M_{cr} = M$, отримаємо необхідну силу напруження для забезпечення тріщиностійкості

$$P_{cr} = \frac{M - f_{ctm} W_{pl}}{0,673(e_{0,p} + r')} = \frac{4414,5 - 0,19 \cdot 15581}{0,673 \cdot (8,3 + 5,45)} = 157,1 \text{ кН}$$

Необхідна кількість арматури $A_p = \frac{P_{cr}}{\sigma_p} = \frac{157,1}{110} = 1,428 \text{ см}^2$, що менше від необхідного армування за умови міцності.

Остаточо приймаємо армування 5Ø12 А600С ДСТУ 3760:2019 з $A_s = 5,65 \text{ см}^2$

Перевірка напружень у верхній фібрі бетону під час передачі попереднього напруження на бетон.

Напруження у верхній фібрі

Напруження у верхній фібрі бетону

$$\sigma'_c = \frac{-P}{A_{red}} + \frac{P e_{0,p} y'}{I_{red}} \leq f_{ctm}$$

Де сила P після миттєвих втрат дорівнює

$$P = P_1 - \Delta \sigma_t A_p = 521,5 - 49,75 \cdot 5,65 = 340,41 \text{ кН}$$

$$\sigma'_c = \frac{-340,41}{1906} + \frac{340,41 \cdot 8,3 \cdot 10,8}{112179} = 0,103 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} < f_{ctm} = 0,19 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

Армування верхньої зони не потрібно

*Визначення деформативності плити від короточасної дії
навантаження*

Прогин плити

$$f = \frac{5 M l_0^2}{48 E_{cm} I_{red}} - \frac{P e_{op} l_0^2}{8 E_{cm} I_{red}} = \frac{5 \cdot 4414,5 \cdot 610^2}{48 \cdot 2700 \cdot 112179} - \frac{340,41 \cdot 8,3 \cdot 610^2}{8 \cdot 2700 \cdot 112179} = 0,131 \text{ см}$$

Відносний прогин

$$\frac{f}{l_0} = \frac{0,131}{610} = \frac{1}{4656} < \left[\frac{f}{l} \right] = \frac{1}{200}$$

2.2. Розрахунок пальових фундаментів

Характеристики місця будівництва

Будівельний майданчик розташований у м. Ніжин Чернігівської обл.
Кліматичний район будівництва ШВ.

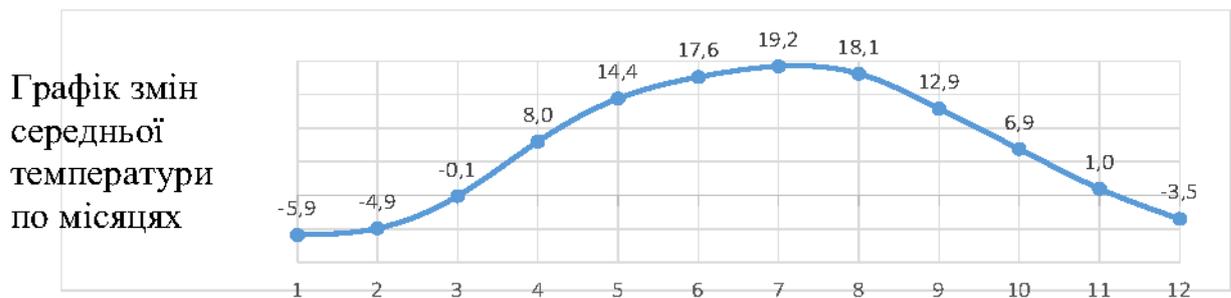


Рисунок 2.3 - Середня температура зовнішнього повітря по місяцях.

Сніговий район у відповідності до ДБН В.1.2-2-2006 «Навантаження і впливи» - 6. Нормативна вага снігу на горизонтальну поверхню становить 1690 Па. Вітровий район у відповідності до ДБН В.1.2-2-2006 «Навантаження і впливи» - 2. Нормативний тиск вітру 370 Па.

Фізико-механічні властивості приймаємо у відповідності до виданого завдання. Фізико-механічні властивості ґрунтів наведені в таблиці 2.2.

Характеристика споруди

Клас будівлі за ступенем відповідальності II. Функціональне призначення будівлі – житловий будинок. Будівля безкаркасна. Розміри будівлі в плані 24,25 × 25,21 м. Кількість поверхів – 10. Висота будівлі $H=34$ м.

Відношення довжини будівлі до висоти $L/H = \frac{25,21}{34} = 0,741$

Інженерно-геологічні умови будівельного майданчику

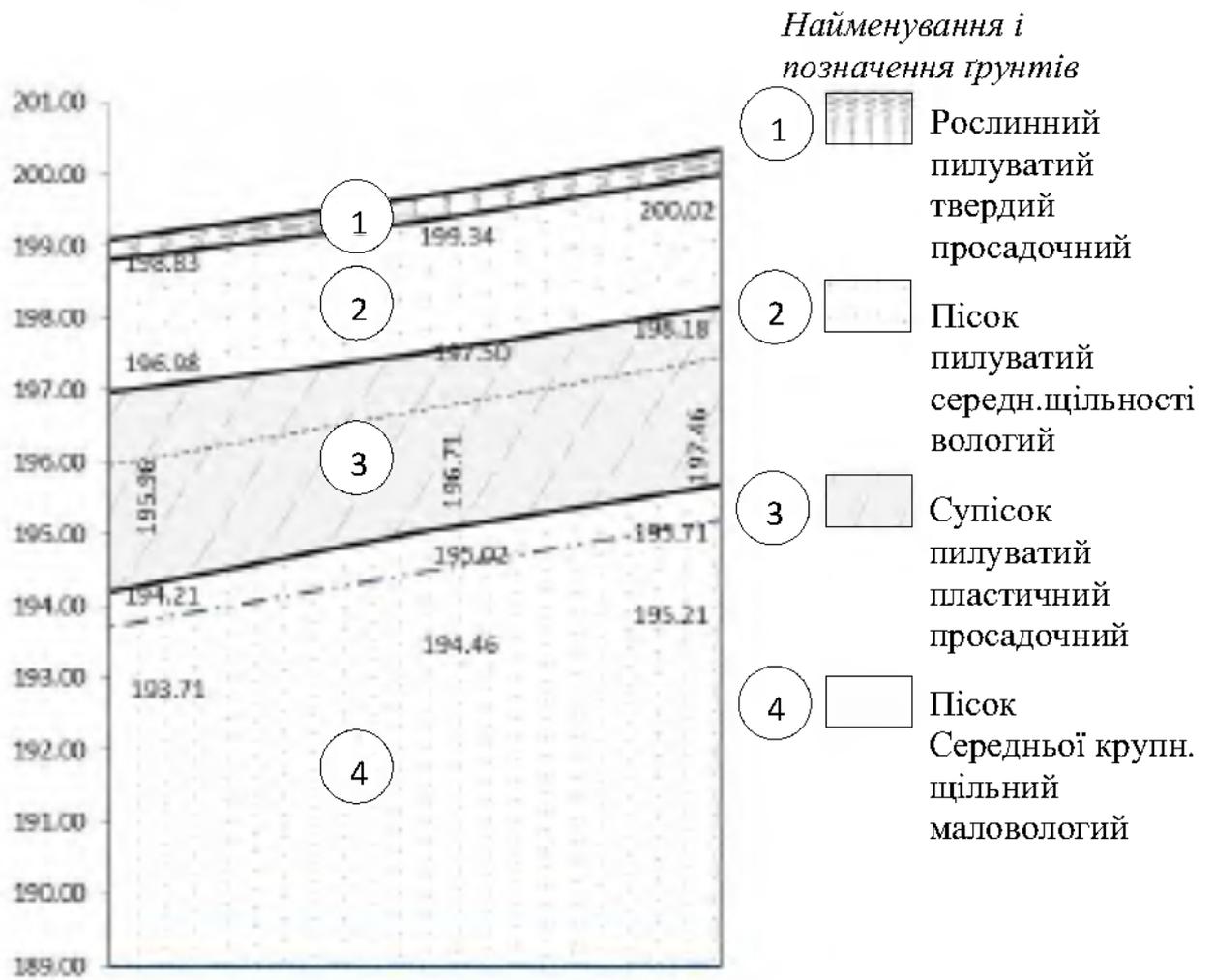


Рисунок 2.4 - Інженерно-геологічний розріз 1-1.

Визначаємо розрахункові будівельні властивості ґрунтів для розрахунків основ та фундаментів за I та II граничними станами у відповідності з п.п. 7.3 ДБН В.2.1-10-2009 «Основи та фундаменти».

Розрахунки основ та фундаментів за I та II групах граничних станів виконуємо із використанням розрахункових значень характеристик ґрунтів основ X , що визначаються за формулою (7.1) ДБН В.2.1-10-2009 «Основи та фундаменти»

$$X = \frac{X_n}{\gamma_g}$$

де X_n – нормативне значення характеристики;

γ_g – коефіцієнт надійності по ґрунту.

Коефіцієнт надійності по ґрунту γ_g при обчисленні розрахункових значень характеристик ґрунтів X слід визначати згідно з додатком В (В.6-В.7) ДБН В.2.1-10-2009 «Основи та фундаменти».

Розрахункові значення характеристик ґрунтів у цьому випадку слід приймати при значеннях коефіцієнтів надійності по ґрунту:

- у розрахунках основ за деформаціями $\gamma_g = 1$
- у розрахунках основ за несучою здатністю:

для питомого зчеплення $\gamma_{g(c)} = 1,5$

для кута внутрішнього тертя

пісків $\gamma_{g(\phi)} = 1,1$; глинистих ґрунтів $\gamma_{g(\phi)} = 1,15$

Таблиця 2.3 - Нормативні і розрахункові значення будівельних властивостей ґрунтів

Нормативні і розрахункові характеристики ґрунтів для розрахунку по деформаціях (II група граничних станів), позначення, одиниці виміру	Нашарування ґрунтів / потужність			
	<i>ІГЕ-1</i>	<i>ІГЕ-2</i>	<i>ІГЕ-3</i>	<i>ІГЕ-4</i>
	0.30	1.84	2.58	10.00
Питома вага γ_{II} , кН/м ³	14.30	18.11	15.11	18.76
Питома вага часток ґрунту γ_s , кН/м ³	27.00	26.80	26.97	26.65

Нормативні і розрахункові характеристики ґрунтів для розрахунку по деформаціях (II група зграницних станів)	Нашарування ґрунтів / потужність			
	ІГЕ-1	ІГЕ-2	ІГЕ-3	ІГЕ-4
Природна вологість $W, \text{д.о.}$	0.30	1.84	2.58	10.00
Вологість при повному водонасиченні $W_{sat}, \text{д.о.}$	0.10	0.19	0.16	0.08
Питоме зчеплення $S_p, \text{КПа}$	1.00	3.00	20.00	3.00
Кут внутрішнього тертя $\varphi_p, ^\circ$	11.00	29.00	20.00	38.00
Модуль загальної деформації:				
у природньому стані $E, \text{Мпа}$	29.16	10.78	11.63	39.20
у замкломому стані $S_R = IE, \text{Мпа}$	Рекультивація	8.14	2.46	14.15
Коефіцієнт фільтрації $K_f, \text{м/сут}$	0.80	0.5	8.E-04	2.9
Число пластичності $I_p = WL - W_p, \text{д.о.}$	0.05	відсутнє	0.02	відсутнє
Показник текучості $IL = (W - W_p) / I_p, \text{д.о.}$	-0.20	відсутній	0.91	відсутній
Коефіцієнт пористості $e = (Y_s(1+W)/Y) - 1, \text{д.о.}$	1.08	0.76	1.06	0.53
Питома вага сухого ґрунту $Y_d = Y / (1+W), \text{кН/м}^3$	13.00	15.22	13.07	17.37
Ступінь вологості $S_R = Y_s * W / (e * Y_w), \text{д.о.}$	0.25	0.67	0.39	0.40
Питома вага ґрунту при ступені вологості $S_R = 1$ $Y_{sat} = ((Y_p / (1+W)) * (1 + e * 10 / Y_s) / (1+e)), \text{кН/м}^3$	18.19	19.54	18.23	20.85
Питома вага ґрунту нижче РГВ $Y_{sb} = (Y_s - Y_w) / (1+e), \text{кН/м}^3$	8.19	9.54	8.23	10.85
Відносна просадочність при тискові $P, \text{Мпа}:$				
0.05	-	-	0.0043	-
0.10	-	-	0.0092	-
0.15	-	-	0.0147	-
0.20	-	-	0.0245	-
0.25	-	-	0.0352	-
0.30	-	-	0.0496	-
Початковий тиск просадочності $P_{sb}, \text{Мпа}:$	-	-	0.1071	-
Питома вага	7.15	9.06	7.55	9.38

Нормативні і розрахункові характеристики ґрунтів для розрахунку по деформаціях (II група зграничних станів)	Нашарування ґрунтів / потужність			
	ІГЕ-1	ІГЕ-2	ІГЕ-3	ІГЕ-4
$Y_r, \text{кН/м}^3$	0.30	1.84	2.58	10.00
Питоме зчеплення $C_r, \text{КПа}$	0.67	2.00	13.33	2.00
Кут внутрішнього тертя $\varphi_r, ^\circ$	9.57	26.36	17.39	34.55
Розрахунковий опір ґрунту (табл.Е.1-Е.5) для фундаментів шириною $b=1\text{м}$ і з глибиною закладання $d=2\text{м}$ природньої вологості $R_0, \text{МПа}$	Рекультив ація	0.150	0.300	0.500
Розрахунковий опір ґрунту (табл.Е.1-Е.5) для фундаментів шириною $b=1\text{м}$ і з глибиною закладання $d=2\text{м}$ при ступені вологості $S_R=1$ $R_0, \text{МПа}$	Рекультив ація	0.100	0.144	0.500

Вибір глибини закладання ростверку

Визначення глибини закладання ростверку залежить від декількох чинників:

Глибини промерзання ґрунту

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунту визначається по формулі:

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{|M_t|} = 0.28 \cdot \sqrt{|-21|} = 1.28 \text{ м, де}$$

M_t - коефіцієнт, чисельно рівний сумі абсолютних значень середньомісячних негативних температур за зиму в даному районі по ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 "Будівельна кліматологія".

d_0 - величина в метрах, що приймається рівною:

для суглинків і глин - 0,23 м;

для супісків, пісків дрібних і пилюватих - 0,28 м;

для пісків середньої крупності, великих і гравелистих - 0,30 м;

Розрахункова глибина сезонного промерзання ґрунту визначається:

$$d_f = k_n \cdot d_{fn} = 0.6 \cdot 1.28 = 0.768 \text{ м, де}$$

k_n - коефіцієнт, що враховує вплив теплового режиму споруди і приймається по таблиці Г.1 ДБН В.2.1-10-2009.

Наявність конструктивних особливостей

Наявне техпідпілля з підлогою на позначці -2,730, що відповідає відстані від поверхні землі 1,63 м.

Глибина закладання ростверку

Враховуючи висоту перерізу монолітного залізобетонного ростверку 400 мм і товщину конструкції підлоги техпідпілля 220 мм, призначаємо позначку закладання фундаменту -2,950, що відповідає відстані від поверхні землі 1,85 м.

