

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

Факультет транспорту і будівництва

Кафедра будівництва, урбаністики та просторового планування

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

до дипломного проєкту (роботи)

освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр  
(бакалавр, спеціаліст, магістр)


напряму підготовки Будівництво та цивільна інженерія  
(шифр і назва напряму підготовки)

спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»  
(шифр і назва спеціальності)

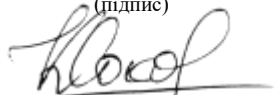
на тему Будівництво 5-поверхового фізкультурно-спортивного корпусу загально-освітнього навчального закладу у м. Київ

Виконав: студент групи МБГ-22д

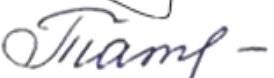
Гайдаш В.І.  
(прізвище, та ініціали)

  
.....  
(підпис)

Керівник Соколенко К.В.  
(прізвище, та ініціали)

  
.....  
(підпис)

Завідувач кафедри Татарченко Г.О.  
(прізвище, та ініціали)

  
.....  
(підпис)

Рецензент Черних О.А.  
(прізвище та ініціали)

Київ 2026

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

Інститут, факультет факультет транспорту і будівництва

Кафедра «Будівництва, урбаністики і просторового планування»

Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр

(бакалавр, магістр)

Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

(шифр і назва)

Спеціалізація \_\_\_\_\_

(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри**

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

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

Гайдаш Вадим Ігорович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Будівництво 5-поверхового фізкультурно-спортивного корпусу загальноосвітнього навчального закладу у м. Київ

Спец. завдання \_\_\_\_\_

Керівник роботи Соколенко Костянтин Валерійович, PhD

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

затверджені \_\_\_\_\_ наказом \_\_\_\_\_ вищого \_\_\_\_\_ навчального \_\_\_\_\_ закладу

від “12” травня 2026 року № 105/16

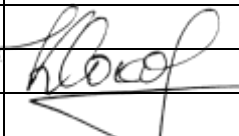
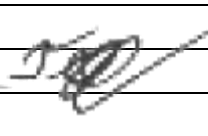
2. Строк подання студентом роботи 15.06.2026

3. Вихідні дані до роботи Зведення фізкультурно-спортивного корпусу загальноосвітнього навчального закладу з поперечними та поздовжніми цегляними стінами у конструктивній схемі будівлі. Основні проєктні рішення розробити за діючими нормами з будівництва та містобудування.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Розробка та розрахунок конструктивно-архітектурних рішень та елементів будівлі. Розробка конструктивного рішення частини конструкцій будівлі. Визначення технологій будівельного виробництва. Умови та послідовність організації будівельного виробництва.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Проектні архітектурно-планувальні рішення: фасади, поверхові плани, вузли, перерізи, генеральний план; Конструктивні рішення: фундаменти будівлі. Технологічна карта на зведення надземної частини будівлі та зовнішнє утеплення. Календарний план. Будівельний генеральний план.

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Соколенко К.В., ст. викл.	23.05.2026	23.05.2026
2	Соколенко К.В., ст. викл.	23.05.2026	23.05.2026
3	Соколенко К.В., ст. викл.	23.05.2026	23.05.2026
4	Соколенко К.В., ст. викл.	23.05.2026	23.05.2026
			

7. Дата видачі завдання 23.05.2026

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєктування	Строк виконання етапів	Примітка
1	Архітектурно-будівельна частина	29.05.2026	
2	Розрахунково-конструктивна частина	03.06.2026	
3	Технологія будівельного виробництва	09.06.2026	
4	Організація будівельного виробництва	14.06.2026	
5	Графічна частина	14.06.2026	
6	Оформлення пояснювальної записки	14.06.2026	
7	Подання кваліфікаційної роботи на розгляд кафедри	15.06.2026	
8	Захист кваліфікаційної роботи		

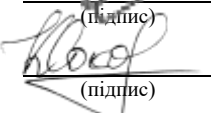
Студент

  
(підпис)

Гайдаш В.І.

(прізвище та ініціали)

Керівник проєкту (роботи)

  
(підпис)

Соколенко К.В.

(прізвище та ініціали)

Примітки:

- 1.Форму призначено для видачі завдання студенту на виконання дипломного проєкту (роботи) і контролю за ходом роботи з боку кафедри
- 2.Розробляється керівником дипломного проєкту (роботи). Видається кафедрою.

## ЗМІСТ

1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ .....	7
1.1 Вступ.....	7
1.2 Функціональний процес .....	8
1.3 Об’ємно – планувальне рішення запроєктованої будівлі .....	10
1.4 Конструктивне рішення.....	10
1.4.1    Фундаменти .....	10
1.4.2    Плити покриття та перекриття .....	11
1.4.3    Стіни.....	12
1.4.4    Сходові клітини .....	12
1.4.5    Перегородки .....	12
1.4.6    Заповнення отворів.....	14
1.4.7    Дах.....	14
1.4.8    Підлога.....	14
1.4.9    Зовнішнє оздоблення.....	15
1.4.10   Інженерне обладнання .....	16
1.5 Теплотехнічний розрахунок підлоги першого поверху .....	17
1.6 Теплотехнічний розрахунок стіни .....	18
1.7 Теплотехнічний розрахунок горіщного перекриття.....	19
1.8 ТЕП проєкту.....	20
1.9 Специфікації елементів будівлі .....	21
2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ.....	25
2.1 Розрахунок основ та фундаментів будівлі.....	25
2.1.1    Оцінка інженерно-геологічних умов майданчика будівництва... 25	25
2.2 Розрахунок фундаментів проєктованої будівлі.....	26
2.2.1    Збір навантажень, діючих на основу .....	27
2.3 Визначення глибини закладення фундаменту .....	29
2.4 Вказівки з виробництва робіт .....	33
3 ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА .....	35
3.1 Земляні роботи.....	35

3.2 Улаштування підземної частини .....	35
3.3 Технологічна карта на зведення надземної частини будівлі .....	36
3.3.1 Галузь застосування .....	36
3.3.2 Організація робіт .....	36
3.3.3 Вибір монтажних механізмів по технічних параметрах.....	42
3.3.4 Технологія виробничого процесу .....	44
3.3.5 Вказівки по техніці безпеки.....	46
3.3.6 Контроль якості робіт.....	48
3.3.7 Техніко – економічні показники .....	49
3.4 Технологічна карта на улаштування теплоізоляції .....	49
3.4.1 Галузь застосування .....	49
3.4.2 Технологія і організація виробничого процесу .....	50
3.4.3 Організація матеріально-технічного постачання .....	53
3.4.4 Технологія утеплення швів віконних блоків .....	55
3.4.5 Калькуляція трудових витрат і заробітної платні .....	55
3.4.6 Технологія утеплення фасадів у зимовий період .....	56
3.4.7 Контроль якості виконання робіт.....	57
3.4.8 Техніка безпеки.....	60
3.4.9 ТЕП.....	62
3.5 Улаштування підлоги.....	63
3.6 Роботи оздоблювального циклу.....	63
4 ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА .....	65
4.1 Умови організації і здійснення будівництва .....	65
4.2 Організаційні рішення по підготовці і проведенню робіт .....	65
4.3 Об'єми будівельно-монтажних робіт .....	67
4.4 Директивний термін будівництва об'єкту.....	76
4.5 Календарний графік будівництва об'єкту .....	76
4.6 Потреби матеріально – технічних ресурсів .....	76
4.7 Об'єктний будженплан.....	77
4.7.1 Визначення потреби в тимчасових будівлях і спорудах .....	78
4.7.2 Визначення потреби в тимчасових складах .....	80
4.7.3 Розрахунок потреби у воді.....	83

4.7.4	Розрахунок тимчасового електропостачання .....	85
4.7.5	Розрахунок потреби світильників .....	86
4.8	Заходи щодо охорони праці і протипожежної техніки при організації будівельного майданчика .....	87
4.9	Заходи щодо охорони навколишнього середовища і раціонального використовування природних ресурсів.....	88
4.10	ТЕП проекту.....	88
4.11	ТЕП бюджету.....	89
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....		90

# 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

## 1.1 Вступ

Запроєктована будівля – фізкультурно-спортивний корпус загальноосвітнього навчального закладу у м. Київ

Будівництво дитячих спортивно-оздоровчих установ – одна з найважливіших галузей масового житлово-цивільного будівництва. Воно досягла в середньому 10% від загального об'єму будівництва об'єктів культурно – побутового призначення, займаючи третє місце (після загальноосвітніх шкіл та дитячих садків) серед суспільних будівель.