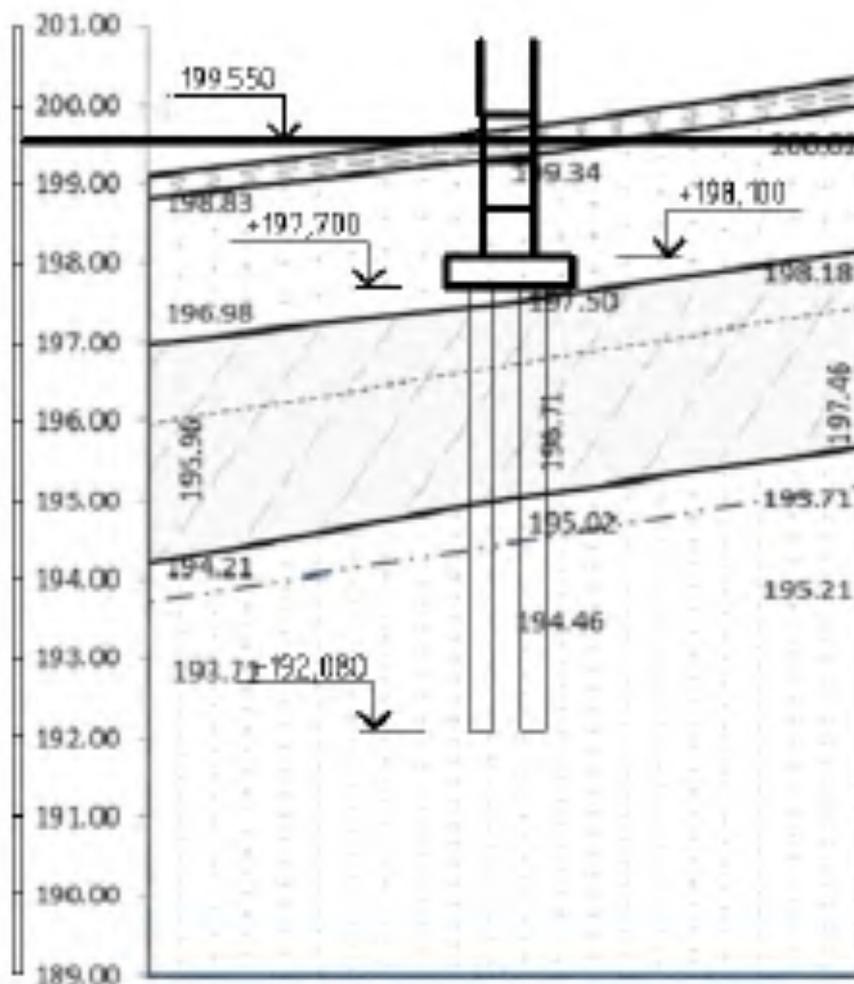


Рисунок 2.5 - До визначення глибини закладання фундаментів.

Визначення несучої здатності палі

Розрахункова довжина палі визначається з урахуванням конструкції з'єднання палі з ростверком і стандартної довжині паль, відповідно ДСТУ Б В.2.6-65:2008 «Конструкції будинків і споруд. Палі залізобетонні. Технічні умови.» При стандартній довжині палі марки ПНдрб-30 – 6,0 м розрахункова довжина становить $6,0 - 0,28 - 0,1 = 5,62$ м.

Розміри перерізу палі становлять 300×300 мм.

Позначка низу палі становить 192,080 (-7,47 м)

Несуча здатність забивної призматичної палі визначається за формулою:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} RA + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i)$$

де γ_c – коефіцієнт умов роботи палі в ґрунті ($\gamma_c = 1$);

A – площа обпирання на ґрунт палі;

R – розрахунковий опір під подошвою палі, залежить від довжини палі і ґрунту. ($R = 3700$ кПа);

u – зовнішній периметр поперечного перерізу палі

f_i – розрахунковий опір i -го шару ґрунта основи на боковій поверхні палі, кПа

h_i – товщина i -го шару ґрунту, що стикається з боковою поверхнею палі; м;

$\gamma_{cR}; \gamma_{cf}$ – коефіцієнти умов роботи ґрунту.

$$F_d = 1 (1 \cdot 3700 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot (1 \cdot 20,07 \cdot 0,2 + 1 \cdot 25,58 \cdot 2,48 + 1 \cdot 58 \cdot 2,94)) = 618,57 \text{ кН}$$

Розрахункове навантаження на палю

Навантаження на фундамент визначаємо в табличному вигляді. До розрахунку приймаємо фундамент під зовнішню стіну по осі 14.

Таблиця 2.4 – Навантаження на фундамент

№ п/п	Найменування	Визначення	Норм. наванткН/м	Коеф. надійн	Розрах. навантаж. кН/м
	I.Покрівля				
1.1	2 шари руберойду	0,1·3·15	0.32	1.3	0.42
1.2	Ц.п.стяжка $\delta=50$ мм	0,05·18·3.15	2.84	1.3	3.69
1.3	Утеплювач (екструдований пінополістирол $\delta=140$ мм)	0,14·0,35·3.15	0.15	1.3	0.20
1.4	Розуклонка із легкого бетону $\delta_{ср}=5$ мм	0,05·14·3.15	2.21	1.3	2.87
1.5	Пароізоляція 1 шар руберойду	0,04·3.15	0.13	1.3	0.17
1.6	Багатопустотна плита перекриття	3·3.15	9.45	1.1	10.40
1.7	Парапет	0,38·0,5·1,8	0.34	1.1	0.37
1.8	Снігове навантаження	1,67·3.15	5.32	1.14	6.06
	Всього:		20.76		24.18
	П. Типовий поверх				
2.1	Покриття підлоги з лінолеуму	0,08·3.15	0.25	1.3	0.33
2.2	Ц.п.стяжка $\delta=20$ мм	0,02·18·3.15	1.13	1.3	1.47
2.3	Звукоізоляція (екструдований пінополістирол $\delta=50$ мм)	0,05·0,31·3.15	0.05	1.3	0.07
2.4	Багатопустотна плита перекриття	3·3.15	9.45	1.3	12.29
2.5	Перегородки	3·0,12·1,8	0.65	1.1	0.72
2.6	Стіна	0,64·18·2.8	32.26	1.1	35.49
2.7	Корисне тимчасове навантаження	1.5·3.15	4.73	1.3	6.15
	Всього:		48.52		56.49
	Навантаження від 10 поверхів		485.2		564.90
	IV. Підвал				
4.1	Стіна	0,6·25·2,8	42	1.1	46.2
	Всього:		42		46.20
	Всього навантаження на 1м фундаменту:		547.96		635.28

Розрахункове навантаження, що передається на палю визначаємо за формулою

$$N = \frac{F_d}{\gamma_k}$$

де γ_k – коефіцієнт запасу. Для розрахунку він дорівнює 1,4; для польових випробувань - 1,25.

$$N = \frac{618,57}{1,4} = 441,84 \text{ кН}$$

Розрахунок пального фундаменту за першою групою граничних станів

Відстань між палями визначаємо за формулою:

$$n = \frac{N}{q} = \frac{441,84}{635,28} = 0,7 \text{ м}$$

Розташувати палі на такій відстані одна від одної в один ряд неможливо, оскільки мінімально припустима відстань між осями палей дорівнює $3d$. Палі розташовуємо зі зміщенням одна від одної в два ряди (рисунок 2.6)

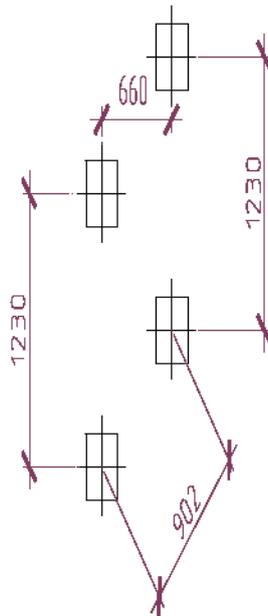


Рисунок 2.6 - Схема розташування палей під стіну.

Розрахункове навантаження, що передається на одну палю визначаємо за формулою:

$$N_1 = 635,28 \cdot \frac{1,230}{2} = 390,7 \text{ кН}$$

Розрахунок пальового фундаменту за другою групою граничних станів

Напруження в активній зоні стрічкового пальового фундаменту визначаємо за формулою:

$$\sigma_z = \frac{p}{\pi l} \alpha_n$$

де p – погонне навантаження на стрічковий палювий фундамент. В навантаження включаться вага масиву ґрунту з палями. Границі масиву визначаються наступним чином: зверху – поверхнею планування ґрунту, знизу – площиною, що проходить через нижні кінці паль, з боків – вертикальними площинами, що проходять по зовнішнім межах крайніх рядів паль;

l – глибина занурення паль

α_n – безрозмірний коефіцієнт, що приймається по таблиці 22 посібника в залежності від приведеної ширини пальового фундаменту $\beta = \frac{b}{l}$ (b – ширина фундаменту), приведеної глибини точки, що розглядається $\frac{z}{l}$ і приведеної відстані точки, що розглядається від осі стрічкового пальового фундаменту $\frac{x}{l}$.

Визначаємо погонне навантаження на стрічковий палювий фундамент, враховуючи вагу масиву ґрунту з палями:

$$p_{np} = \frac{N_1 n_p}{L_{np}} + n \gamma_{cp} h_{\phi} b_m = \frac{390,7 \cdot 1}{1,23} + 1,1 \cdot 20,01 \cdot 7,47 \cdot 0,96 = 793,13 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

де n_p – кількість рядів паль

n – коефіцієнт перевантаження, що дорівнює 1,1

γ_{cp} – середнє значення об'ємної ваги ґрунту з палями в масиві;

h_{ϕ} – відстань від планувальної відмітки до площини гострого кінця палі;

b_m – ширина масиву ґрунту з палями.

Безрозмірний коефіцієнт α_n приймаємо по табл. 22 посібника до ДБН В.2.1-10-2009 «Основи та фундаменти споруд» в залежності від приведеної ширини пального фундаменту $\beta = \frac{b}{l} = \frac{0,96}{5,62} = 0,17$, приведеної глибини точки, що розглядається, $\frac{z}{l}$, приведеної відстані точки, що розглядається від осі стрічкового пального фундаменту $\frac{x}{l}$. Величину α_n при $\beta = 0,17$ визначаємо шляхом інтерполяції величин α_n .

Таблиця 2.5 – До визначення напруження під палею

$\frac{z}{l}$	α_n	$\sigma_z = \frac{p}{\pi l} \alpha_n,$ $\frac{кН}{см^2}$	Глибина від площини гострого кінця палі, см
1,01	7,5228	0,0338	5,62
1,05	6,1141	0,0275	28,1
1,1	4,8763	0,0219	56,2
1,2	3,4302	0,0154	112,4
1,3	2,6893	0,0121	168,6
1,4	2,2459	0,0101	224,8
1,5	1,9482	0,0088	281
1,6	1,7312	0,0078	337,2
1,7	1,5649	0,007	393,4
1,8	1,4323	0,0064	449,6
1,9	1,3232	0,0059	505,8
2	1,2316	0,0055	562
2,1	1,1533	0,0052	618,2
2,2	1,0853	0,0049	674,4
2,3	1,0256	0,0046	730,6
2,4	0,9726	0,0044	786,8
2,5	0,9253	0,0042	843

Напруження в площині гострого кінця палі і в активній зоні не повинні перевищувати розрахункового тиску на основу R , що визначається за формулою (Е.1) ДБН В.2.1-10-2009 «Основи та фундаменти споруд».

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) + M_c c_{II}] = \frac{1,4 \cdot 1,4}{1} [1,62 \cdot 1 \cdot 0,96 \cdot 9,38 + 7,49 \cdot 7,07 \cdot 17,21]$$

Із наведених результатів видно, що напруження в площині гострого кінця палі і в активній зоні фундаменту менше розрахункового тиску на основу R

$$\sigma_z = 0,0338 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} = 338 \text{ кПа} < R = 1886 \text{ кПа}$$

Осадка стрічкових палювих фундаментів визначається за формулою:

$$S = \frac{p}{\pi E_1} \delta_0$$

де S – осадка пального фундаменту, см

p – погонне навантаження на палювий фундамент, кН/см

$$E_1 = \frac{E}{1 - \mu^2}$$

E – модуль деформації ґрунту активної зони;

μ – коефіцієнт бокового розширення ґрунту

δ_0 – безрозмірна компонента, що приймається за графіками, наведеними в посібнику.

$$E_1 = \frac{39,2}{1 - 0,35^2} = 44,67 \text{ МПа} = 4,47 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

Приведена глибина границі активної зони $\frac{z_0}{l} = \frac{14,05}{5,62} = 2,5$, при цьому

$\delta_0 = 2,4$, тоді повна осадка:

$$S = \frac{7,9313}{3,14 \cdot 4,47} \cdot 2,4 = 1,4 \text{ см}$$

Розділ 3. Технологія та організація будівництва

Організація та технологія будівельних процесів зроблено на основі новітніх будівельних досягнень, з акцентом на індустріалізацію, оптимізацію методів та форм організації виробництва. Ключові пріоритети:

- Максимальне використання збірних конструкцій та передового технологічного оснащення.
- Застосування сучасних будівельних технік.
- Повна механізація будівельно-монтажних робіт.
- Впровадження наукових розробок для поліпшення організації та технології будівництва, а також забезпечення наукової організації праці.

Цей розділ розроблено з урахуванням поетапності будівельного процесу.

Ділянка під будівництво десятиповерхового житлового будинку в Ніжині повністю готова до початку робіт. Вона забезпечена підключенням до електромережі, водопостачання та каналізації. Для комфортного перебування будівельників на майданчику будуть зведені тимчасові споруди.

Проект будівництва відповідає всім чинним будівельним і технологічним регламентам. Вертикальне планування території забезпечує безпечний доступ до будівлі та ефективне водовідведення поверхневих вод. Система поздовжніх і поперечних ухилів, інтегрована в дорожнє покриття, майданчики та озеленення, гарантує належне відведення дощових і талих вод з ділянки.

3.1. Умови будівельного виробництва

Будівельний майданчик, відведений під забудову десятиповерхової житлової будівлі, розташований в м. Ніжин.

Існуюча інфраструктура земельної ділянки в межах будівельного майданчику дає можливість використовувати джерело електроенергії, води та каналізацію.

Розміщення робочих кадрів на період будівництва передбачається в тимчасових будівлях.

Будівельний майданчик знаходиться в межах міста. Підвіз піску на буд майданчик проводиться з відстані 6 км. Відстань до найближчої залізничної станції 16 км, доставки залізобетонних конструкцій та бітуму – 5 км.

Вертикальне планування ділянки вирішено у відповідності з рельєфом та природними умовами сусідніх районів в ув'язці з існуючими будівлями та дорогами з твердим покриттям.

При будівництві враховані будівельні та технологічні вимоги. Вертикальне планування створює сприятливі умови для безпечного під'їзду та підходу до будівлі, а також безперешкодного відводу поверхневих вод. Відвід поверхневої та талої води з ділянки будівництва прийнятий поверхневий, розосереджений за рахунок запроєктованих поздовжніх та поперечних уклонів доріг, майданчиків та газонів.

3.2. Обґрунтування термінів будівництва

Будівельні норми визначають термін будівництва типового 10-поверхового житлового будинку у 13,4 місяця, з яких 1 місяць – підготовчий. Розроблений календарний план дозволяє завершити будівництво за 12 місяців, тобто швидше, ніж передбачено нормами.

Таблиця 3.1 – Нормативний термін будівництва за ДСТУ

Назва об'єкта	Характеристика об'єкта будівництва	Нормативна тривалість будівництва		
		Всього	у тому числі	
			будівництво підземної частини	монтаж устаткування
Житловий будинок	Будинки багатоквартирні 10-поверхові 3892,99 м2 загальної площі будинку зі стінових кладочних виробів з панельним перекриттям	7,95	1,15	-

Окрім табличного визначення нормативної тривалості до усередненого показника відповідно формули (1) [10] тривалість можна уточнювати за формулою

$$T_6 = \frac{T_c \cdot K_1 \cdot K_2}{K_3}$$

$$K_1 = K_{11} \cdot K_{12} \cdot K_{13}$$

$$K_{11} = 1,0; K_{12} = 1,0$$

$$K_{13} = 1 + (P_1 + P_2 + P_3)$$

P_1 – коефіцієнт, що враховує наявність поблизу будівельного майданчика існуючих будівель, наявність зелених насаджень, які не можуть бути видалені, стиснені умови складування матеріалів $P_1 = 0,54$

P_2 – коефіцієнт, що враховує наявність на території будівельного майданчика інженерних мереж $P_2 = 0,15$

P_3 – коефіцієнт, що враховує інтенсивність руху транспорту та пішоходів $P_3 = 0$

$$K_{13} = 1 + (0,54 + 0,15 + 0) = 1,69$$

$$K_1 = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,69 = 1,69$$

K_2 – коефіцієнт, який враховує сукупність конструктивних особливостей будівлі (приймаємо $K_2 = 1$)

K_3 – коефіцієнт, який враховує прийняті організаційно-технологічні заходи (приймаємо $K_3 = 1,0$)

$$T_6 = \frac{7,95 \cdot 1,69 \cdot 1}{1,0} = 13,4 \text{ міс}$$

3.3. Вибір методу виконання робіт та рішень по організації поточного зведення об'єкта. Визначення і комплектація будівельної техніки

№ п/п	Найменування спеціалізованих потоків та видів робіт, що входять до	Посилання на норми і нормативи	тип, марка, потужність основної машини	Спеціальні заходи до виконання робіт
-------	--	--------------------------------	--	--------------------------------------

	них			
1	2	3	4	5
1	<p>Підготовчий період</p> <p>1.1.Зрізування рослинного шару ґрунту бульдозером ДЗ-18</p> <p>1.2.Вертикальне планування бульдозером ДЗ-18.</p> <p>1.3.Проведення інженерних комунікацій, улаштування тимчасових доріг.</p> <p>1.4.Розміщення тимчасових адміністративно-побутових складських приміщень.</p>	ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013	<p>1.Бульдозер ДЗ-18</p> <p>2.Бортові автомобілі ЗІЛ-130</p>	
2.	<p>Нульовий цикл</p> <p>2.1.Розробка котловану здійснюється однокішчевим екскаватором ЕО-3322, як на транспорт, так і у відвал.</p> <p>2.2.Влаштування забивних фундаментів та інших конструкцій.</p> <p>2.3.Засипання ґрунту в траншеї виконується бульдозером ДЗ-18, а також вручну. Ущільнення ґрунту виконується пневмотрамбівками</p>	ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013	<p>1.Екскаватор ЕО-3322</p> <p>2.Бульдозер ДЗ-18</p> <p>3.Пневмотрамбівки.</p> <p>4.Компресор</p>	
3.	<p>Надземна частина.</p> <p>3.1.Цегляна кладка.</p>	ДСТУ-Н Б В.2.1-	Баштовий кран КБ-503А	

	<p>Подавання матеріалів, монтаж супутніх цегляній кладці збірних елементів.</p> <p>3.2.Монтаж плит перекриття і покриття, сходових маршів.</p> <p>3.Встановлення риштувань, улаштування опалубки та подавання матеріалів при влаштуванні монолітних ділянок.</p>	28:2013		
	<p>3.4.Ущільнення бетонної суміші виконується за допомогою голкового вібратора.</p> <p>3.5.При виконанні покрівельних робіт застосовується кран КБ-503А, а також підіймач ТП-9, компресор СД-32.</p> <p>3.6.При влаштуванні підлог застосовуються такі агрегати: віброрейка СО131А та затирочна машина СО-89А.</p>	ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013	ТП-9, ПКУ-35, СД-32, СО131А, СО-89А,	
4.	<p>Опоряджувальні роботи.</p> <p>При штукатурних роботах застосовується станція СО-85.</p> <p>Малярні роботи виконуються за допомогою малярної станції СО-115А.</p>	ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013	Штукатурна станція СО-85, малярна станція СО-115А	

3.4. Визначення складу та об'ємів будівельних робіт

Відомість підрахунку об'ємів робіт і ресурсів на будівництво

8-поверховий житловий будинок в м. Тернопіль

Основа:	Показники:
1. Креслення архітектурно-будівельної частини проекту	1. Площа забудови 2284,49 м ²
2. Норми РЕКН-2000	2. Загальна приведена площа 13939,78 м ²
3. Типові технологічні карти	3. Будівельний об'єм 73823,4 м ³

№ п/п	Шифр РЕКН-2000	Назва спеціалізованих потоків і видів робіт	Вимірник	Об'єм робіт	Потрібні ресурси			
					Трудомістк.		Машиноміс.	
					на один.	на об'єм	на один.	на об'єм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		А. Підземна частина						
		Розділ 1. Земляні роботи						
1	E1-24-1	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 1	1000м3	0,58	-	-	21,5817	12,52
2	E1-30-1	Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] за 1 прохід	1000м2	1,932	-	-	0,774	1,5
3	E1-17-8	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскид и екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшем місткістю 0,65 [0,5-1] м3, група ґрунтів 2	1000м3	1,5297	16,73	25,59	70,9322	108,5
4	E1-12-8	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з	1000м3	0,92055	15,1	13,9	49,5431	45,61

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		ковшом місткістю 0,65 [0,5-1] м3, група ґрунтів 2						
5	E1-24-1	Переміщення ґрунту бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м	1000м3	0,92055	-	-	21,5817	19,87
6	E1-24-9	Додавати на кожні наступні 10 м переміщення ґрунту [понад 10 м] бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.]	1000м3	1,8411	-	-	19,9821	36,79
7	E1-38-2	Зрізування недобору ґрунту у виїмках, група ґрунтів 2	1000м3	0,0729	817,7	59,61	117,6361	8,58
8	E1-20-2	Робота на відвалі, група ґрунтів 2-3	1000м3	0,92055	5,64	5,19	8,3241	7,66
9	E1-71-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 303 кВт [410 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	1000м3	0,92055	-	-	6,613	6,09
10	E1-27-8	Додавати на кожні наступні 5 м переміщення ґрунту [понад 5 м] для засипки траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.], група ґрунтів 2	1000м3	4,60275	-	-	8,7333	40,2
11	E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100м3	9,2055	18,36	169,01	5,1175	47,11
		Розділ 2. Фундаменти						
12	E5-1-2	Заглиблення дизель-молотом на тракторі залізобетонних паль довжиною до 6 м у ґрунти групи 2	м3	128,52	4,89	628,46	3,9978	513,8
13	E6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3	0,214	195,75	41,89	25,4989	5,46

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	ЕД6-50-19	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів опалубки площею понад 1 м ² до 2 м ² для улаштування фундаментів стрічкових, шириною, мм до 1000	100м ³	0,1233 2	177,07	21,84	3,4884	0,43
15	ЕД6-50-20	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів опалубки площею понад 1 м ² до 2 м ² для улаштування фундаментів стрічкових, шириною, мм понад 1000	100м ³	0,7313 6	149,3	109,19	2,9529	2,16
16	ЕД6-62-1	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів з арматурою у вигляді плоских сіток в масиви, окремі фундаменти і плитні основи, діаметр арматури, мм до 6	т	0,196	42,33	8,3	1,0078	0,2
17	ЕД6-62-4	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів з арматурою у вигляді плоских сіток в масиви, окремі фундаменти і плитні основи, діаметр арматури, мм понад 12 до 18	т	1,569	21	32,95	0,6414	1,01
18	ЕД6-66-5	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Фундаменти стрічкові шириною, мм, до 600	100м ³	0,1233 2	57	7,03	26,04	3,21
19	ЕД6-66-6	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Фундаменти стрічкові шириною, мм, понад	100м ³	0,7313 6	51	37,3	22,32	16,32

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		600						
		Розділ 3. Стіни						
20	E7-42-1	Установлення блоків стін підвалів масою до 0,5 т	100шт	0,74	56	41,44	55,3704	40,97
21	E7-42-2	Установлення блоків стін підвалів масою до 1 т	100шт	2,72	77,14	209,82	78,2852	212,94
22	E7-42-3	Установлення блоків стін підвалів масою до 1,5 т	100шт	0,39	118,47	46,2	126,2388	49,23
23	E7-42-4	Установлення блоків стін підвалів масою більше 1,5 т	100шт	1,6	150,8	241,28	198,533	317,65
24	ЕД6-51-1	Збирання і розбирання опалубки при площі щитів до 1 м ² з окремих дощок для улаштування фундаментів, масивів і підколонників, об'єм, м ³ до 5	100м ³	0,313	320,24	100,24	4,9419	1,55
25	ЕД6-68-1	Укладання бетонної суміші в окремі конструкції вручну. Об'єм конструкції, м ³ , і спосіб ущільнення, до 0,5, вручну	100м ³	0,313	311,6	97,53	20,808	6,51
26	E8-6-8	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху понад 4 м	м ³	10,93	6,7	73,23	1,1005	12,03
27	E7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т	100шт	0,13	21,46	2,79	20,4483	2,66
28	E7-11-1	Укладання перемичок масою від 0,3 до 0,7 т при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	100шт	0,12	117,89	14,15	72,5867	8,71
29	E8-6-9	Мурування стін прямих і каналів з цегли керамічної	м ³	4,2	9,4	39,48	1,1404	4,79
30	E8-4-1	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна цементна з рідким склом	100м ²	1,159	60,36	69,96	1,596	1,85

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Розділ 4. Прорізи						
31	ЕН10-20-2	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 2 м ² з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м ²	0,054	149,5	8,07	6,4856	0,35
32	Е9-61-10	Встановлення дверних блоків	т	0,134	56,16	7,53	3,286	0,44
33	Е8-12-1	Встановлення анкерів для кріплення дверних коробок	т	0,02	89,11	1,78	1,6364	0,03
34	ЕН15-171-2	Фарбування дверних блоків по металу	100м ²	0,0918 72	19,71	1,81	0,0111	-
		Розділ 5. Підлоги						
35	ЕН11-2-4	Улаштування ущільнених трамбівками підстиляючих щебневих шарів	м ³	24,6	4,78	117,59	1,3014	32,01
36	ЕН11-2-9	Улаштування підстиляючих бетонних шарів	м ³	28,9	5,58	161,26	0,0139	0,4
37	ЕН11-15-1	Улаштування покриттів бетонних товщиною 30 мм	100м ²	4,5003	57,04	256,7	1,554	6,99
38	ЕН11-15-2	Додавати або вилучати на кожні 5 мм зміни товщини бетонного покриття (до 10 мм)	100м ²	- 9,0006	1,64	-14,76	0,2664	-2,4
		Б. Надземна частина						
		Розділ 1. Стіни						
39	Е8-6-1	Мурування зовнішніх простих стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м ³	1331,9 7	7,17	9550,22	1,3039	1736,76
40	ЕН15-78-1	Утеплення внутрішніх поверхонь зовнішніх стін мінеральними плитами товщиною 70 мм. Стіни гладкі	100 м ²	26,117	479,94	12534,5 9	-	-
41	Е8-6-7	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м ³	1714,5 7	6,92	11864,8 2	1,3181	2259,97

1	2	3	4	5	6	7	8	9
42	E7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т	100шт	11,67	21,46	250,44	20,4483	238,63
43	E7-11-1	Укладання перемичок масою від 0,3 до 0,7 т при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	100шт	0,38	117,89	44,8	72,5867	27,58
		Розділ 2. Перегородки						
44	E8-7-1	Мурування перегородок армованих з цегли керамічної товщиною в 1/4 цегли при висоті поверху до 4 м	100м2	15,92	195,92	3119,05	7,3433	116,91
45	E7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т	100шт	2,23	21,46	47,86	20,4483	45,6
		Розділ 3. Переkritтя						
46	E7-45-6	Укладання панелей переkritтя з обпиранням на дві сторони площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100шт	3,84	332,05	1275,07	118,254	454,1
47	E7-45-5	Укладання панелей переkritтя з обпиранням на дві сторони площею до 5 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100шт	2,09	239,25	500,03	59,8922	125,17
48	E7-45-6	Укладання панелей переkritтя з обпиранням на дві сторони площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100шт	0,95	332,05	315,45	118,254	112,34
49	E7-13-13	Укладання в одноповерхових будівлях і спорудах плит покриття довжиною до 12 м, площею до 20 м2, при	100шт	0,98	533,6	522,93	233,086 2	228,42

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		масі кроквяних і підкроквяних конструкцій до 10 т, при висоті будівель до 25 м						
50	E7-45-5	Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 5 м ² [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100шт	0,25	239,25	59,81	59,8922	14,97
51	E7-53-6	Установлення в цегляних і блочних будівлях плит балконів і козирків площею до 5 м ²	100шт	0,84	700,35	588,29	246,8955	207,39
		Розділ 4. Сходи						
52	E7-47-4	Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т	100шт	0,22	319	70,18	125,3406	27,57
53	E7-47-2	Установлення сходових площадок масою більше 1 т	100шт	0,23	343,65	79,04	134,2889	30,89
54	EH10-81-1	Установлення поручнів на сходових площадок	100м	0,6451	41,71	26,91	0,075	0,05
55	E39-7-5	Монтаж металоконструкцій сходів і площадок	т	0,4832	61,51	29,72	16,4715	7,96
		Розділ 5. Шахти ліфтові, сантехкабіни						
56	E7-55-3	Установлення шахт ліфта масою до 2,5 т	100шт	0,03	311,75	9,35	123,535	3,71
57	E7-55-4	Установлення шахт ліфта масою більше 2,5 т	100шт	0,1	339,3	33,93	176,445	17,64
58	E7-53-6	Установлення в цегляних і блочних будівлях плит балконів і козирків площею до 5 м ²	100шт	0,01	700,35	7	246,8955	2,47
59	M3-560-1	Монтаж ліфта пасажирського зі швидкістю руху кабіни до 1 м/с	ліфт	1	1417,6	1417,6	151,4668	151,47

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		вантажопідйомністю 400 кг на 9 зупинок, висота шахти 29 м						
60	M3-560-4	За кожен зупинку ліфта, більше або менше зазначеної в характеристиці, додавати або зменшувати для ліфтів пасажирських вантажопідйомністю до 630 кг	зупинка	1	73,66	73,66	8,6324	8,63
		Розділ 6. Покрівля						
61	EH11-11-5	Улаштування стяжок бетонних товщиною 20 мм	100м2	5,146	57,83	297,59	1,0323	5,31
62	EH11-11-6	Додавати або вилучати на кожні 5 мм зміни товщини бетонних стяжок (до 65 мм)	100м2	66,898	1,75	117,07	0,2664	17,82
63	E12-20-3	Улаштування пароізоляції прокладної в один шар	100м2	5,146	10,97	56,45	0,4017	2,07
64	E12-18-1	Утеплення покриттів плитами з пінопласту полістирольного на бітумній мастиці в один шар	100м2	5,146	29,39	151,24	1,9888	10,23
65	E12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм із розчину для мурування важкого цементного, марки М 100	100м2	5,146	38,39	197,55	6,4686	33,29
66	E12-22-2	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних на кожний 1 мм зміни товщини (до 20 мм) із розчину для мурування важкого цементного, марки М 100	100м2	25,73	0,14	3,6	0,0838	2,16
67	EH11-11-18	Армування стяжки дротяною сіткою	100м2	5,146	16,2	83,37	0,5661	2,91
68	E12-21-1	Грунтування основ із бетону або розчину під водоізоляційний	100м2	5,146	7,05	36,28	0,0798	0,41