Таким чином, створення разом з іншими масовими типами суспільних будівель раціональних типів будівель дитячих дошкільних установ, повністю відповідаючих всьому комплексу сучасних вимог, - важлива задача сучасної архітектури. Успішне рішення цієї задачі можливе тільки на основі глибокого і всестороннього вивчення багатого вітчизняного і зарубіжного досвіду проєктування, будівництва і експлуатації будівель дитячих спортивно-оздоровчих установ, на основі широкого розвитку науково-дослідних і експериментально-проєктної роботи.

В області проєктування і будівництва будівель дитячих спортивно-оздоровчих установ в Україні і за кордоном ведуться значні наукові дослідження, що охоплюють різні сторони цієї проблеми.

Даний проєкт замислювався для забезпечення фізичного розвитку та оздоровлення шкільників та дошкочлят.

Він призначений для проведення активного відпочинку у комфортних умовах. Запроєктовану будівлю передбачається будувати у відносній далечині від великих міських підприємств, у житловому масиві.

В проєктуванні і будівництві закладу були враховані нормативні документи, існуючі типові рішення. Запроєктованій будівлі присутня простота та суворість архітектурних рішень. Будівля складається з матеріалів і конструкцій не дорогих і що не є дефіцитними, по цьому вартість проєкту оптимальна.

Запроєктована будівля відповідає таким вимогам:

- Функціональна цілосність;
- Експлуатаційні якості;
- Міцність та стійкість;
- Довговічність, вогнестійкість;
- Архітектурна візуальність та економічність.

Зниження вартості будівництва одна з найважливіших народногосподарчих задач. У запроектованій будівлі дотримуються такі умови зниження вартості будівлі:

- Раціональне проектування будівлі та недопущення перебільшення у площах;
- Скорочення строків будівництва, механізація монтажних та інших видів робіт;
- Зниження транспортних та накладних витрат.

## **1.2 Функціональний процес**

Заняття є основною формою організованого систематичного навчання дошкільнят фізичних вправ. Основна мета занять - зміцнювати здоров'я дітей, загартовувати їх організм, формувати навички виконання життєво необхідних рухів (ходьби, бігу, стрибків, метання та ін.), Виховувати позитивні моральні та вольові риси характеру, розвивати фізичні якості та інтерес до доступним дошкільнятам видів рухової діяльності.

У спорткомплексі передбачено функціонування двох ігрових спортзалу для гри в міні-футбол, волейбол, бадмінтон та занять тенісом, який також можна використовувати і для інших видів ігрового тренувального процесу.

Безпосередньо у футзалі № 1 знаходиться роздягальня з душовою і санвузлом, що робить даний зал найбільш привабливим для корпоративних клієнтів спорткомплексу.

Ігровий спортзал № 2 обладнаний трибунами на 120 осіб, що дає можливість проводити невеликі змагання з міні футболу, баскетболу, волейболу, гімнастики та інших видів спорту.

Розміри залу: 35.00x17.00 м - 595 м<sup>2</sup>.

У спорткомплексі запроєктована робота школи акробатики, починаючи з 3 років. Заняття проходять в гімнастичному спортзалі спорткомплексу.

Спорткомплекс передбачає роботу різних вікових груп для занять танцями.

Дитячі танцювальні вікові групи: 3-4 роки, 5-6 років, 7-8 років.

Першочергове спрямованість у методики занять з дитячими танцевальними групами - оздоровча програма на зміцнення м'язів серця та хребта, профілактика сколіозу і плоскостопості, розвиток гнучкості, почуття ритму і координації дитини.

#### Танцювальні програми

- LATINA - Запальні латиноамериканські танці: ча-ча-ча, румба, бачата меренга
- LAP\_DENCE - Заняття включає елементи стрип-пластики, стрип-модерну
- R & B & HIP - HOP - Напрямок сучасної хореографії.
- BODY\_BALLET - Заняття з елементами класичної хореографії та елементами силового комплексу та стрейчинг.
- BELLY DENCE - Хореографія, що включає різні напрямки та стилі східного танцю.

#### Програми "Досконале тіло"

- JOGA - Комплекс індійської гімнастики (асани), заснованої на дихальних вправах (пранояма)
- PILATES - Основний комплекс системи Пілатес, спрямований на мобілізацію, витягування і зміцнення центру тіла.
- JOGA & PILATES - Сукупність двох напрямків.

#### Програми гармонійного розвитку дитини:

1. Стрейчинг з елементами акробатики.
2. Танцювально-хореографічні постановки
3. Хореографія, модерн (ритміка з елементами танцювальних композицій)
4. Дитячий схід.
5. Дитяча йога.

У спорткомплексі розташований тренажерний зал.

Для самих маленьких відвідувачів у спортивному комплексі передксмотрен дитячий пізнавально-розважальний центр "АБВГДейка". Сюди на розвиваючі заняття

будуть приводити дошкочят від півтора до шести років. З малюками проводити-муться уроки з розвитку мовлення, уваги, великої та дрібної моторики, музичні та підготовчі заняття. Особливо варто звернути увагу на спортивні заняття, що поєднують в собі елементи хореографії, гімнастики, аеробіки, що сприяють розвитку пластики. До занять допускаються діти від двох до шести років. Грамотний дитячий тренер показує дітям комплекс вправ, спрямованих на формування правильної постави, зміцнення у дітей всіх груп м'язів. Малюки вчаться ритмічно рухатися в такт музиці і працювати в команді. А поки дошкільнята зайняті, їх мами і бабусі можуть з користю провести час в секціях аеробіки, спортивних танців або в тренажерному залі.

### **1.3 Об'ємно – планувальне рішення запроєктованої будівлі**

Проектована будівля має односекційну схему. Вхід в будівлю здійснюється через тамбур. Будинок має незадимлювані сходи, вихід на які здійснюється з кожного поверху через повітряну зону.

Будівля обладнана зовнішньої пожежною драбиною, є запасний вихід з цокольного поверху, зовнішнім водостоком і всіма необхідними видами інженерного обладнання і комунікацій. У будівлі запроєктований технічний горище.

На цокольному поверсі розташовуються зал пінг-понгу та зал важкої атлетики.

На першому, третьому і четвертому поверсі розташовуються спортзал, роздягальня з душовими кабінками.

Другий поверх займають їдальня та більярдний зал.

П'ятий поверх - готель з шістьма номерами. Будівля виконана по безкаркасній системі з подовжніми несучими стінами. Жорсткість забезпечується подовжніми несучими стінами і створюваними жорсткими дисками покриття і перекриття.

## **1.4 Конструктивне рішення**

### **1.4.1 Фундаменти**

Фундаменти будівлі - стрічкові, із збірних залізобетонних блоків. Стіни підвалу - з великих бетонних блоків.

Фундаменти колон монолітні.

Фундамент - одна з найбільш відповідальних частин будівлі. Від його міцності і стійкості в значній мірі залежать загальна міцність, стійкість і деформативність будівлі. Під зовнішні стіни фундаменти застосовуються стрічкові з бетонних блоків. Під колони будівлі застосовується фундамент стаканного типу.

Фундаменти зводяться по вирівняному і утрамбованому зі щебенем ґрунту.

#### **1.4.2 Плити покриття та перекриття**

Перекриття виконані з пустотних залізобетонних плит, опертих по двох сторонах на несучі стіни, майданчик спирається 120 мм з причини невідповідності геометричних розмірів приміщень геометричним розмірам плит, що перекриваються, в деяких місцях виконані добірні монолітні ділянки індивідуальної розробки. Використані типи плит перекриття згідно серії 1.241-1: ПК6-90.15; серії 1.141-1: ПК4.5-63.15; ПК 6-60.25; ПК 6-60.11; ПК 6.35.25; ПК 6-35.11; серії 1.238-1: KB16-1. Плити покриття та перекриття прийняті з круглими порожнинами висотою 220 мм. Армування плит відбувається ненапрягаємою арматурою. Між собою та зі стінами плити з'єднуються жорстко утворюючи горизонтальні диски. Конструктивна схема приймається з монолітними підсиленнями - зв'язками. Жорсткість збірних залізобетонних перекриттів і покриттів забезпечується шляхом:

- з'єднання панелей перекриттів і покриттів і заливки швів між панелями цементним розчином;
- пристрої зв'язків між панелями та елементами каркаса або стінами, що сприймають зусилля розтягу та зсуву, що виникають у швах.