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		покрівельний килим						
69	Е12-1-6	Улаштування покрівель скатних із наплавлених матеріалів у два шари	100м2	5,146	21,8	112,18	1,2096	6,22
		Розділ 7. Вікна та балконні двері						
70	ЕН10-20-1	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 1 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	0,2083	191,33	39,85	8,107	1,69
71	ЕН10-20-2	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 2 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	3,232	149,5	483,18	6,4856	20,96
72	ЕН10-20-3	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	0,216	113,35	24,48	5,3966	1,17
73	ЕН10-28-1	Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками площею до 2 м2 з металопластику у кам'яних стінах	100м2	1,3035	98,11	127,89	14,85	19,36
		Розділ 8. Двері						
74	Е9-61-10	Встановлення дверних блоків	т	2,68	56,16	150,51	3,286	8,81
75	Е8-12-1	Встановлення анкерів для кріплення дверних коробок	т	0,4	89,11	35,64	1,6364	0,65
76	ЕН15-171-2	Фарбування дверних блоків по металу	100м2	1,8374 4	19,71	36,22	0,0111	0,02
77	ЕН10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	100м2	1,8541	139,67	258,96	23,5338	43,63
78	ЕН10-	Установлення дверних	100м2	2,812	181,7	510,94	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	26-3	блоків у перегородках і дерев'яних нерублених стінах, площа прорізу до 3 м2						
79	ЕН15-204-1	Скління дверних одинарних полотен склом товщиною понад 4 мм до 6 мм (склом візерунчастим)	100м2	1,185	142,72	169,12	0,5439	0,64
80	ЕН15-166-3 к=2,4	Поліпшене фарбування білилами по дереву заповнень дверних прорізів в кам'яних стінах (полотна глухі)	100м2	1,0370 4	138,2	143,32	0,0111	0,01
81	ЕН15-166-3 к=1,8	Поліпшене фарбування білилами по дереву заповнень дверних прорізів в кам'яних стінах (полотна засклені)	100м2	2,5596	138,2	353,74	0,0111	0,03
82	ЕН15-166-3 к=2,7	Поліпшене фарбування білилами по дереву заповнень дверних прорізів в перегородках (полотна глухі)	100м2	3,753	138,2	518,66	0,0111	0,04
83	ЕН15-166-3 к=2,1	Поліпшене фарбування білилами по дереву заповнень дверних прорізів в перегородках (полотна засклені)	100м2	2,9862	138,2	412,69	0,0111	0,03
84	ЕН10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	100м2	0,0265 6	139,67	3,71	23,5338	0,63
85	ЕН10-33-1	Конопачення дверних коробок клоччям у зовнішніх кам'яних стінах, площа прорізу до 3 м2	100м2	0,0265 6	56,56	1,5	-	-
86	ЕН10-21-1	Встановлення закривача дверного верхнього розташування	100шт	0,01	118,97	1,19	-	-
87	ЕН15-166-3 к=2,4	Поліпшене фарбування білилами по дереву заповнень дверних	100м2	0,0637 44	138,2	8,81	0,0111	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		прорізів у кам'яних стінах (полотна глухі)						
		Розділ 9. Підлоги						
		Перший поверх						
88	ЕН11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	3,1043	56,25	174,62	1,0323	3,2
89	ЕН11-9-1	Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит або мат мінераловатних або скловолокнистих	100м2	3,4387	32,78	112,72	0,222	0,76
90	ЕН11-5-1	Улаштування гідроізоляції з поліетиленової плівки на бутилкаучуковому клеї із захистом руберойдом, перший шар	100м2	3,4387	218,04	749,77	0,2664	0,92
91	ЕН11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	3,4387	56,25	193,43	1,0323	3,55
92	ЕН11-11-2	Додавати або виключати на кожні 5 мм зміни товщини стяжок цементних	100м2	13,7548	1,88	25,86	0,2664	3,66
93	ЕН11-11-18	Армування стяжки дротяною сіткою	100м2	3,4387	16,2	55,71	0,5661	1,95
94	ЕН11-39-3	Улаштування покриттів з лінолеуму ПВХ-TARKEТT на клеї зі зварюванням полотнища у стиках	100м2	3,1043	70,05	217,46	0,0888	0,28
95	ВД11-45-1	Улаштування покриттів з керамічних плиток на клеючій суміші Cerezit CM-11, кількість плиток в 1 м2 до 7 шт	100 м2	1,1813	231,03	272,92	0,9719	1,15
96	ЕН11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	3,1015	56,25	174,46	1,0323	3,2
97	ЕН11-11-2	Додавати або вилучати на кожні 5 мм зміни товщини цементних стяжок (до 15 мм)	100м2	-9,3045	1,88	-17,49	0,2664	-2,48
98	ЕН11-9-1	Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної	100м2	29,257	32,78	959,04	0,222	6,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		з плит або мат мінераловатних або скловолокнистих						
99	ЕН11-5-1	Улаштування гідроізоляції з поліетиленової плівки на бутилкаучуковому клеї із захистом руберойдом, перший шар	100м2	3,1015	218,04	676,25	0,2664	0,83
100	ЕН11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	32,3585	56,25	1820,17	1,0323	33,4
101	ЕН11-11-2	Додавати або вилучати на кожні 5 мм зміни товщини цементних стяжок (до 30 мм)	100м2	6,203	1,88	11,66	0,2664	1,65
102	ЕН11-11-2	Додавати або вилучати на кожні 5 мм зміни товщини цементних стяжок (до 25 мм)	100м2	29,257	1,88	55	0,2664	7,79
103	ЕН11-39-3	Улаштування покриттів з лінолеуму ПВХ-TARKEТT на клеї зі зварюванням полотнища у стиках	100м2	29,257	70,05	2049,45	0,0888	2,6
104	ВД11-45-1	Улаштування покриттів з керамічних плиток на клеючій суміші Cerezit CM-11, кількість плиток в 1 м2 до 7 шт	100 м2	9,1648	231,03	2117,34	0,9719	8,91
		Технічний поверхи						
105	ЕН11-5-1	Улаштування гідроізоляції з поліетиленової плівки на бутилкаучуковому клеї із захистом руберойдом, перший шар	100м2	4,3086	218,04	939,45	0,2664	1,15
106	ЕН11-9-1	Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит або мат мінераловатних або скловолокнистих	100м2	4,3086	32,78	141,24	0,222	0,96
107	ЕН11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	4,3086	56,25	242,36	1,0323	4,45
108	ЕН11-	Додавати або вилучати	100м2	17,234	1,88	32,4	0,2664	4,59

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	11-2	на кожні 5 мм зміни товщини цементних стяжок (до 40 мм)		4				
		Розділ 10. Опорядження внутрішнє						
109	ЕН15-46-6	Поліпшене штукатурення цементним розчином по каменю і бетону стін	100м2	99,5654	112,42	11193,14	2,6322	262,08
110	ЕН15-46-2	Просте штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін	100м2	1,2693	78,26	99,34	2,1293	2,7
111	ЕН15-182-1	Шпаклювання стін мінеральною шпаклівкою "Cerezit" (старт)	100м2	99,5654	76,82	7648,61	0,0444	4,42
112	ЕН15-182-3	Додавати на 1 мм зміни товщини шпаклівки до норм 15-182-1, 15-182-2	100м2	99,5654	21,48	2138,66	0,0333	3,32
113	ЕН15-182-2	Шпаклювання стель мінеральною шпаклівкою "Cerezit" (старт)	100м2	42,6289	100,42	4280,79	0,0444	1,89
114	ЕН15-182-3	Додавати на 1 мм зміни товщини шпаклівки до норм 15-182-1, 15-182-2	100м2	42,6289	21,48	915,67	0,0333	1,42
115	ЕН15-182-1	Шпаклювання стін мінеральною шпаклівкою "Cerezit" (фініш)	100м2	99,5654	76,82	7648,61	0,0444	4,42
116	ЕН15-182-2	Шпаклювання стель мінеральною шпаклівкою "Cerezit" (фініш)	100м2	42,6289	100,42	4280,79	0,0444	1,89
117	Е15-151-2	Фарбування водними розчинами всередині приміщень, клейове поліпшене	100м2	1,6849	16,66	28,07	0,0665	0,11
118	ЕН15-179-6	Поліпшене фарбування стель полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по збірних конструкціях,	100м2	42,6289	42,9	1828,78	0,0111	0,47

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		підготовлених під фарбування						
119	ЕН15-179-5	Поліпшене фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по збірних конструкціях, підготовлених під фарбування	100м2	14,711	38,11	560,64	0,0111	0,16
120	ЕН15-252-1	Обклеювання стін шпалерами вологостійкими на паперовій основі по штукатурці й бетону, по листових матеріалах, гіпсобетонних і гіпсолітових поверхнях	100м2	46,757 7	101,64	4752,45	0,0111	0,52
121	ЕН15-179-5	Поліпшене фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по збірних конструкціях, підготовлених під фарбування	100м2	46,757 7	38,11	1781,94	0,0111	0,52
122	ЕН15-251-2	Обклеювання стін тисненими і цупкими шпалерами по монолітній штукатурці і бетону, по листових матеріалах, гіпсобетонних і гіпсолітових поверхнях	100м2	38,096 7	41,12	1566,54	0,0111	0,42
123	ЕН15-23-1	Гладке облицювання плитками керамічними глазурованими стін, стовпів, пілястрів і укосів [без карнизних, плінтусних і кутових плиток] без установлення плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону	100м2	17,422	325,72	5674,69	0,3997	6,96
		Розділ 11. Зовнішнє оздоблення						

1	2	3	4	5	6	7	8	9
124	E12-13-2	Улаштування облагоджень на фасадах [зовнішні підвіконня, пояски, балкони та ін.], без водостічних труб	100м2	32,147	7,74	248,82	0,0266	0,86
		Розділ 12. Різні роботи						
125	E27-56-1	Улаштування основи під тротуари з цегляного або вапнякового щебеню товщиною 12 см	100м2	1,074	38,15	40,97	3,3488	3,6
126	E27-57-1	Улаштування бетонних плитних тротуарів із заповненням швів цементним розчином	100м2	1,074	71,91	77,23	16,4571	17,67

3.5. Технологія виконання будівельних процесів з розробкою технологічної карти.

Загальні положення

Дана технологічна карта розроблена на кладку зовнішніх і внутрішніх несучих стін, внутрішніх міжквартирних і міжкімнатних цегельних перегородок з монтажем перемичок над віконними й дверними прорізами, монтажем сходових маршів і майданчиків, монтажем плит перекриття баштовим краном при зведенні типового поверху надземної частини житлового будинку.

Несучі зовнішні стіни товщиною 510 мм виконуються з керамічної цегли й з облицюванням лицьовою цеглою, внутрішні несучі стіни товщиною 510 мм із керамічної цегли й керамічних каменів, перегородки товщиною 65 мм - з керамічної цегли, сходові марші й майданчика – збірні залізобетонні, міжповерхові перекриття - збірні із залізобетонних плит. Висота типового поверху – 2,8 м.

До складу робіт, розглянутих у карті, входять:

- подача будівельних матеріалів і виробів для кладки стін і монтажу збірних залізобетонних елементів, кладочного розчину баштовими краном КБ-503А на робочі місця мулярів;

- кладка несучих зовнішніх стін товщиною 510 мм із облицюванням і внутрішніх товщиною 510 мм цегельних стін, а також внутрішніх перегородок товщиною 65 мм;

- укладання збірних залізобетонних перемичок за допомогою баштового крана над віконними й дверними прорізами по ходу кам'яної кладки;

- монтаж сходових маршів і майданчиків за допомогою баштового крана над віконними й дверними прорізами по ходу кам'яної кладки;

- монтаж збірних залізобетонних плит перекриття паралельно з виконанням кам'яної кладки;

- установка, переміщення й розбирання інвентарного риштування за допомогою баштового крана.

До початку виконання кам'яних робіт на типовому поверсі кожної секції повинні бути виконані наступні роботи:

- повністю закінчені всі роботи з монтажу міжповерхових перекриттів, сходових маршів, блоків ліфтових шахт, вентиляційних блоків і сміттєпроводу нижче розташованих поверхів;

- виконане огороження ділянок міжповерхового перекриття, що підлягають замоноличиванню;

- доставлені й складовані на будівельному майданчику в зоні дії баштового крана всі необхідні матеріали й вироби (рисунок 3.1);

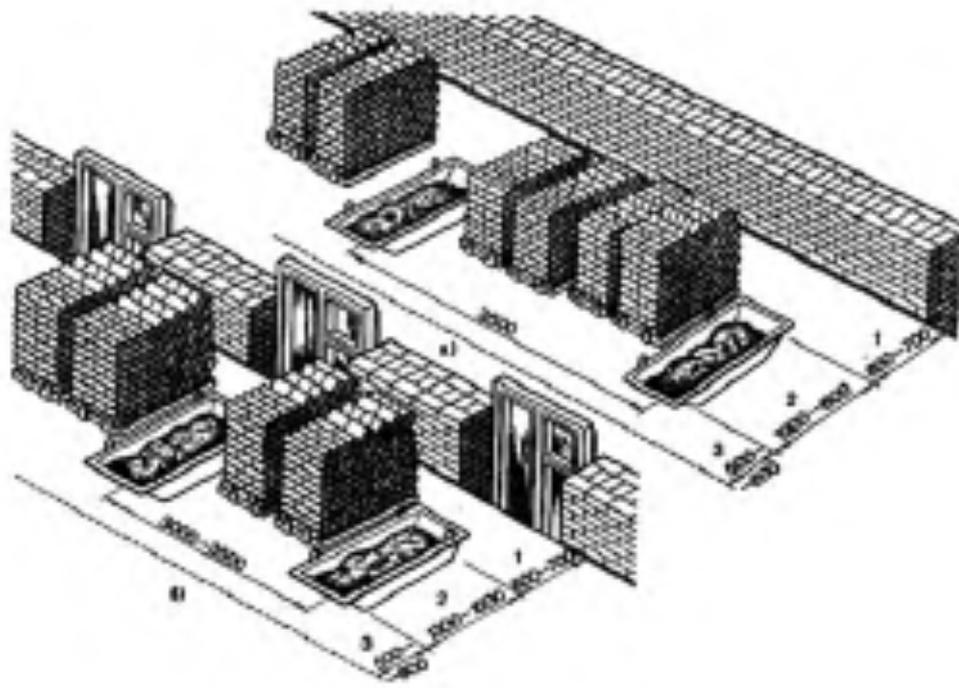


Рисунок 3.1 - Робочі місця мулярів

а- при кладці суцільних стін, б- при кладці стін із прорізами, зони:

1- робоча, 2- матеріалів, 3- транспортна

- підготовлені до роботи необхідні пристосування, реманент, засоби індивідуального захисту працюючих, засоби підмоцнення й інструменти;

- робітники й інженерно-технічні працівники, зайняті на кам'яних і супровідних монтажних роботах ознайомлені із проектом провадження робіт і навчені безпечним методам праці.

Визначення обсягів робіт на типовому поверсі

Обсяги кам'яних, завантажувально-розвантажувальних і монтажних робіт при цегельній кладці зовнішніх, внутрішніх стін і перегородок з монтажем перемичок типового поверху представлені в таблиці 3.2.

Обсяги основних робіт при зведенні несучих зовнішніх, внутрішніх стін, перегородок, укладанню перемичок дверних і віконних прорізів, монтажі сходових маршів і майданчиків типового поверху

Таблиця 3.2 – Об'єми робіт для технологічної карти

№ п/п	Найменування робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт
1	Кладка зовнішніх несучих стін товщиною 510 мм із керамічної цегли	м ³	121.09
2	Кладка внутрішніх несучих стін товщиною 510 мм із керамічної цегли	м ³	155.87
3	Кладка міжкімнатних перегородок товщиною 65 мм	м ²	144.73
4	Укладання збірних залізобетонних перемичок віконних і дверних прорізів баштовим краном	1 отвір	50
5	Подача піддонів з керамічною цеглою до 400 шт. на піддоні баштовим краном	1000 шт	109.5
6	Подача кладочного розчину в ящиках ємністю по 0,25 м баштовим краном	1 м ³	67.67
7	Установка, перестановка й розбирання інвентарного риштування для кладки баштовим краном	10 м ³ кладки	28.64
8	Установка сходових маршів або укладання плит сходових майданчиків	шт	4
9	Установка елементів балконів і лоджій	шт	7
10	Установка об'ємних блоків ліфтових шахт	шт	1
11	Укладання плит перекриттів і покриттів	шт	11
12	Укладання плит перекриттів і покриттів	шт	56

Вказівки по прийманню, складуванні й зберіганню матеріалів і конструкцій

При прийманні будівельних матеріалів перевіряється наявність документів про якість (паспортів, сертифікатів, висновків і т.п.) і проводиться порівняння даних, представлених у них з результатами огляду, вимірів, а випадках сумнівів їх вірогідності, з даними лабораторних випробувань.

Цегла, застосовувана для кам'яної кладки, повинні відповідати ДСТУ на дані будівельні матеріали. Якість доставленої на поверх цегли у ході кладки перевіряється виконавцями робіт (мулярами) візуальним оглядом.

Збірні залізобетонні елементи не повинні мати відколів, тріщин, виступів металевої арматур на поверхню. На бічній поверхні незмивною фарбою повинно бути нанесене їхнє маркування.

Металева арматура, армируючі кладочні сітки й стрижні повинні бути без видимих ознак корозії.

Розчин, застосовуваний для кам'яної кладки, повинен мати рухливість не менш 7 см. У зимових умовах провадження робіт до складу кладочного розчину повинні вводитися домішки вапна й пластифікуючі хімічні домішки лугу (ПМЩ) у кількості, що не перевищує 0,8 г на 1 кг цементу. У зимових умовах виробництва кам'яних робіт температура будівельного розчину на момент його відвантаження повинна бути не нижче + 25 °С, а на момент укладання в стіну - + 10 °С. При температурі зовнішнього повітря нижче -15 °С повинен застосовуватися розчин на одну марку вище проектної.

Забороняється застосовувати цеглу, камені керамічні, збірні залізобетонні елементи й товарний розчин, на які постачальником не представлені документи якості.

Пакети із цеглою й керамічними каменями складаються на піддонах у зоні дії баштового крана рядами із зазором між піддонами 100...120 мм. Через 3...4 ряду піддонів повинен бути залишений прохід шириною 0,7...1.0 м. Допускається зберігання пакетів із цеглою й каменями штабелями на прокладках, висотою штабеля не більш 2-х ярусів.

Збірні залізобетонні перемички складаються в штабелі на дерев'яних інвентарних підкладках і прокладках товщиною не менше 50 мм. Розміщення підкладок і прокладок повинне бути не більше 200мм від торців складованих виробів. Висота штабеля не повинна перевищувати більше трьох рядів по висоті.

Доставка кладочного розчину на об'єкт будівництва здійснюється автосамоскидами. З метою недопущення його розшаровування, подача розчину на робоче місце мулярів баштовим краном здійснюється тільки після його перевантаження в ящики через шнековий агрегат для приймання, перемішування й видачі кладочного розчину із примусовим побудником. У

зимових умовах провадження робіт повинен бути організоване електропідігрівання розчину на місці його перевантаження в ящики.

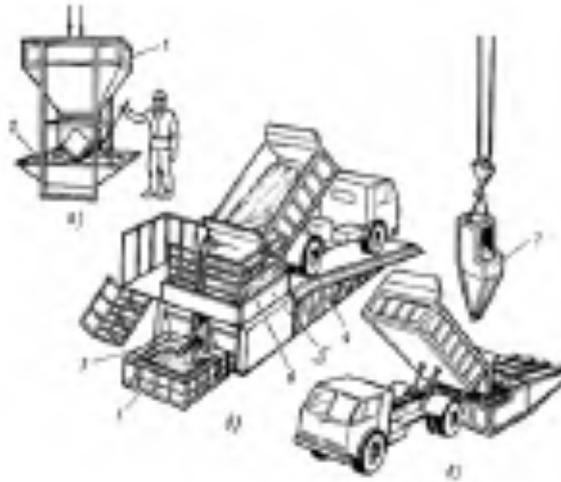


Рисунок 3.2 - Розподільчий бункер і перевантаження розчину

а - розподільчий бункер; б - перевантаження розчину з автосамоскида в розподільчий бункер; в - те ж, у поворотні бадді; 1 - розподільчий бункер; 2 - ящик для розчину; 3 - затвор для видачі розчину; 4 - естакада; 5 - змішувач; 6 - сітка змішувача; 7 - баддя

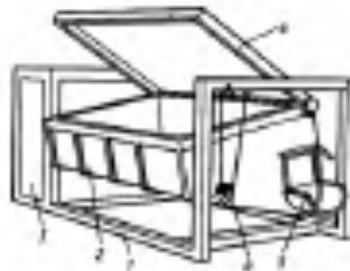


Рисунок 3.3 - Установка для приймання, перемішування й порціонної видачі розчину

1- рама, 2- ємність із гвинтом усередині для перемішування розчину, 3 - моторний відсік, 4- кришка, 5- секторний затвор для видачі розчину, 6- підвіска

Вказівки за технологією виконання робіт

При виконанні робіт по цегельній кладці будинок розбивається на захватки, а захватки на ділянки залежно від кількості ланок. Цегельна кладка поверху, по висоті, розбивається на яруси висотою не більш 1,2 м.

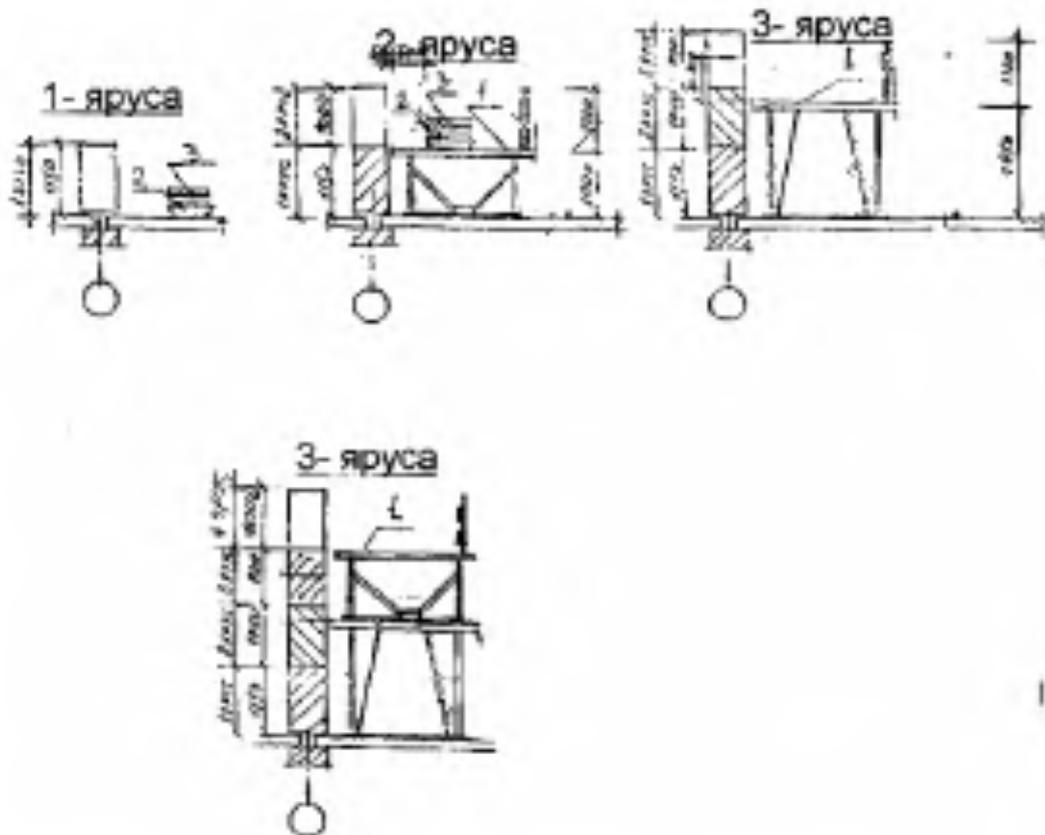


Рисунок 3.4 - Схема організації цегельної кладки внутрішніх стін по ярусах:

1- подмости; 2- ящик з розчином; 3- піддон із цеглою

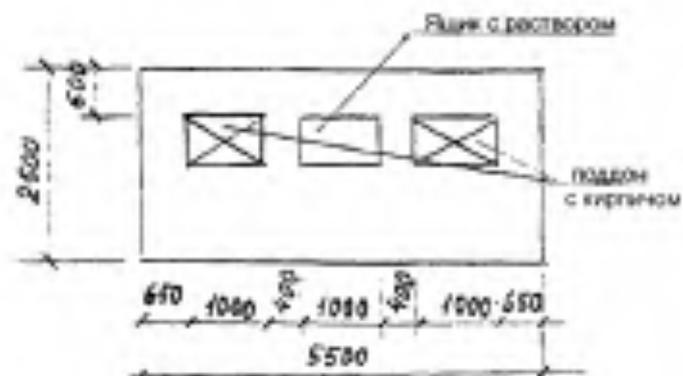


Рисунок 3.5 - Схема завантаження риштування при експлуатації

Перший ярус виконується безпосередньо з настилу перекриття. Наступні ярусу викладаються із шарнірнопанельних риштувань ППУ-4. При кладці стін і перегородок на висоту 0,7м від робочого настилу й відстані від його рівня за стіною до поверхні землі (перекриття) більш 1,3м робітники зобов'язано застосовувати запобіжні пояси.

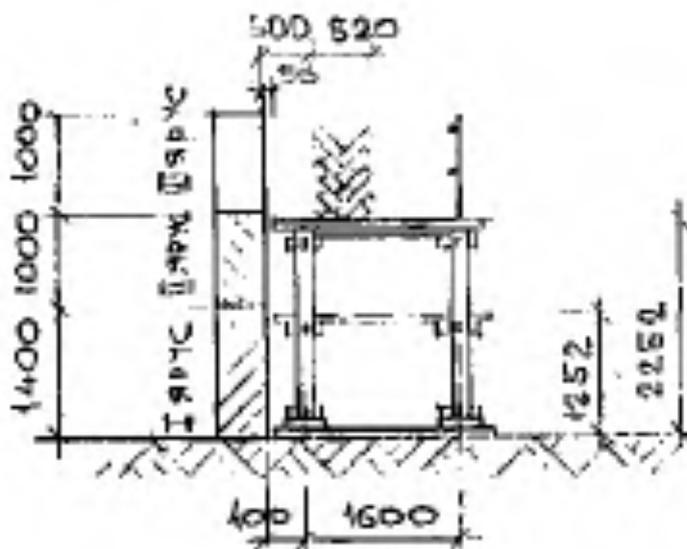
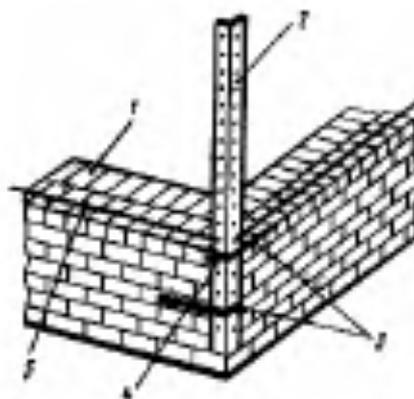


Рисунок 3.6 - Схема кладки по висоті з металевих трубчастих безболтових лісів

Монтаж збірних конструкцій ведеться паралельно із цегельною кладкою згідно. Збірні з/б перемички кладуть по ходу кладки. Також під час кладки проводиться облицювання різним лицевальними матеріалами із кріпленням їх у кладці за допомогою дроту, скоб, анкерів.

Процес цегельної кладки складається з наступних операцій:

- установка порядовок;



- установка й перестановка причалки;



- подача цегли й розкладка його по стіні;

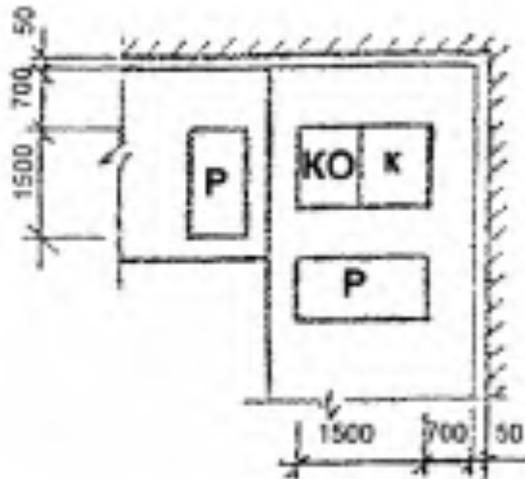
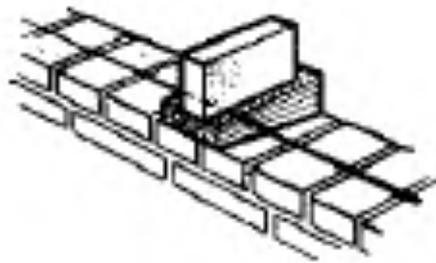


Рисунок 3.7 - Схема розкладки матеріалів при кладці кута

- установка маяків;



Установка маякової цегли

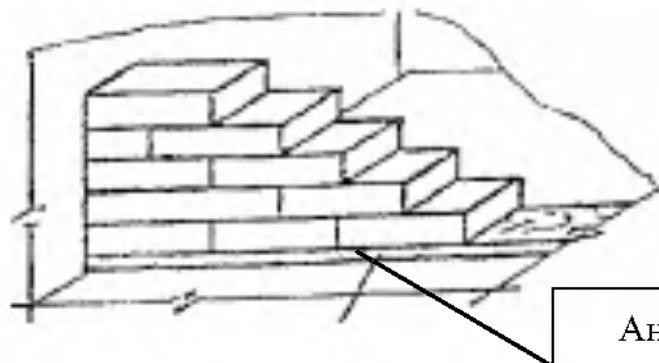
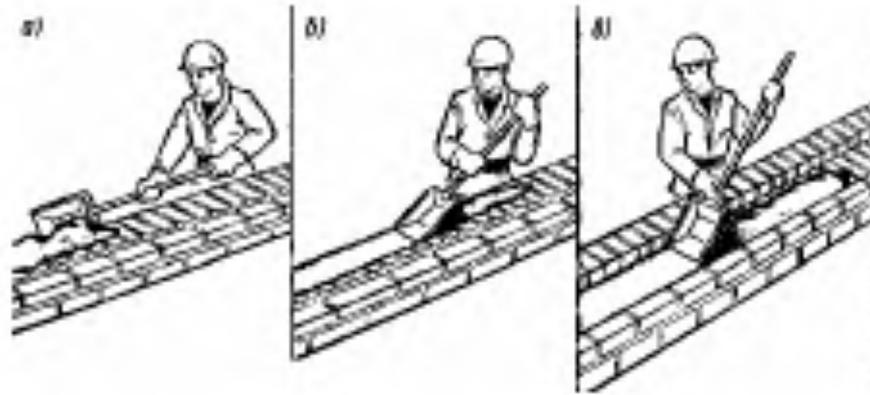
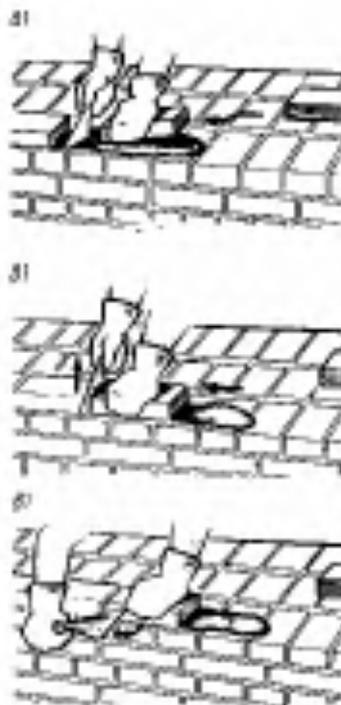


Рисунок 3.8 - Влаштування маяків при кладці перегородок

- перелопачування, подача, розстеляння й розрівнювання розчину на стіні;