Бічні грані панелей перекриттів і покриттів мають рельєфну поверхню. Для з'єднання з антисейсмічним поясом (або для зв'язку з елементами каркасу в панелях) передбачається випуски арматури або закладних деталей.

У цегляних і кам'яних будівлях довжина частини панелей перекриттів, що спираються на несучі стіни не менше 120 мм.

### 1.4.3 Стіни

Зовнішні стіни є несучими, так само є несучими внутрішні стіни завтовшки 380-510. Стіни будівлі виконані з цеглини керамічного повнотілого ДСТУ Б В.2.7-61-97. Зовнішні стіни за всією площею представляють тришарову конструкцію з наступних шарів: зовнішня штукатурка - сухим цементно-піщаним розчином завтовшки 30 мм; захисного шару цегляної кладки на цементно-піщаному розчині марки В7 завтовшки 120 мм; повітряного прошарку завтовшки 10 мм; ефективного утеплювача БВТМ базальто-волокнистого ТУ 95.2691-98; шару бітумної мастики для приклеювання утеплювача виконуючого так само роль пароізоляції завтовшки 1 мм; основної несучої стіни виконаної з цегляної кладки  $\delta=250$  мм на цементно-піщаному розчині марки В7. Внутрішній і зовнішній шари кладки сполучені гнучкими зв'язками з арматурних стрижнів діаметром 10 мм, розташованих з кроком по вертикалі 250 мм; внутрішнього шару штукатурки вапняним розчином завтовшки 20 мм.

На рівні перекриттів і покриттів влаштовуються пояси за всіма поздовжнім і поперечних стін, виконаних з монолітного залізобетону.

Монолітний пояс має поздовжню арматуру - 6А-I, d10. У сполученнях стін у кладку укладаються арматурні сітки перетином поздовжньої арматури загальною площею не менше  $1\text{см}^2$ , довжиною 1,5 м через 700 мм по висоті.

Перемички влаштовуються на всю товщину стіни і закладаються в кладку на глибину не менше 350 мм. При ширині отвору до 1,5 м замурування перемичок допускається на 250 мм.

### 1.4.4 Сходові клітини

Сходові майданчики з плоских плит серії 1.2431-4. Майданчики спираються по двох сторонах на кладку шахти сходів. Марші монолітні серії 1.2431-4. Марші оперті обома кінцями на поверховий майданчик і міжповерхову. Сходові марші захищені поручнями заввишки 1000 мм, з поручнями на висоті 1000 і 500 мм від рівня підлоги.

### 1.4.5 Перегородки

Перегородки - збірні гіпсобетонні.

Перегородки виконані з облицюванням гіпсокартонними листами. Ці самонесучі перегородки можна застосовувати для огороження приміщень з нормальним температурно-вологісним режимом і відносною вологістю повітря до 75%. Конструкція перегородок складається з каркаса з дерев'яних брусів або сталевих профільованих смуг, облицьованого гіпсокартонними листами. Залежно від вимог до звукоізоляції перегородки виконують з повітряним прошарком між листами облицювання або з заповненням напівжорсткими мінераловатними або стекловатними плитами товщиною до 80 мм при щільності  $\gamma$  до 125 кг/м<sup>3</sup>. Гіпсокартонні перегородки відносяться до вогнестійкими конструкціям з межею поширення вогню до 20 см в 1 ч.

При виконанні перегородок з дерев'яним каркасом стійки із брусів перетином 50x40 мм з кроком 600 мм кріплять до нижнім і верхнім напрямним брусів. Утворюється каркас перегородки, який обшивають листами облицювання.

При виконанні перегородок зі сталевим каркасом у вигляді стійок і нижніх і верхніх горизонтальних елементів ( $\Sigma$ -образні гнуті профілі з рулонної тонколистової оцинкованої сталі товщиною 0,5-0,6 мм) елементи каркаса і листову гіпсокартонну обшивку перегородок кріплять один до одного самосвердлувальні гвинтами. Горизонтальні нижній і верхній елементи каркаса кріплять до панелей перекриття за допомогою дюбелів. Між конструкцією перегородки та перекриттям укладають прокладки з герніта.

Номенклатура збірних перегородок для громадських будівель з висотою типового поверху 3,6 м містить панелі з дерев'яним каркасом зі звукоізолюючі здатністю 35-42 дБ, обшиті листами сухої гіпсової штукатурки 0,6-1,2 м і товщиною 104 мм.

Поверхні перегородок повинні бути готовими під малярську обробку, обклеювання обоями і синтетичними плівками або облицювання плитками та іншими штучними матеріалами. При обробці зовнішніх і внутрішніх кутів перегородок застосовують полівінілхлоридні смугові і уголкові накладки. Поверхні гіпсокартонних перегородок обробляють плівками ПХВ, декоративно-оздоблювальними самоклеючимися плівками, клейовими водоемульсійними фарбами й емалями, синтетичними фарбами.

Гіпсокартонні перегородки встановлюють після монтажу панелі перекриття вищележачого поверху.

Гіпсокартонні листи заготовляють довжиною 2,5-4,8 м, шириною 0,6 і 1,2 м і товщиною 8-25 мм з гіпсового в'язучого з мінеральними добавками і листів карто-ну. Середня щільність аркушів 850 - 950 кг/м<sup>3</sup>, вологість 1%. Міцність листів залежить від їх товщини: лист товщиною 8 мм має міцність 2,5 КПа, товщиною 25 мм - 5,2 КПа.

#### **1.4.6 Заповнення отворів**

Віконні та дверні блоки, та також балконні двері виконуються дерев'яними. Вікна фарбуються пентафталевою емаллю. Зовнішні двері покриваються олією та олійним лаком. Внутрішні двері застосовані як у варіанті з склінням, так і у варіанті глухих дверей. Двері виготовлені з деревини хвойних порід II сорту. Дверні полотна і косяки, встановлювані в приміщеннях з підвищеною вогкістю, обробляються анти-септикою для запобігання загнивання деревини.

#### **1.4.7 Дах**

Дах горищний, покрівля - металочерепиця. Горище не експлуатується.

Дахи забезпечують сприйняття навантажень, захист від атмосферних опадів, необхідний теплозахист і є архітектурними елементами, що вінчають цивільні будівлі. Особливе значення мають якість і довговічність дахів. По конструкції це кроквяна дах з покрівлею з металочерепиці. Як утеплювач покриттів використовують мінераловатні плити щільністю  $\gamma = 300$  кг/м<sup>3</sup>. Товщина шару утеплювача 40 мм.

Зовнішні стіни та покриття утеплюються жорсткої мінераловатної плитою.

#### **1.4.8 Підлога**

Конструктивне рішення підлоги безпосередньо відповідає призначенню приміщень і залежить від тих, що пред'являються до нього звуко-, тепло- і гідроізоляційних вимог. Вирішальними для вибору є звукоізоляційні показники, як найбільш істотно впливаючі на комфортність житла.

При виборі конструкції враховується режим експлуатації, архітектурний інтер'єр і економічна доцільність використання окремих матеріалів.

В загальному вигляді підлоги складаються з покриття верхнього шару, що безпосередньо сприймає зовнішні дії, і підстиляючого шару, що розосереджує навантаження і забезпечуючого тепло-, волого- і частково звукоізоляцію. Підставою для підстиляючого шару служать залізобетонні плити перекриттів або ґрунт в підлогах по ґрунту.

В санвузлах, кухні, приміщеннях з систематичним зволоженням покриття влаштовують покриття з керамічних плиток. В залах, спальнях і інших приміщеннях короткочасного перебування у вуличному взутті, покриття виконані з лінолеуму. В підвалах, підпіллях покриття поєднуються з підстиляючим шаром і виконуються з ущільнених насипних матеріалів (шлак, щебінь).

#### **1.4.9 Зовнішнє оздоблення**

Зовнішнє оформлення будівлі підбирається в комплексі, колірні рішення підібрані з урахуванням кращого візуального сприйняття будівлі в цілому, виховно-психологічної дії на людей, з урахуванням архітектурних рішень навколишніх будівель і споруд. В обробці будівлі застосовані передові матеріали з якнайкращими фізичними і експлуатаційними показниками, а так само з урахуванням їх вартісних показників.

Покрівля будівлі з металопластикової черепиці - застосовується «Rannila Steel ОУ» темно-зеленого кольору. Аксесуари використовуються того ж кольору. Водозбірна система будівлі, виконана з оцинкованого заліза без забарвлення (металевого кольору).

Стіни покриваються шаром штукатурки завтовшки 30 мм. Поверх вирівнюючого шару штукатурки наноситься три шари вапняно-крейдяної фарби. Фасади забарвлюються горизонтальними смугами. Смуги, що містять вікна - забарвлюються в ясно коричневий колір. Проміжні смуги в темно коричневий колір іншого відтінку. Цоколь забарвлюється фасадною каучуковою композицією темно сірого кольору.

Труби вентиляційних шахт забарвлюються тим же складом що і стіни, білого кольору.

Рами вікон забарвлені фарбою ВД-АК-191білого кольору.

Полотна зовнішніх дверей забарвлені фарбою ВД-АК-191 темно сірого кольору.

#### **1.4.10 Інженерне обладнання**

Внутрішні системи водопостачання і водовідведення, енергопостачання, тепlopостачання, телефонна працюють від центральних міських мереж відповідно холодного і гарячого водопостачання, центральної міської каналізаційної мережі, місцевої підстанції електротяги, центральних тепломереж, і міських телефонних мереж.

Санітарні прилади (унітази, раковини, душові кабіни) забезпечується розводкою гарячого і холодного водопроводу згідно ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація». Стічні води, витікаючи з приміщень (туалетів, душових) є побутовими і можуть скидатися в міську каналізацію. Для відведення води застосовані труби з ПВХ ТУ 6-19-307-86 діаметром 50-200мм.

Опалювання проводиться від центральних міських тепломереж. На введенні в будівлю встановлений тепловий вузол для зниження температури носія і тиску подачі. Для опалювання використовується схема з нижньою розводкою. Радіатори встановлюються в приміщеннях згідно розрахунку. У верхній точці системи встановлюється розширювальний бачок із спусковим вентиляем. В підвалі встановлюється вентиль для аварійного скидання води з системи, кожний радіатор забезпечений арматурою запору. Радіатори кріпляться в стінні ніші знаходяться на проектному місці їх установки.

Видалення сміття (твердих покидьків і харчових залишків роздільно) з території комплексу здійснюється через сміттеві бачки розташовані біля воріт. Вивозом сміття займаються комунальні служби місцевого ЖЕУ.

Вентиляція і кондиціонування повітря (ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування») проводиться за рахунок витяжної нерегульованої вентиляції через шахти виведені на дах будівлі, а так само вентиляційні установки і кондиціонери. Надмірні повітряні викиди і надлишки теплоти з їдальні, віддаляються механічною вентиляційною установкою.

Енергопостачання здійснюється від підземного електрокабеля розташованого на глибині 3 м. Напряга з кабелю подається в електрощитові розташовані на першому поверху, звідти електричні дроти розлучається по приміщенням.

Освітлення проводиться лампами розжарювання і люмінесцентними лампами залежно від призначення приміщення і природного освітлення.

Телефонний зв'язок, охоронна і пожежна сигналізація здійснюється через пристрої, встановлювані відповідними службами і підключеними до міської телефонної мережі. Телефонний кабель розташований по вулиці на відстані 70 м від будівлі.

Відведення дощових вод здійснюється з території по природному ухилу у напрямі найближчого колектора зливової каналізації.

### 1.5 Теплотехнічний розрахунок підлоги першого поверху

Вихідні дані: Район будівництва - м. Київ, належить до 1 температурної зони (по карті України). Зона вологості - суха. Режим приміщень - нормальний. Для нормального режиму приміщення і сухої зони матеріали для стіни вибираються за графою А.

Складаємо таблицю матеріалів.

Таблиця 1

Номер шару	Назва матеріалу	Щільність $\rho, \text{кг}/\text{м}^3$	Товщина $\delta, \text{м}$	$\lambda, \text{Вт}/\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$
1	Лінолеум багатошаровий на теплоізоляційній основі	1800	0,005	0,38
2	Вирівнюючий шар цементно-піщаного розчину	1600	0,02	0,7
3	Утеплювач	50	X	0,045
4	З/б плита	2500	0,12	1,92

2. Визначаємо приведений опір теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції.

$$R_{\Sigma np} = \frac{1}{\alpha_s} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_n}$$

$$R_{\Sigma np} = R_{q, min} = 2,5 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C} / \text{Вт}$$

$$2,5 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,38} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{x}{0,045} + \frac{0,12}{1,92} + \frac{1}{12}$$

$$x = 0,099 \text{ м}$$

Приймаю  $x = 0,1 \text{ м}$ .

3. Визначаємо дійсне приведенний опір теплопередачі.

$$R_{\Sigma np} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,38} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{0,1}{0,045} + \frac{0,12}{1,92} + \frac{1}{12} = 2,52 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C} / \text{Вт} > R_{q, min}$$

$$= 2,5 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C} / \text{Вт}$$

4. Визначаємо коефіцієнт теплопередачі.

$$K = \frac{1}{R_{\Sigma np}} = \frac{1}{2,52} = 0,40 \text{ Вт} / \text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

### 1.6 Теплотехнічний розрахунок стіни

Необхідний опір теплопередачі для зовнішніх стін  $R_0 = 2,8 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$ .

Складаємо таблицю матеріалів.

Таблиця 2

Номер шару	Назва матеріалу	Щільність $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Товщина $\delta$ , м	$\lambda$ , Вт/м <sup>2</sup> ·°К
1	Вапняно-піщаний розчин	1800	0,02	0,76
2	Цегла	1800	0,38	0,46
3	Пергамін	600	0,005	0,17
4	Плити мінераловатні	20	0,1	0,048
5	Пергамін	600	0,005	0,17
6	Цементно-піщаний розчин	1600	0,02	0,7
7	Алюміній	2600	0,001	221

Загальний опір теплопередачі обчислюється за формулою:

$$R_0 = 1/\alpha_b + R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_7 + 1/\alpha_n$$

Де  $R_1, R_2, R_3, \dots$  – опір теплопередачі відповідних шарів;

$\alpha_B$  – коефіцієнт тепловосприяття ( $\alpha_B=8,7 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{°К}$ )

$\alpha_H=23 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{°К}$

$R_o > R_o^{TP}$

Визначення дійсного загального опору теплопередачі

$$R_o = 1/8,7 + 0,02/0,76 + 0,38/0,46 + 2 \cdot 0,005/0,17 + 0,1/0,048 + 0,02/0,7 + 0,01/221 + 1/23 = 3,1$$

$$R_o > R_o^{TP} = 2,8$$

Умова виконується. Прийнята товщина стіни задовольняє теплотехнічним вимогам.

### 1.7 Теплотехнічний розрахунок горищного перекриття

Складаємо таблицю матеріалів.

Таблиця 3

Номер шару	Назва матеріалу	Щільність $\rho, \text{кг/м}^3$	Товщина $\delta, \text{м}$	$\lambda, \text{Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$
1	З/б плита	2500	0,12	1,92
2	Пароізоляція (рубе- ройд)	600	0,003	0,17
3	Минплита	50	x	0,045
4	Цементно-шлаковий розчин	1500	0,02	0,64

2. Визначаємо приведений опір теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції.

$$R_{\Sigma np} = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_H}$$

$$R_{\Sigma np} = R_{q, min} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$$3,3 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{1,92} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{x}{0,045} + \frac{0,02}{0,64} + \frac{1}{12}$$

$$x = 0,14 \text{ м}$$

Приймаю  $x = 0,15 \text{ м}$ .