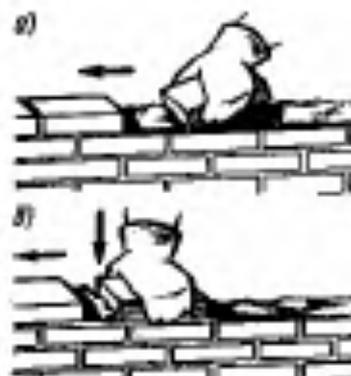


- укладання цегли у конструкцію (у верстові ряди, у забудку);



Укладання цегли способом:

а - початок роботи; б - посадка цегли на місце; в - підрізування розчину



Кладка цегли способом вприсик:

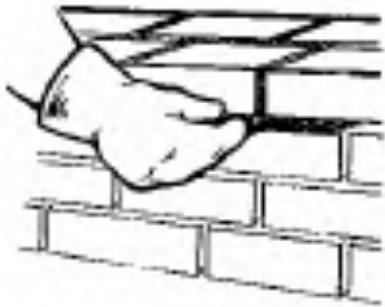
а - початок роботи; б - посадка цегли на місце



Кладка забутовки:

а - початок роботи; б - посадка цегли на місце

- розшивка швів (при кладці під розшивку);



- перевірка правильності кладки;

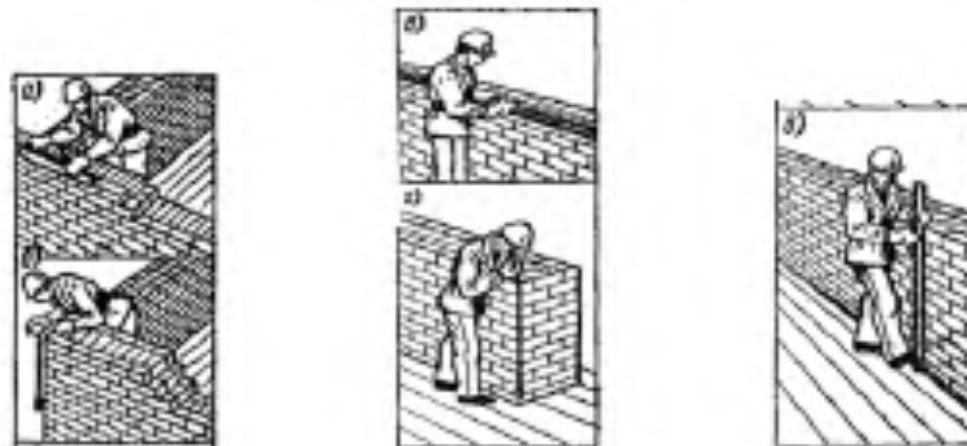


Рисунок 3.9 - Приймання перевірка правильності кладки:

а - кута косинцем; б - вертикальності кута виском; в - горизонтальності стіни правилом з рівнем); г - вертикальності прогину виском; д - вертикальності стіни правилом з рівнем);

- рубання цегли (у міру потреби)
- укладання збірних залізобетонних сходових маршів і майданчиків по ходу виконання кладки;

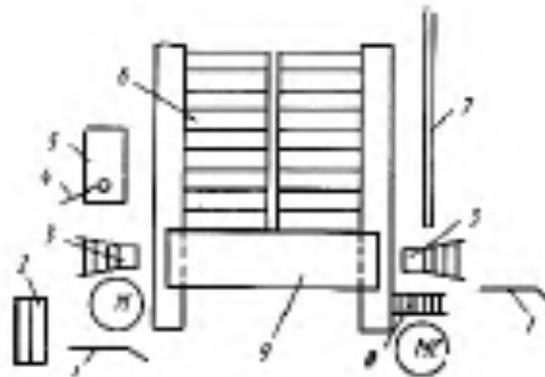


Рисунок 3.10 - Схема організації робочого місця при монтажі сходових майданчиків і сходових маршів

MC- робоче місце робітника, що виконує монтажні роботи, старшого в ланці,

M- робоче місце робітника, що виконує монтажні роботи,

1- монтажний лом, *2* -ящик з ручним інструментом, *3*- майданчик для зварника й монтажника, *4*- розчинна лопата, *5*- ящик-контейнер з розчином, *6*- сходові марші, *7* -шаблон для вивірки майданчика, *8*- сходи для підйому на наступний поверх, *9*- майданчик, що монтується.

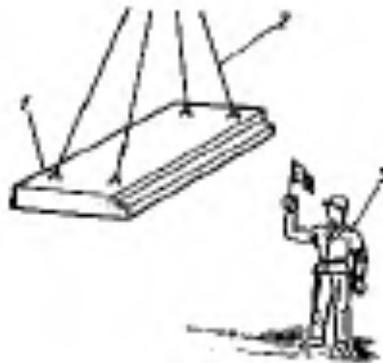


Рисунок 3.11 - Схема підйому майданчику

1- майданчик, *2* -універсальний вантажозахватний пристрій, *3*- робітник, що виконує такелажні роботи.



Рисунок 3.12 - Схема підготовки місця установки сходового майданчика

1- робітник, що виконує монтажні роботи, 2 -розчинна постіль, 3- робітник, що виконує монтажні роботи, старший у ланці, 4- майданчик для зварника й монтажника.

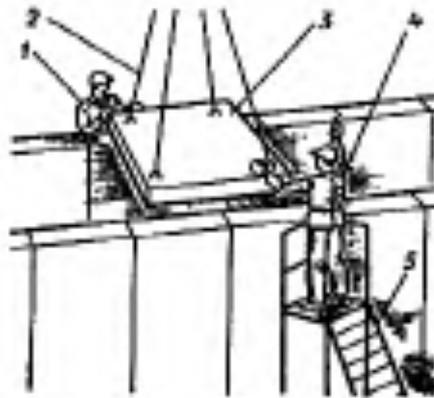


Рисунок 3.13 - Схема укладання сходового майданчика

1- робітник, що виконує монтажні роботи, 2 -чотиригілковий строп, 3- майданчик, що монтується, 4- робітник, що виконує монтажні роботи, старший у ланці, 5- майданчик для зварника й монтажника.

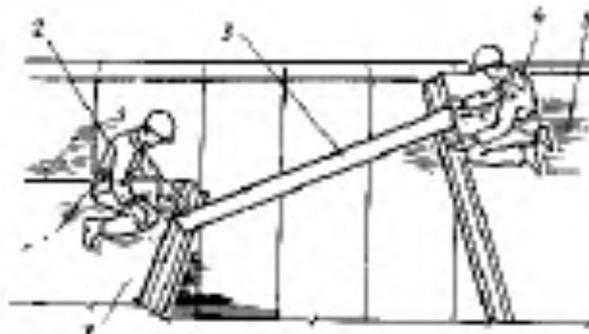


Рисунок 3.14 - Схема вивірки сходового майданчика

1- нижній майданчик, 2 - робітник, що виконує монтажні роботи, 3- шаблон для вивірки майданчика, 4- робітник, що виконує монтажні роботи, старший у ланці, 5- майданчик, що монтується.

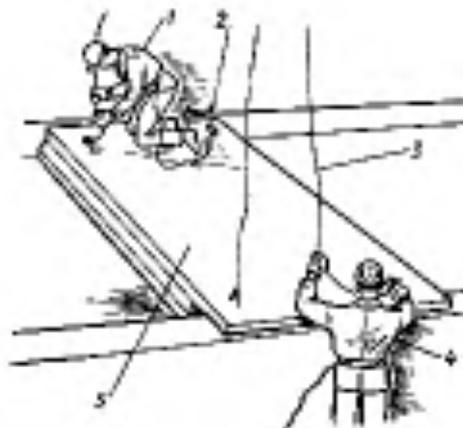


Рисунок 3.15 - Схема розстроповки сходового майданчика

1- робітник, що виконує монтажні роботи, 2 -сходи на верхній поверх, 3- строп, 4- робітник, що виконує монтажні роботи, старший у ланці, 5- майданчик.



Рисунок 3.16 - Схема підготовки місця установки сходового маршу

1- робітник, що виконує монтажні роботи, 2 -кельма, 3- робітник, що виконує монтажні роботи, старший у ланці.



Рисунок 3.17 - Схема установки сходового маршу

1- робітник, що виконує монтажні роботи, 2 -чотиригілковий строп із двома вкороченими галузьями, 3- установлюваний сходовий марш, 4- робітник, що виконує монтажні роботи, старший у ланці.

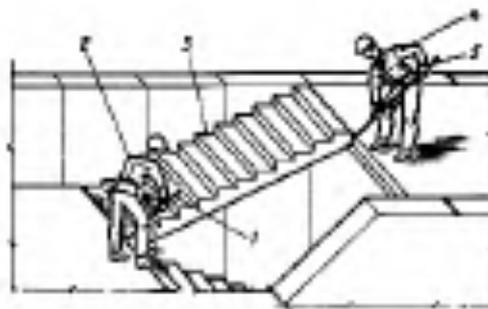


Рисунок 3.18 - Схема вивірки сходового маршу

1, 5- монтажний лом, 2 -робітник, що виконує монтажні роботи, 3- сходовий марш, 4- робітник, що виконує монтажні роботи, старший у ланці.

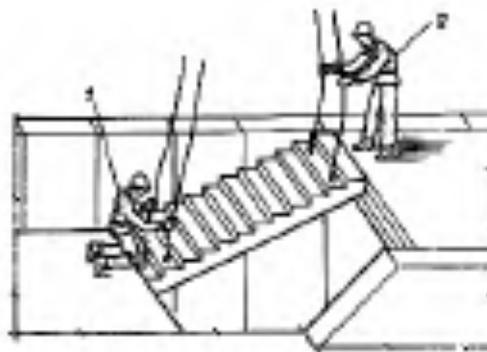


Рисунок 3.19 - Схема розстроповки сходового маршу

1- робітник, що виконує монтажні роботи монтажний лом, 2 -робітник, що виконує монтажні роботи, старший у ланці.

- монтаж плит перекриття паралельно з виконанням цегельної кладки.

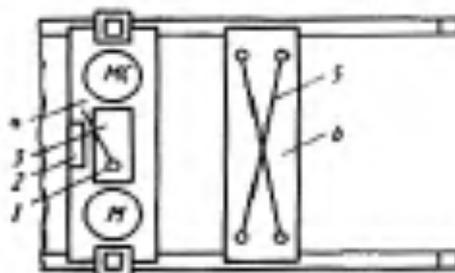


Рисунок 3.20 - Схема організації робочого місця при монтажі панелі перекриття

МС- робоче місце робітника, що виконує монтажні роботи, старшого в ланці,
 М- робоче місце робітника, що виконує монтажні роботи,

1- розчинна лопата, 2 -ящик з ручним інструментом, 3- ящик-контейнер з розчином, 4- змонтована панель, 5- чотиригілковий строп, 6- панель, що монтується.

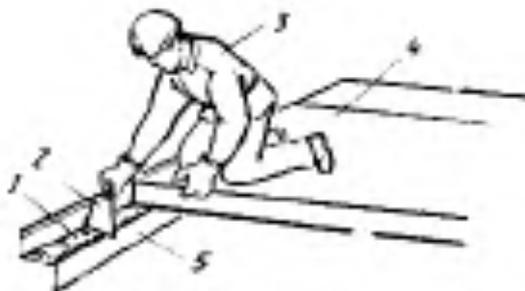


Рисунок 3.21 - Підготовка місця установки панелі

1- розчинна постіль, 2 -кельма, 3- робітник, що виконує монтажні роботи, старший у ланці, 4- змонтована панель, 5 -ригель.

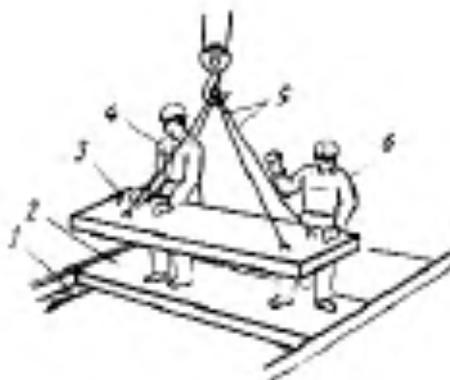


Рисунок 3.22 - Установка панелі

1- розчинна постіль, 2 -установлена панель, 3- панель, що монтується, 4- робітник, що виконує монтажні роботи, 5 -строп, 6 -робітник, що виконує монтажні роботи, старший у ланці.

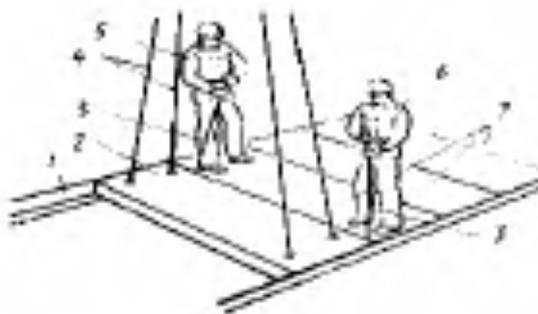


Рисунок 3.23 - Вивірка панелі

1- ригель, 2 – панель, що монтується, 3- монтажний лом, 4- чотиригілковий строп, 5 -робітник, що виконує монтажні роботи, старший у ланці, 6 -робітник, що виконує монтажні роботи, 7 -змонтовані панелі.

Матеріально-технічні ресурси

Ефективне і якісне виконання робіт зі зведення кам'яної кладки передбачає використання спеціального інструмента, пристосувань і реманенту.

Інструмент включає виробничий інструмент муляра й контрольно-вимірювальний інструмент.

До *основного виробничого інструменту* відносяться кельма, молоток-кірочка, розчинна лопата, розшивка.

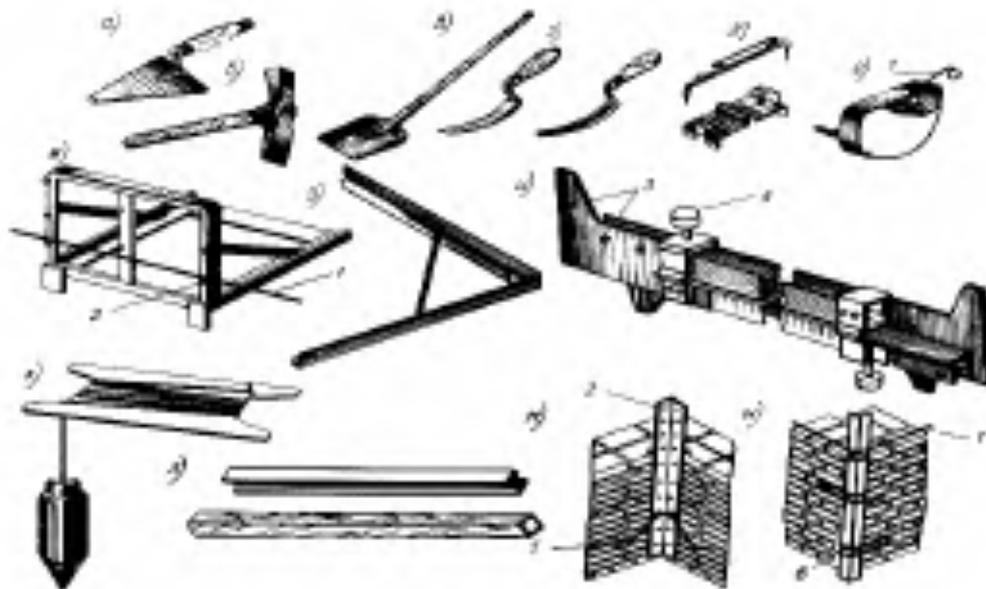


Рисунок 3.24 - Виробничий інструмент і пристосування:

а - кельма; б - молоток-кірочка; в-в- розчинна лопата; г-г- розшивка ввігнута й опукла; д - причальні скоби; е -причальний шнур у корпусі; ж - проміжний маяк; з -кутовий шаблон; і-шаблон із двох лінійок; до-к- висок; л - правило; м-м- порядовка для внутрішніх кутів; н - порядовка для зовнішніх

кутів; 1 - причальний шнур; 2- фіксатор; 3 - розсувні лінійки; 4 - притискний гвинт; 5 - гаки-тримачі; 6 - скоба із гвинтовим

Для перевірки якості кладки використовують *контрольно-вимірвальний інструмент* - складаний метр, рулетка, рівень і шаблон.