3. Визначаємо дійсне приведення опір теплопередачі.

$$R_{\Sigma np} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{1,92} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,15}{0,045} + \frac{0,02}{0,64} + \frac{1}{12} = 3,639 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C} / \text{Вт} > R_{q,min}$$

$$= 3,3 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C} / \text{Вт}$$

4. Визначаємо коефіцієнт теплопередачі.

$$K = \frac{1}{R_{\Sigma np}} = \frac{1}{3,639} = 0,28 \text{ Вт} / \text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

### 1.8 ТЕП проєкту

1. Площа забудови – 1537.32 м<sup>2</sup>
2. Будівельний об'єм – 11097м<sup>3</sup>
3. Сума площі основних обслуговуючих та допоміжних приміщень –  
П<sub>р</sub>=1744.26 м<sup>2</sup>
4. Сума загальної площі – П<sub>0</sub>=3256.76 м<sup>2</sup>
5. Коефіцієнт k<sub>1</sub> виражаючий доцільність планування будівлі

$$k_1 = \frac{P_p}{P_0} = \frac{1744.26}{3256.76} = 0.53$$

6. Об'ємний коефіцієнт k<sub>2</sub> – доцільність рішення об'єму будівлі

$$k_2 = \frac{O}{P_0} = \frac{11097}{3256.76} = 3.41$$

## 1.9 Специфікації елементів будівлі

Таблиця 4. Специфікація фундаментів

Марка, поз.	Позначка	Найменування	Кількість	Маса одного кг.	Примітка
	ДСТУ Б В.2.6- 108:2010	Вироби з/б			
		Плити стрічкових фундаментів			
ФЛ6.24-4		ФЛ6.24-4	34	930	
ФЛ6.12-4		ФЛ6.12-4	12	450	

Таблиця 5. Специфікація перекриття та покриття

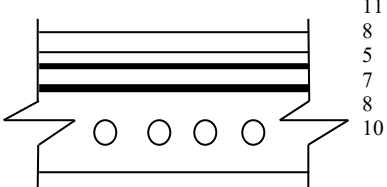
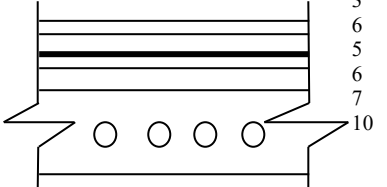
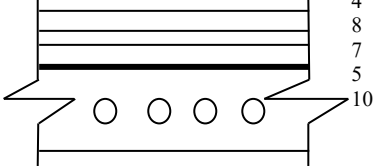
Марка, поз.	Позначення	Найменування	Кількість на поверх	Маса одного, кг.
		Панелі перекриття		
П-1	Серія 1.241-1 вип15	ПК 6-90.15	86	4200
П-2	Серія 1.141-1 вип 58	ПК 4.5-63.15	14	2940
П-3	Серія 1.141-1 вип 60	ПК 6-60.25	2	3950
П-4	Серія 1.141-1 вип 60	ПК 6-60.11	2	1860
П-5	Серія 1.141-1 вип 60	ПК 6-35.25	1	2040
П-6	Серія 1.141-1 вип 60	ПК 6-35.11	1	1020
		Панелі покриття		
П-1	Серія 1.241-1 вип15	ПК 6-90.15	96	4200
П-2	Серія 1.141-1 вип 58	ПК 4.5-63.15	14	2940

Таблиця 6. Специфікація віконних та дверних блоків

Марка, поз.	Позначення	Найменування	Кількість на по- верх	
			I, III, V	II, IV
		Віконні блоки		
ОР 21-13.5	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ОР 21-13.5	44	47
ОР 21-12		ОР 21-12	16	24
ОР 21-9		ОР 21-9	12	17
ОР 12-12		ОР 12-12	7	-
ОР 19-9		ОР 19-9	2	-
ОР 9-9		ОР 9-9	2	8
ОР 12-13.5		ОР 12-13.5	3	-
БР 28-12		БР 28-12	4	14
		Дверні блоки		
Д-7	ДСТУ Б В.2.6- 23:2009	ДГ-21-7	14	10
Д-9		ДГ-21-9	39	26
Д-10		ДГ-21-10	2	-
Д-13		ДО-21-13	4	-
Д-15		ДГ-21-15	-	6

Таблиця 7. Специфікація підлоги

Номер приміщень	Тип підлоги	Схема підлоги	Елементи підлоги	Площа підлоги, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
24, 17, 16	1		<p>1-Лінолеум полівінілхлоридний багатошаровий  2-Бетонні плитки  3-Керамічна плитка двох типорозмірів  4-Паркет  5-Гідроізоляція  6-Цементна стяжка  7-Теплозвукоізоляція  8-Прошарок на водостійкій мастиці  9-Бетонний підстиляючий шар  10-3/б панель перекриття  11-Килимове покриття</p>	790
19, 20	2			290
8, 9, 15	3			100
1, 3, 4	4			660

Номер приміщень	Тип підлоги	Схема підлоги	Елементи підлоги	Площа підлоги, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
40, 41, 42, 43, 44	5		<p>4-Паркет 5-Гідроізоляція 6-Цементна стяжка 7-Теплозвукоізоляція 8-Прошарок на водостійкій мастиці 9-Бетонний підстиляючий шар 10-3/б панель перекриття 11-Килимове покриття</p>	270
23, 25, 34, 30, 31, 32, 33	6			946
26, 27, 35	7			200

## 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

### 2.1 Розрахунок основ та фундаментів будівлі

#### 2.1.1 Оцінка інженерно-геологічних умов майданчика будівництва

Оцінка інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов майданчика будівництва полягає в уточненні найменувань кожного інженерно-геологічного елемента, а також у визначенні похідних і класифікаційних характеристик ґрунтів і початкового розрахункового опору  $R_0$ .

Таблиця 8. Літологічна колонка Скви. 2353 (Абс. відм. уст'я: 248.90)

Підосва шару, м		Потужність шару, м	Опис ґрунту
Абс. відм	глибина		
248.60	0.30	0.30	ґрунтово - рослинний шар
247.60	1.30	1.00	Супісок тверда з домішкою гальки 15%
240.90	8.00	6.70	Галечникові ґрунти з піщаним заповнювачем. Галечник від дрібного до великого, метаморфічних і осадових порід. зміст заповнювача 17,1 – 23,3%

Таблиця 9. Літологічна колонка Скви. 2354 (Абс. відм. уст'я: 248.86)

Підосва шару, м		Потужність шару, м	Опис ґрунту
Абс. відм	глибина		
248.56	0.30	0.30	ґрунтово - рослинний шар
247.58	1.30	1.00	Супісок тверда з домішкою гальки 10-15%
240.86	8.00	6.70	Галечникові ґрунти з піщаним заповнювачем. Галечник від дрібного до великого, метаморфічних і осадових порід. зміст заповнювача 19,4 – 13,4%