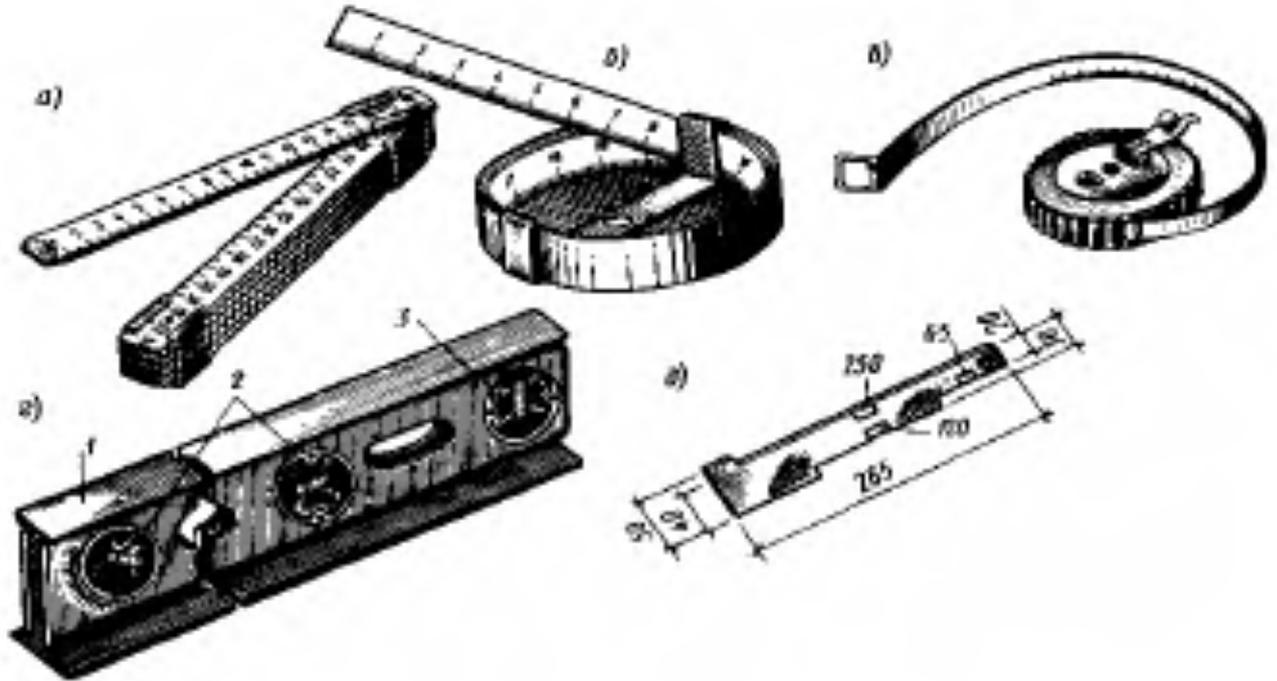


Рисунок 3.25 - Контрольно-вимірвальний інструмент:

а-а- складаний метр; б-б- рулетка довжиною 2 м; в-в- рулетка довжиною 20 м; г-г- рівень; д-д- шаблон для сортування цегли й каменів; 1 - корпус; 2- ампули; 3- кришка

Правила техніки безпеки

Під час кладки цегли не можна залишати на стінах незакріплені матеріали, інструменти чи сміття. Не можна будувати стіни вище двох поверхів, якщо ще не встановлені перекриття між ними. Також, з міркувань безпеки, людям заборонено знаходитися на поверхах під місцем, де кладуть цеглу (в межах однієї ділянки), і там, де працює кран.

Ділянки, де ведеться цегляна кладка і які становлять небезпеку для пішоходів, необхідно захистити огорожею та чітко позначити попереджувальними знаками.

Робочі місця повинні бути обладнані всіма необхідними захисними бар'єрами та пристроями безпеки. Усі отвори в підлозі, куди може впасти людина, потрібно закрити міцною кришкою або обгородити з усіх боків огорожею висотою 1,1 метра.

Будь-які отвори в стінах повинні бути надійно закриті суцільними захисними конструкціями. Ліфтові шахти слід перекрити щитами з дощок товщиною 50 мм. Простір між сходовими маршами також необхідно закрити щитами, а самі марші обладнати захисними огороженнями.

Монтаж плит перекриття – це роботи підвищеної небезпеки, що вимагають неухильного дотримання правил охорони праці. Переміщення важких конструкцій на висоті несе ризик травмування, тому проект виконання робіт повинен містити чіткі інструкції щодо безпечної організації робочих місць, методів та послідовності виконання операцій.

При формуванні бригад для виконання монтажних робіт необхідно враховувати наступні вимоги: до самостійної роботи на висоті понад 5 метрів допускаються лише працівники, які досягли 18-річного віку, мають кваліфікацію монтажника не нижче третього розряду, мають досвід верхолазних робіт не менше одного року та пройшли обов'язковий медичний огляд. Працівники, які не мають необхідного стажу верхолазних робіт, протягом першого року можуть виконувати роботи на висоті виключно під наглядом досвідчених монтажників вищого розряду, призначених відповідним наказом керівника будівельної організації.

Під час будівельних робіт у багатоповерхівках заборонено перебування людей на поверхах, розташованих безпосередньо під місцем монтажу. Підйом та встановлення конструкцій над перекриттями, під якими працюють люди, дозволяється лише при будівництві односекційних будинків. У цьому випадку між монтажними роботами та робочими повинні бути декілька міцних перекриттів, здатних витримати ударні навантаження. Такий монтаж можливий лише після розробки спеціальних заходів безпеки та отримання

письмового дозволу від головного інженера будівельної компанії. Окрім цього, монтажні роботи виконуються під постійним наглядом відповідальних за безпеку їх проведення.

Організуючи роботу крана, необхідно чітко визначити межі небезпечної зони, враховуючи виліт стріли та висоту підйому вантажу. Якщо вантаж підіймається на висоту до 20 метрів, до вильоту стріли додають 7 метрів, а якщо висота підйому становить від 20 до 100 метрів – додають 10 метрів. Цю зону обов'язково позначають попереджувальними знаками або огорожують.

При плануванні монтажних робіт слід враховувати погодні умови. Роботи з використанням крана дозволяються при вітрі силою до 6 балів (а монтаж панелей без отворів – до 5 балів). У випадку ожеледиці, грози, сильного снігопаду або дощу монтажні роботи припиняються.

Таблиця. 3.6 - Калькуляція трудових витрат на основні роботи при зведенні зовнішніх і внутрішніх несучих стін, перегородок, монтажі збірних залізобетонних конструкцій типового поверху

№ п/п	Обґрунтування	Найменування робіт	Одиниця виміру	Склад бригади	Обсяг робіт	Норма часу на одиницю виміру чол.- год	Витрати праці на загальний обсяг робіт, чіл.- дн.	Розцінка на одиницю виміру,	Вартість витрат праці на загальний обсяг робіт,
1	ЕНиР § 3-3 Б 3в	Кладка зовнішніх несучих стін товщиною 510 мм із керамічної цегли	м ³	Муляри 5р-1; 4р-1; 3р-2	121.09	5.6	84.76	113.57	13751.95
2	ЕНиР § 3-3 А 5б	Кладка внутрішніх несучих стін товщиною 510 мм із керамічної цегли	м ³	Муляри 5р-1; 4р-1; 3р-2	155.87	2.8	54.55	56.78	8850.92
3	ЕНиР § 3-12 №1	Кладка межкімнатних перегородок товщиною 65 мм із керамічної цегли	м ²	Муляри 5р-1; 4р-1; 3р-2	144.73	0.53	9.59	10.75	1555.62
4	ЕНиР § 3-16 1	Укладка збірних залізобетонних перемичок віконних и дверних отворів баштовим краном	1 отвір	Муляри 5р-1; 4р-1; 3р-2	50	0.45	2.81	9.13	456.30
5	ЕНиР §1- 7 №4 а, б	Подача піддонів з керамічної цегли до 400 шт. на піддоні баштовим краном	1000 шт	Такелажник 2р-2	109.5	0.44	6.02	7.41	811.35
6	ЕНиР §1-7	Подача кладкового	1 м ³	Такелажник	67.67	0.134	1.13	2.26	152.70

	№13 а, б	розчину в ящиках ємністю по 0,25 м ³ баштовим краном		2р-2					
7	ЕНиР §3 -20 табл.2 № 4 а, б	Установка, перестановка и разборка инвентарных подмостей для кладки башенным краном	10 м ³ кладки	Тесля 4р-1; 2р-2	28.64	1.14	4.08	20.51	587.37
8	ЕНиР § 4-1-10 №8	Установка сходових маршів або укладка плит сходових площадок	шт	Монтажник 4р-2; 3р-1; 2р-1	4	1.4	0.7	26.89	107.58
9	ЕНиР § 4-1-12 №1	Установка елементів балконів и лоджий	шт	Монтажник 4р-2; 3р-1; 2р-1	7	2	1.75	38.42	268.94
10	ЕНиР § 4-1-15 №1	Установка об'ємних блоків ліфтових шахт	шт	Монтажник 4р-2; 3р-1; 2р-1	1	1.1	0.14	21.13	21.13
11	ЕНиР § 4-1-7 №2	Укладка плит перекрытия і покрытия площею до 5 м ²	шт	Монтажник 4р-2; 3р-1; 2р-1	11	0.56	0.77	10.76	118.33
12	ЕНиР § 4-1-7 №3	Укладка плит перекрытия і покрытия площею до 10 м ²	шт	Монтажник 4р-2; 3р-1; 2р-1	56	0.72	5.04	13.83	774.55
13	ЕНиР § 4-1-26 №3	Заливка швів плит перекрытия	100 м шва	Монтажник 4р-2; 3р-1; 2р-1	3.36	4	1.68	76.84	258.18
Разом							173.02		27714.92

3.6. Календарний план будівництва.

Ефективний календарний план будівництва вимагає глибокого розуміння проекту, включаючи особливості будівельного майданчика, необхідну техніку, обґрунтування технологій, обсяги робіт, потреби в ресурсах та тривалість кожного етапу. План має забезпечувати безперервність та взаємозв'язок робіт для потокового виконання.

Будівництво проходить через п'ять послідовних етапів. Спочатку готують ділянку: вирівнюють землю, видаляють верхній шар ґрунту та організовують робочий простір. Далі приступають до підземних робіт, включаючи копання котловану, заливку фундаменту та його захист від вологи. Після цього зводять надземну частину будівлі. На фінальному етапі виконують внутрішнє та зовнішнє оздоблення, а також підключають всі необхідні інженерні мережі.

Будівництво наземної частини будівлі складається з кількох фаз. Спочатку зводять каркас: стіни, перемички, перекриття та дах. Потім виконують внутрішнє оздоблення, включаючи встановлення вікон і дверей, обробку стін і підлоги. На завершення підключають інженерні комунікації: опалення, вентиляцію, водопостачання, газопостачання та електромережу.

Комплектування будівельних бригад має на меті створення оптимального складу команди, що володіє всіма необхідними компетенціями для якісного та своєчасного виконання будівельних робіт. При плануванні враховуються обсяги робіт, встановлені терміни їх виконання, а також прогнозована продуктивність бригади. Вимоги до професійного рівня працівників визначаються відповідно до нормативних документів ЕНІР, що забезпечує відповідність кваліфікації працівників вимогам будівельного процесу.

Для безперебійного будівництва, роботи плануються так, щоб одна бригада змінювала іншу без затримок. Кількість необхідних бригад розраховується за формулою і вказується в таблиці, що входить до графіка робіт.

$$K_{ч} = T_{н} / T_{ср}, \text{ (чол.)}$$

За допомогою цієї формули можна визначити оптимальний склад бригади для виконання невеликого обсягу підготовчих робіт.

$$T_{ср} = T_{н} / K_{ч}$$

3.7. Будівельний генеральний план

Короткий опис прийнятих рішень.

Будівельний генплан розроблений на зведення 10-ти поверхової житлової будівлі – це план майданчика, виділений для будівництва окремого об'єкту, на якому крім існуючих та тих, що проектуються, постійних будівель, споруд і комунікацій показані необхідні для виконання будівництва тимчасові будівлі та споруди, склади, тимчасові інженерні мережі і т.п.

Основними необхідними даними для проектування будгенпланів являються:

- план ділянки забудови;
- календарний план;
- пояснювальна записка;
- перелік будівельних машин та механізмів;
- відомість потреб в будівельних машинах та матеріалах;
- дані про тимчасові будівлі та споруди їх перелік, кількість, розміри.

Основними нормативними документами, потрібними для розробки будівельного генплану є:

ДБН А.3.1-5-2009 Організація будівельного виробництва

ДБН А.3.2-2-2009 ССБП. Охорона праці і промислова безпека в будівництві

ДБН В.1.2-7-2008 Пожежна безпека

ДБН В.2.5-28-2006 Природне і штучне освітлення

При проектуванні будгенплану витримані наступні основні принципи:

- тимчасові будівлі та споруди, комунікації розташовані на територіях, які не використовуються під забудівлю постійними будівлями та спорудами, при

цьому повинні витримані протипожежні норми і вимоги техніки безпеки, а також забезпечені належними санітарно-гігієнічними умовами.

- вартість тимчасових будівель, споруд, устроїв і комунікацій повинна бути найменшою. Для скорочення витрат на влаштування тимчасових будівель та споруд необхідно в першу чергу планувати будівництво та подальше використання постійних будівель та споруд, передбачених будгєнпланом.

- відстані, на які транспортуються будівельні вантажі та кількість їх перевантажень в межах будмайданчика повинні бути найменшими. Для зменшення вартості внутрішньомайданчикового транспорту та складських операцій необхідно передбачувати розміщення складів матеріалів в зоні дії монтажних кранів. Розташування закритих складів, навісів та механізованих установок на території будмайданчику не повинно збільшувати обсяг внутрішньомайданчикового транспорту і складських приміщень.

Табл.3.7. Відомість потреби в основних будівельних матеріалах та конструкціях

№	Найменування	Одиниці виміру	Кількість
1	Цегла	тис.шт.	1210
2	Розчин	м ³	1164
3	Суміш бетонна	м ³	244
4	Арматура, дрiт	т	3,2
5	Бетон збірний	м ³	1026
6	Електроди	т	1382
7	Пісок	м ³	8,9
8	Гравій, щебінь, керамзит	м ³	56
9	Дошки, бруси	м ³	2,9
10	Цвяхи, шурупи, болти	т	0,11
11	Толь, руберойд, рулонні матеріали	м ²	6540
12	Утеплювач	м ³	2216
13	Клей, лак, фарба, оліфа, шпаклівка, замазка, ґрунтівка	т	98
14	Віконні блоки	м ²	371
15	Блоки дверні	м ²	624

Розрахунок складських приміщень.

Складське господарство організують для своєчасного обслуговування будівництва будматеріалами в необхідній кількості і повній номенклатурі. Складське господарство розробляється з метою забезпечення прийому та зберігання матеріалів.

Рекомендується використовувати :

відкриті майданчики;

навіси;

закриті склади.