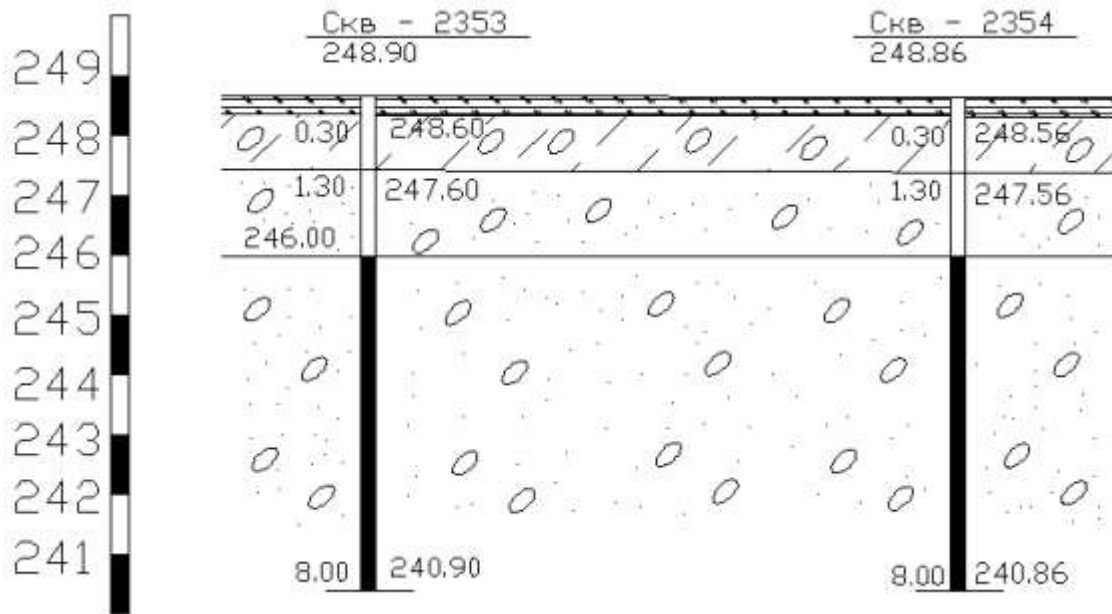


Рисунок 1. Інженерно - геологічний розріз

Таблица 10. Фізико - механічні властивості ґрунтів

номер шару	Глибина підшови шару від поверхні, м	потужність шару, м	Абсолютна відмітка підшови шару, м	абсолютна відмітка ГПВ, м	Найменування ґрунту	Щільність ґрунту, $\rho$ , кН/м <sup>3</sup>	Щільність частинок ґрунту $\rho_s$ , кН/м <sup>3</sup>	Вологість W, доли ед.	модуль деформації E, мПа	Вологість на межі текучості $W_L$ , доли ед.	Вологість на межі розкочування $W_p$ , доли ед.	Нормативний кут внутрішнього тертя $\phi$ , град	Нормативне доля зчеплення C, кПа
1	0,3	0,3	248,9	248,6	Ґрунтово - рослинний шар	15,4							
2	1,3	1,1	247,6		Супісок тверда з домішкою гальки 10-15%	18,7	26,7	0,18	12	0,24	0,14	23	30
3	8,0	6,7	240,9		Галечникові ґрунти з піщаним заповнювачем. Галечник від дрібного до великого, метаморфічних і осадових порід. зміст заповнювача 19,4 – 13,4%	19,9	27,6	-	50	-	-	43	4

Розрахунок характеристик ґрунтів робиться в порядку залягання ІґЕ ґрунту від поверхні землі по першій свердловині, як найближче розплодженою до розрахункового перерізу. Природною основою фундаментів з інженерно - геологічних вишукувань рекомендуються галечникові ґрунти з піщаним заповнювачем.

## 2.2 Розрахунок фундаментів проєктованої будівлі

### 2.2.1 Збір навантажень, діючих на основу

Стіни виконані з цегли Будинок п'ятиповерховий з висотою поверху – 3,52 м

$$A_1 = \frac{9 - 0,14 - 0,08 - 0,25/2}{2} = 4,3275 \text{ м}^2;$$

$$A_2 = \frac{6,0 + 0,08 - 0,14 + 0,25/2}{2} + \frac{9 - 0,14 - 0,08 - 0,25/2}{2} = 7,36 \text{ м}^2$$

де  $A_1$ -вантажна площа на зовнішню несучу стіну по осі В;

$A_2$ -вантажна площа на внутрішню несучу стіну по осі Б

Виконаємо збір навантажень на зовнішню і внутрішню стіну.

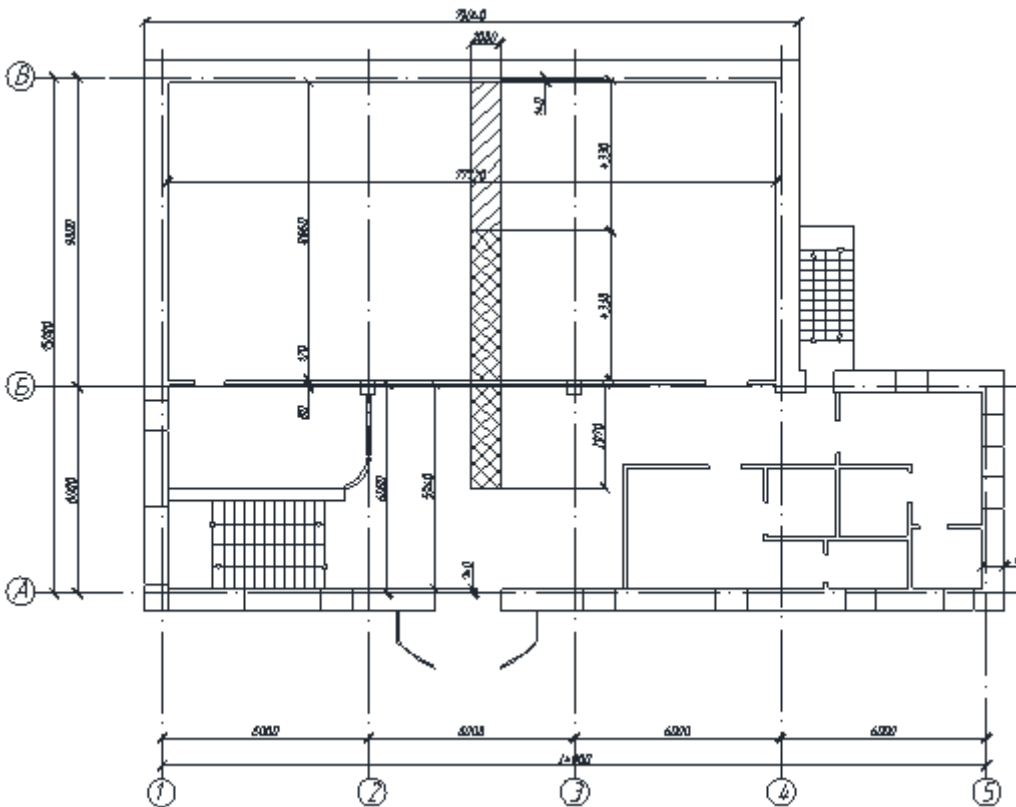


Рисунок 2. Вантажна площа

Таблиця 11. Збір навантажень на зовнішню стіну

Найменування навантаження	Експлуат. навантаження кН/м	Коефіцієнт надійності за навантаженням $\gamma_f$	Граничне навантаження кН/м
<i>Постійні навантаження:</i>			

1. Від кроквяної покрівлі (0,3x4,3275)	1,3	1,3	1,69
2. Від утеплювача (мін.пліти) $\rho=50\text{кг/м}^3$ , $\delta=150\text{мм}$ (0,5x0,15x4,3275)	0,32	1,3	0,41
3. Від пароізоляції (0,018x4,3275)	0,08	1,3	0,11
4. Від з/ б плит (5x3x4,3275)	64,91	1,1	71,4
5. Від конструкції підлоги (лінолеум) (5x0,05x4,3275)	1,08	1,3	1,40
6. Від цегляної перегородки $\rho=1800\text{кг/м}^3$ , $\delta=120\text{мм}$ , $h=3,3\text{м}$ (5x18x0,12x3,3)	35,64	1,1	39,20
7. Від цегляної кладки $\rho=1800\text{кг/м}^3$ , $\delta=510\text{мм}$ (18x0,51x18,55)	170,29	1,1	187,31
Разом:	273,62		301,52
<i>Тимчасові навантаження:</i>			
1. Від снігу (1,39x4,3275)	6,01	1,04	6,25
2. Корисне від міжповерхових перекриттів (5x0,7x4,3275)	15,14	1,4	21,2
3. Корисне від горіщного перекриття (1,5x4,3275)	6,5	1,4	9,1
Разом:	27,65		36,55
Всього:	301,27		338,07

Таблиця 12. Збір навантажень на внутрішню стіну

Найменування навантаження	Експлуат. навантаження кН/м	Коефіцієнт надійності за навантаженням $\gamma_f$	Граничне навантаження кН/м
<i>Постійні навантаження:</i>			
1. Від кроквяної покрівлі (0,3x7,36)	2,2	1,3	2,87
2. Від утеплювача (мін.пліти) $\rho=50\text{кг/м}^3$ , $\delta=150\text{мм}$ (0,5x0,15x7,36)	0,55	1,3	0,71
3. Від пароізоляції (0,018x7,36)	0,13	1,3	0,17
4. Від з/ б плит (5x3x7,36)	110,4	1,1	121,44
5. Від конструкції підлоги (ліно-	1,84	1,3	2,39

леум) (5x0,05x7,36)			
6. Від цегляної перегородки $\rho=1800\text{кг/м}^3$ , $\delta=120\text{мм}$ , $h=3,3\text{м}$ (5x18x0,12x3,3)	32,75	1,1	36,02
7. Від цегляної кладки $\rho=1800\text{кг/м}^3$ , $\delta=250\text{мм}$ (18x0,25x18,55)	83,47	1,1	91,82
Разом:	231,34		255,42
<i>Тимчасові навантаження:</i>			
1. Від снігу (1,39x7,36)	10,23	1,04	10,63
2. Корисне від міжповерхових перекриттів (5x0,7x7,36)	25,76	1,4	36,06
3. Корисне від горіщного пере- криття (1,5x7,36)	11,04	1,4	15,45
Разом:	47,03		62,14
Всього:	278,37		317,56

### 2.3 Визначення глибини закладення фундаменту

Глибину закладення фундаментів вибираємо з урахуванням таких факторів:

1. Конструктивних особливостей будівель і споруд.
2. Характеру нашарування, виду і стану ґрунтів стану.
3. Положення рівня ґрунтових вод.
4. Величини та характеру навантажень, що діють на основу і фундаменти.
5. Глибини сезонного промерзання і відтавання.
6. Глибини закладення фундаментів близько розташованих істотних будівель і споруд.

Підземна частина несучих конструкцій, що входять до нульовий цикл, в процесі будівництва складається з бетонних блоків стін підвалів і залізобетонних фундаментних плит.

Плити утворюють нижню, розширену, частина стрічкового фундаменту. Вони армуються розташованими у подошви сітками зі стержнів періодичного профілю із захисним шаром бетону в 30 мм знизу і 50 мм по периметру і формуються з бетону марки М200. Блоки стін підвалу формуються з бетону марки М100, для влаштування

вводів у будівлю комунікацій у стінах фундаментів залишають прорізи довжиною не більше 0,6 м, які при необхідності заповнюють цеглою або бетоном.

Якщо в основі лежать надійні ґрунти, забезпечують нормальну експлуатацію проєктованої будівлі, то глибина закладення залежить від глибини промерзання ґрунтів і конструктивних особливостей фундаментів.

Глибина закладення фундаментів з умови промерзання ґрунтів призначається залежно від їх виду, стану, початкової вологості і рівня підземних вод в період промерзання. При промерзанні ґрунти збільшуються в обсязі, в них розвиваються сили обдимання, які в окремих ґрунтах можуть перевищити тиск по підшві фундаменту і бути причиною деформації будівель і споруд. Найбільшому пученню схильні ґрунти, що містять пілуваті і глинисті частинки.

Нормативна глибина промерзання ґрунту - це середнє (за термін не менше 10 років) значення максимальних глибин промерзання ґрунтів на відкритому майданчику, оголеною взимку від снігу, а влітку від рослинного покриву. Нормативна глибина промерзання призначається за спостереженнями за сезонним промерзанням, по теплотехнічних розрахунках залежно від середньої температури повітря (ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010) і по карті

Розрахункова глибина промерзання визначається за формулою:

$$d_f = k_h \cdot d_{fn}$$

де  $k_h$  - коефіцієнт впливу теплового режиму, приймаємо рівним для зовнішніх стін опалювальних будівель з підвалом рівним  $k_h=0,45$ .

$d_{fn}$  - Нормативна глибина промерзання, приймаємо по карті-схемі для м. Києва  $d_{fn}=100$  см, так як в якості основи під фундаменти мілкового закладення прийняті супісі, то ці значення збільшуються в 1,2 рази.

$$d_f = 0,45 \cdot 1,2 \cdot 1 = 0,54 \text{ м}$$

Остаточна глибина закладення фундаменту з умови промерзання ґрунтів призначається з урахуванням типу і стану ґрунтів основи та рівня підземних вод під час промерзання.

Для збірних фундаментів глибина закладення додатково визначається прийнятою конструкцією і розміщенням по висоті фундаментних блоків і подушок.

Таким чином, приймаю глибину закладення фундаменту  $m$ , виходячи з усіх перерахованих вище факторів.

Так як будівля має цокольний поверх, то глибина закладення фундаменту визначається висотою поверху. У даному випадку фундаменти слід заглиблювати на 2,3 м, що більше розрахункової глибини промерзання.

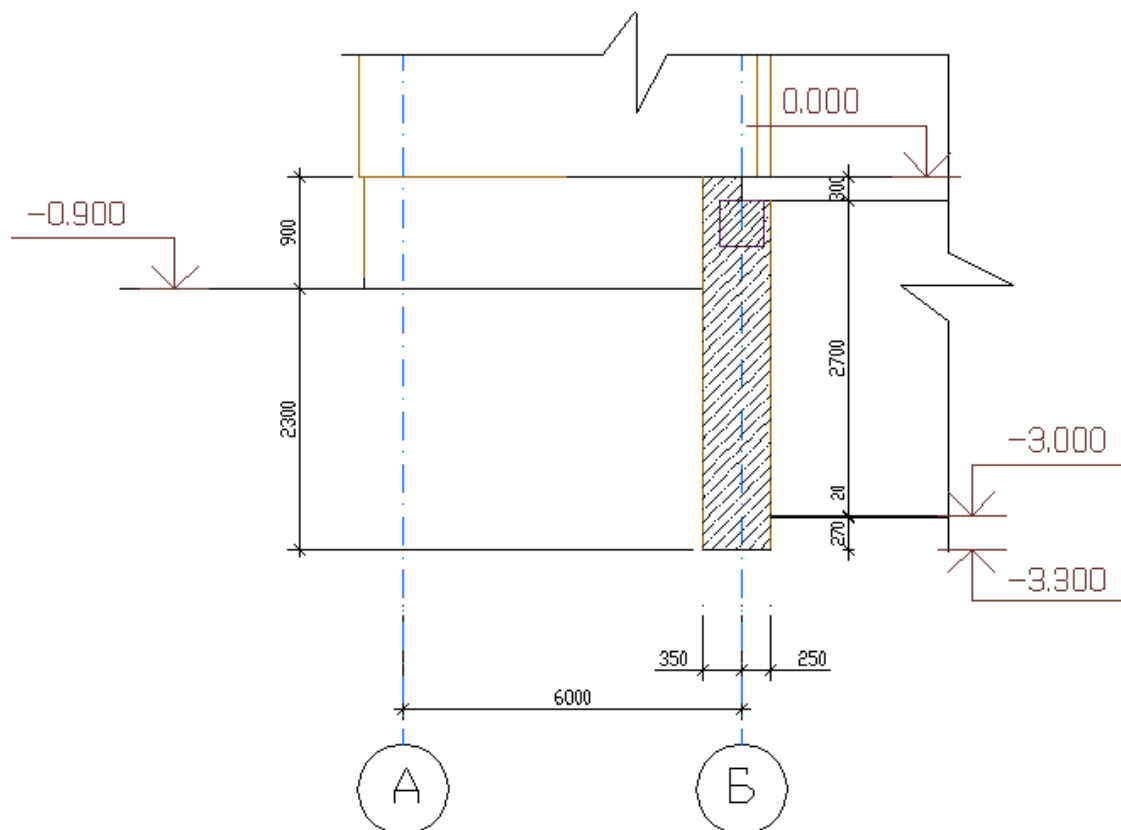


Рисунок 3. Визначення розрахункового опору ґрунтів основи

Ширину фундаменту приймаємо для зовнішньої стіни - 600мм;  
 $L/H=18/22,4=0,8$

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} \left[ M_{\gamma} k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II} \right]$$

де  $\gamma_{c1}$  та  $\gamma_{c2}$  - коефіцієнти, умов роботи;  $k$  - коефіцієнт, що дорівнює:  $k_1 = 1$ , якщо характеристики міцності ґрунту ( $\varphi$  і  $c$ ) визначені безпосередніми випробуваннями, і  $k_1 = 1,1$ , якщо вони прийняті за табл. 1-3 рекомендованого додатка 1;  $M_{\gamma}$ ,  $M_q$ ,  $M_c$  --