Враховуючи способи зберігання різноманітних матеріалів по нормі та їх технічні характеристики, повна площа складів визначається:

$$S_{c.n.} = K_3 \frac{M_{зб}}{N_{зб}}$$

де: $M_{зб}$ – кількість матеріалу, що підлягає збереженню на даному складі;

$N_{зб}$ – норма збереження матеріалів на 1м^2 площі складу

K_3 - коефіцієнт, що враховує ширину проходів (в залежності від виду складу і матеріалів складування 0.5 – 0.8)

$$M_{зб} = \frac{M_з \times N_з}{T} \times K_1 \times K_2$$

$M_з$ – загальна кількість матеріалу за видами зберігання

$N_з$ – норма запасу матеріалів на складі в днях

T – тривалість витрат матеріалу відповідно до об'єктного календарного плану

K_1 – коефіцієнт нерівномірності постачання матеріалів на склад (1,05-1,1)

K_2 - коефіцієнт нерівномірності використання матеріалів (1,2-1,3)

Всі розрахунки площі складів виконуємо в табличному вигляді.

Розрахунок потреби в електроенергії.

Електродвигуни силових установок: зварювальний апарат, розчинонасос, електроінструмент.

Внутрішнє освітлення: контора виконроба 16,2 м², душові 32,4 м², прохідна 5 м², гардеробна 48,6 м², приміщення прийому їжі 48,6 м².

Зовнішнє освітлення: охоронне освітлення 760 пог.м, місць складування матеріалів 210 м².

$$\text{Потужність силових установок: } \frac{(2+1.2+0.8+58) \cdot 0.6}{0.7} = 50,9 \text{ кВт}$$

$$\text{Потужність внутрішнього освітлення: } (16,2+32,4+5+48,6+48,6) \cdot 0.015 = 2.26 \text{ кВт}$$

$$\text{Зовнішнє освітлення: } 0.9 \cdot (7836 \cdot 0.4 + 0.76 \cdot 1500 + 210 \cdot 2) = 4,5 \text{ кВт}$$

$$\text{Потужність трансформаторної підстанції: } 1.1(50,9+2,26+4,5) = 63,4 \text{ кВт}$$

Прийнята трансформаторна підстанція СКТП-75 потужністю 75 кВт.

Заходи з охорони праці та пожежній безпеці

При складенні будгенплану питання охорони праці вирішуються в відповідності зі ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві», а питання пожежної безпеки - в відповідності зі

ДБН В.1.1.7-2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва» та вимогами «Правил пожарной безопасности при производстве СМР».

При проектуванні будгенплану передбачаються такі заходи по охороні праці та пожежній безпеці:

1. Визначення небезпечних зон, вхід в які робочим не зв'язаних з виконанням даних робіт заборонений;
2. Встановлені безпечні шляхи для пішоходів та автотранспорту;
3. Розміщення тимчасових адміністративно-господарських будівель на віддаленні від основних будівельних об'єктів, для неможливості їх попадання в зону монтажних кранів;
4. Дислокація складів горючих матеріалів та майданчиків для приготування ізоляційних та покрівельних мастик в місцях, відкільа дим та газу не досягали найближчих житлових будинків;

5. Відстань від будівель до очагів вогню приймаються згідно протипожежним нормам та правилам по узгодженню з місцевою протипожежною інспекцією;

6. Забезпечення протипожежних розривів між тимчасовими та постійними будівлями в залежності від їх степені вогнестійкості;

7. Влаштування освітлення будмайданчика, проходів, робочих зон;

8. Забезпечення безпечних умов праці, які виключають можливість ураження електрострумом.

Заходи по збереженню матеріалів та виробів.

Відкриті склади - приймаються штабельний спосіб зберігання матеріалів та виробів. Нижній ряд виробів в штабелях укладається на дерев'яні підкладки, а послідовні ряди - на прокладки із брусків січенням 6х6 (8х8) см, або із досток перерізом 4х12 та 5х12 см. Стінові панелі повинні зберігатися в вертикальному або нахиленому (100-120°) положенні в металічних касетних приладах. Для складування, зберігання та перевезення азбестоцементних та інших полегшених стінових панелей повинні використовуватися касети конструкції Гіпросільбуду.

Цегла складається по сортах та марках, а лицьова цегла - по кольору лицьової поверхні. Доставляється цегли на будмайданчик в піддонах, складеною в "ялинку" в 10 рядів з нахилом цегли під кутом 45° до середини піддону.

Круглий та пиляний ліс на будмайданчику зберігається в особливих умовах. Його складають в штабеля, які розташовані на відкритих сухих майданчиках, які мають схил для стоку води.

Напівзакриті склади в залежності від виду, які підлягають охороні в даних кліматичних умовах, можуть бути відкритими з трьох сторін або обшитими дошками з двох або трьох сторін.

Столярні вироби зберігаються в штабелях по типах, розмірах та сортах, складені на підкладки та захищені від забруднення, зволоження, а також в контейнерах, призначених для зберігання, транспортування та подачі столярних виробів на робочі місця.

Закриті склади повинні мати протипожежні влаштування, опалення та вентиляцію; бути досить місткими; внутрішнє планування та обладнання закритих складів повинно відповідати характеру операцій по прийманню та відпуску матеріалів; склади повинні мати належний захист від проникнення атмосферних опадів, просочування ґрунтових та поверхневих вод. Цемент, вапно, гіпс та інші матеріали, на які впливає волога, зберігаються в закритих складах закромного, букерного та силосного типу

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ

4.1. Визначення кошторисної вартості об'єкта

Будівництво розташоване на території Чернігівської області.

Кошторисна документація складена із застосуванням:

- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (ДСТУ Б Д.2.2-2012);

- Ресурсних елементних кошторисних норм на монтаж устаткування (ДСТУ Б Д.2.3-2012);

- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (ДСТУ Б Д.2.2-2012);

- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (ДСТУ Б Д.2.2 - 2012);

- Індивідуальні ресурсні елементні кошторисні норми;

Вартість матеріальних ресурсів і машино-годин прийнято за регіональними поточними цінами станом на дату складання документації та за усередненими даними Держбуду України.

Загальновиробничі витрати розраховані відповідно до усереднених показників Додатка Б до ДСТУ-Н Б Д.1.1-3-2013.

При складанні розрахунків інших витрат прийняті такі нарахування:

1. Усереднений показник ліміту коштів на зведення та розбирання титульних тимчасових будівель і споруд ($C_{15} = 1$), ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.11 0,95000

%

2. Усереднений показник ліміту коштів на додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період ($K = 0,9$), ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 26 0,63000 %

3. Кошти на утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд), ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 44 2,50 %

4. Вартість проектних робіт, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 49

- %

5. Показник витрат на покриття ризику, пов'язаного з проектною документацією, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16 1,20 %

6 Кошти на покриття витрат, пов'язаних з інфляційними процесами, визначені з розрахунку закінчення будівництва у ..

7. Прогнозний рівень інфляції в будівництві першого року будівництва, коефіцієнт, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16 1,043

8. Усереднений показник для визначення розміру кошторисного прибутку, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16 3,82 грн./люд.-г

9. Усереднений показник для визначення розміру адміністративних витрат, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16 1,52 грн./люд.-г

Загальна кошторисна трудомісткість 155,55665 тис.люд.-г

Нормативна трудомісткість робіт, яка передбачається у прямих витратах 133,913 тис.люд.-г

г

Загальна кошторисна заробітна плата 17303,293 тис.грн.

Середньомісячна заробітна плата на 1 робітника в режимі повної зайнятості:

Тарифна сітка для будівельних, монтажних і ремонтних робіт при середньомісячній нормі тривалості робочого часу 166,83 люд.-г та розряді робіт 3,8 18570,02 грн.

Тарифна сітка для робіт на керуванні та обслуговуванні будівельних машин та механізмів при середньомісячній нормі тривалості робочого часу 166,83 люд.-г та розряді робіт 3,8 18570,02 грн.

Всього за зведеним кошторисним розрахунком:

у тому числі:	83435,719	тис.грн.
будівельні роботи -	67052,251	тис.грн.
вартість устаткування -	508,073	тис.грн.
інші витрати -	1969,442	тис.грн.
податок на додану вартість -	13905,953	тис.грн.

4.2. Техніко-економічні показники проекту

№ п/п	Найменування показників	Одиниці вимірюв.	Показники
1	2	3	4
1	Виробнича потужність	квартир	72
2	Об'ємно-планувальні показники		
	- площа забудови	м ²	566,55
	- будівельний об'єм	м ³	22174,77
	- загальна корисна площа	м ²	3892,99
	- житлова (робоча, виробнича) площа	м ²	1720,35
	- K ₁ – відношення житлової площі до загальної корисної		0,44
	- K ₂ – відношення будівельного об'єму до загальної площі		5,7
3	Показники кошторисної вартості		
	- загальна кошторисна вартість	тис. грн	83435,719
	- кошторисна вартість об'єкту	тис. грн	65146,777
	- в т. числі будівельно-монтажних робіт	тис. грн	64644,729
4	Трудові витрати на зведення об'єкту	тис. люд-год	147,46
	Вартість 1 м ² загальної площі	тис. грн	21,432
5	Показники витрат основних матеріалів на 1 м ² загальної площі		
	- бетон товарний	м ³ /м ²	0,06
	- цегла	шт/м ²	311
	- сталь арматурна	кг/м ²	12
	- розчин	м ³ /м ²	0,3
6	Показники технологічності		
	- рівень збірності K _{зб}		0,34
	- число типорозмірів збірних елементів		72
	- маса монтажних елементів	тн	
	найменша		0,025
	найбільша		4,25
7	Тривалість будівництва об'єкту		
	- за проектом	міс	12
	- за нормами	міс	13,4

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. На заміну ДБН А.3.1-5:2009 ; чинний від 2017-01-01. Вид. офіц. Київ : М-во регіон. розвитку, буд-ва та житлово-комун. госп-ва України, 2016. 46 с.
2. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12). На заміну СНиП III-4-80* ; чинний від 2012-04-01. Вид. офіц. Київ : М-во регіон. розвитку та буд-ва України, 2012. 116 с.
3. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. На заміну СНиП 2.01.07-85 (за винятком розділу 10) ; чинний від 2020-06-01. Вид. офіц. Київ : М-во регіон. розвитку та буд-ва України, 2020. 68 с.
4. ДБН В.1.3-2:2010. Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Геодезичні роботи у будівництві. На заміну СНиП 3.01.03-84 ; чинний від 2010-09-01. Вид. офіц. Київ : М-во розвитку громад та територій України, 2010. 49 с.
5. ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. На заміну ДБН В.2.1-10-2009 ; чинний від 2019-01-01. Вид. офіц. Київ : М-во регіон. розвитку, буд-ва та житлово-комун. госп-ва України, 2018. 36 с.
6. ДБН В.2.1-10-2009. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення проектування. На заміну СНиП 2.02.01-83, СНиП 2.02.03-85, розділ 5 "Определение несущей способности свай по результатам полевых исследований" ; чинний від 2009-07-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 97 с.
7. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. На заміну ДБН В.2.6-31:2016 ; чинний від 2022-09-01. Вид. офіц. Київ : М-во розвитку громад та територій України, 2022. 23 с.

8. ДСТУ 9191:2022. Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. На заміну ДСТУ Б В.2.6-189:2013 ; чинний від 2023-03-01. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2023. 60 с.

9. ДСТУ 9243.7:2023. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. На заміну ДСТУ Б А.2.4-7:2009 ; чинний від 2024-04-01. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2024. 45 с.

10. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об'єктів. На заміну СНиП 1.04.03-85* ; чинний від 2014-01-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2014. 30 с.

11. ДСТУ Б В.2.6-108:2010. Конструкції будинків і споруд. Блоки бетонні для стін підвалів. Технічні умови (ГОСТ 13579-78, MOD). На заміну ГОСТ 13579-78 ; чинний від 2011-07-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 18 с.

12. ДСТУ Б В.2.6-65:2008. Конструкції будинків і споруд. Палі залізобетонні. Технічні умови. На заміну ГОСТ 19804-91, ГОСТ 19804.2- 79, ГОСТ 19804.3-80, ГОСТ 19804.4-78 ; чинний від 2010-01-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 48 с.

13. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. На заміну СНиП 2.01.01-82 і таблиці 2 ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007 ; чинний від 2011-11-01. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2011. 123 с.

14. НПАОП 0.00-1.80-18. Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання. На заміну НПАОП 0.00-1.01-07, НПАОП 0.00-1.01-18 ; чинний від 2018-04-10. Вид. офіц. Київ, 2018. 151 с.

ДОДАТОК А

ТЕПЛОТЕХНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ОГОРОДЖУВАЛЬНОЇ КОНСТРУКЦІЇ

Будівельна фізика. Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни.

Район будівництва м. Дніпро, у відповідності до ДБН В.2.6-31:2021 [7] відноситься до I температурної зони.

Клімат району міста Дніпро помірно-континентальний, характеризується теплим літом і помірно холодною зимою з частими відлигами.

Середньорічна температура повітря: 6°C

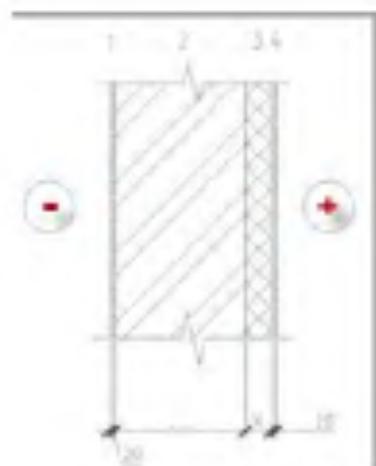
Абсолютний мінімум: -36°C

Абсолютний максимум: +38°C

Середня температура: найбільш холодної п'ятиденки: -24°C

Середня температура опалювального періоду: -2,5°C, його середня тривалість – 195 днів.

Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни.



У відповідності до ДБН В.2.6-31:2021 мінімально допустиме значення опору теплопередачі зовнішньої стіни для I температурної зони складає $R_{q, \min} = 4,0 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$

Вихідні дані: матеріал стін – шар кладки з керамічної цегли; шар утеплювача – мінеральна вата на основі базальтового волокна Термолайф; по внутрішня поверхня стін обшивається листами гіпсокартону.

Вихідні дані приведемо в таблиці.

№ п/п	Найменування матеріалу	$\gamma_0, \text{кг/м}^3$	$\delta, \text{м}$	$\lambda, \text{Вт/(м} \cdot \text{°C)}$
1	Шар гіпсокартону вологостійкого	800	0,012	0,21
2	Плити Термолайф	40	x	0,046
3	Шар кладки із цегли керамічної	1800	0,51	0,81

Розрахунок ведемо при відносній вологості усередині приміщення – нормальній, $\varphi=50\%$, температура внутрішнього повітря $t_B=+21^\circ\text{C}$. Умови експлуатації конструкцій – Б.

Коефіцієнт внутрішньої тепловіддачі для зовнішніх стін відповідно до додатку Б ДСТУ 9191:2022 [8]: $h_{si}=8,7 \frac{\text{Вт}}{(\text{м}\cdot^\circ\text{C})}$

Коефіцієнт зовнішньої тепловіддачі для зовнішніх стін відповідно до додатку Б ДСТУ 9191:2022 [8]: $h_{se}=23 \frac{\text{Вт}}{(\text{м}\cdot^\circ\text{C})}$

Із формули визначення опору теплопередачі огорожувальної конструкції:

$$R = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_n} \geq R_{q,min}$$

Знаходимо мінімально необхідну товщину утеплювача для утеплення зовнішньої стіни:

$$\delta_2 \geq \lambda_2 \cdot \left(R_{q,min} - \left(\frac{1}{\alpha_e} + \frac{1}{\alpha_n} \right) - \left(\frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} \right) \right) = l$$

$$l = 0,042 \cdot \left(4,0 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} \right) - \left(\frac{0,012}{0,21} + \frac{0,51}{0,81} \right) \right) = 0,97 \text{ м}$$

Із каталогу мінеральної вати на основі базальтового волокна Технолайф приймаємо найближчу більшу товщину плит, яка складає 100 мм.

Отже для утеплення зовнішніх стін приймаємо мінераловатні плити Технолайф товщиною 100 мм.