коефіцієнти, прийняті за табл. 4;  $k_z$  - коефіцієнт, що дорівнює: при  $b < 10$  м -  $k_z = 1$ , при  $b \geq 10$  м -  $k_z = z_0/b + 0,2$  (тут  $z_0 = 8$  м);  $b$  - ширина подошви фундаменту, м;  $\gamma_{II}$  - осередненне розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, що залягають нижче подошви фундаменту (за наявності підземних вод визначається з урахуванням вісового дії води), кН/м<sup>3</sup> (тс/м<sup>3</sup>);  $\gamma'_{II}$  - те ж, що залягають вище подошви;  $c_{II}$  - розрахункове значення питомої зчеплення ґрунту, що залягає безпосередньо під подошвою фундаменту, кПа (тс/м<sup>2</sup>);  $d_1$  - глибина закладення фундаментів безпідвальних споруд від рівня планування або приведена глибина закладення зовнішніх і внутрішніх фундаментів від підлоги підвалу, що визначається за формулою:

$$d_1 = h_s + h_{cf} \gamma_{cf} / \gamma'_{II},$$

де  $h_s$  - товщина шару ґрунту вище подошви фундаменту з боку підвалу, м;  $h_{cf}$  - товщина конструкції підлоги підвалу, м;  $\gamma_{cf}$  - розрахункове значення питомої ваги конструкції підлоги підвалу, кН/м<sup>3</sup> (тс/м<sup>3</sup>);  $d_b$  - глибина підвалу - відстань від рівня планування до підлоги підвалу, м (для споруд з підвалом шириною  $B = 20$  м і глибиною понад 2 м приймається  $d_b = 2$  м, при ширині підвалу  $B > 20$  м -  $d_b = 0$ ).

а) для зовнішньої стіни.

$$\gamma_{c1} \text{ і } \gamma_{c2} = 1,4;$$

$$k_z = 1;$$

$$b = 0,60 \text{ м};$$

$$M_\gamma = 3,12;$$

$$M_q = 13,46;$$

$$M_c = 13,37;$$

$$\gamma_{II} = 19,9 \text{ кН/м}^3;$$

$$\gamma'_{II} = 19,3 \text{ кН/м}^3;$$

$$c_{II} = 2 \text{ кПа};$$

$$d_1 = 0,27 + \frac{0,1 \cdot 22}{19,3} = 0,38 \text{ м.}$$

$$d_b = 2,3 \text{ м.}$$

$$R = \frac{1,4 \cdot 1,4}{1,1} [3,12 \cdot 1 \cdot 0,6 \cdot 19,9 + 13,46 \cdot 0,38 \cdot 19,3 + (13,46 - 1)2,3 \cdot 19,3 + 13,37 \cdot 4] = 1323 \text{ кПа}$$

Визначимо рівнодіючу активного тиску ґрунту на 1 м стіни

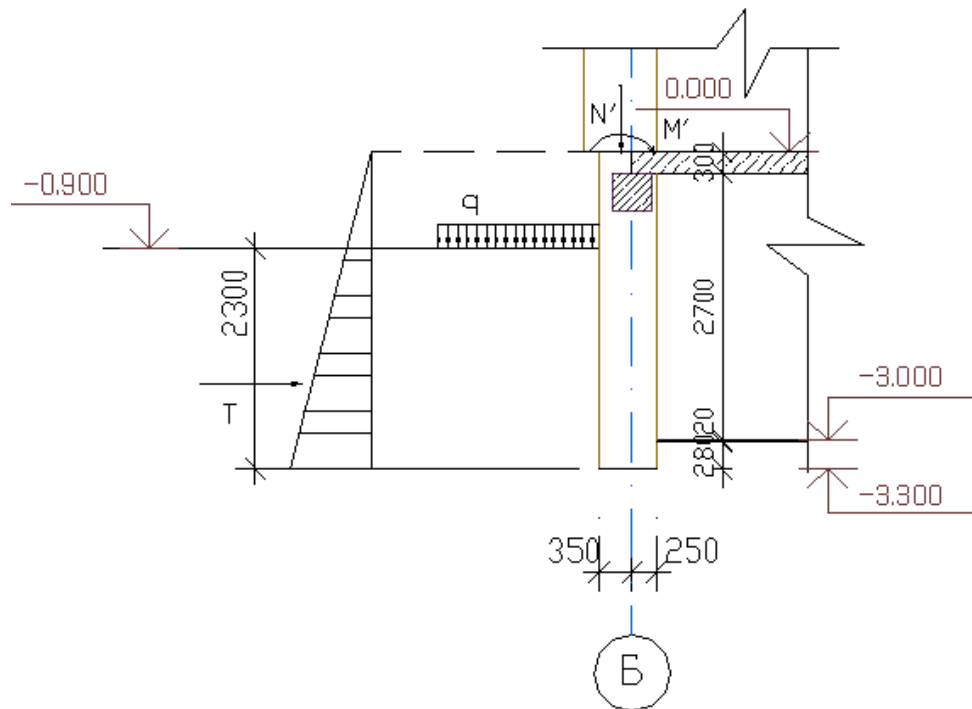


Рисунок 4. Розрахункова схема фундаменту.

$$T = \left( qd + \frac{\gamma'_{II} d^2}{2} \right) tq^2 \left( 45 - \frac{\varphi}{2} \right) = \left( 10 \cdot 2,3 + \frac{19,3 \cdot 2,3^2}{2} \right) tq^2 \left( 45 - \frac{43}{2} \right) = 13,35 \text{ кН},$$

$$h_{np} = \frac{q}{\gamma'_{II}} = \frac{10}{19,3} = 0,52 \text{ м},$$

$$a_o = \frac{d}{3} \cdot \frac{d + 3h_{np}}{d + 2h_{np}} = \frac{2,3}{3} \cdot \frac{2,3 + 3 \cdot 0,52}{2,3 + 2 \cdot 0,52} = 0,89 \text{ м},$$

$$M_T = Ta_o = 13,35 \cdot 0,89 = 11,88 \text{ кН / м}.$$

На рівні спланованої позначки діють зусилля:  $N' = 301,27$  кН,

Визначимо крайові тиску фундаменту для зовнішньої стіни:

$$\rho = \frac{N}{A} + \beta \gamma_{\phi} d = \frac{301,27}{0,6} + 20 \cdot 2,3 = 548,1 \text{ кПа} < R = 1323 \text{ кПа}.$$

Умова виконується.

Приймаємо фундаментну плиту ФЛ 6.24 ( $b = 0,6$  м).

## 2.4 Вказівки з виробництва робіт

Всі поверхневі води повинні відводитися з майданчика або будівельної ділян-

ки через постійно діючу зливостічну мережа за межі території, що забудовується. Зливостічних мережа повинна забезпечувати пропуск найбільшої витрати зливових вод.

Зворотні засипки котлованів у фундаментів і траншей під комунікаціями повинні влаштовуватися з місцевих лесовидних суглинків, глин, а за відсутності їх - з супісків.

Грунт в зворотні засипки відсипається з оптимальною вологістю окремими шарами і ущільнюється до щільності сухого ґрунту не менше 1,6 т/м<sup>3</sup>.

Товщина шарів призначається відповідно до ущільнюючої способності застосовуваних ґрунтоуплотнюючих механізмів.

Планування забудовуваної майданчика або ділянки будівництва повинна виконуватися з використанням шляхів природного стоку вод. Застосування піщаних ґрунтів, будівельного сміття та інших дренуючих матеріалів для планувальних насипів на майданчиках з ґрунтовими умовами II типу за просадності не допускається.

## **3 ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА**

### **3.1 Земляні роботи**

Земляні роботи включають вертикальне планування, зрізання рослинного шару ґрунту, розробка котловану, зрізання родючого шару виконують бульдозером ДЗ-17. Операції після уривку котловану ведуться екскаватором ЕО-4221. Роботи виконуються в наступній послідовності:

1. підготовчий період: розчищення території майданчика, улаштування тимчасового водопроводу, розбиття контура котловану;
2. основний період: розробка ґрунту з вантаженням на автомобілі самоскиди, транспортування ґрунту, планування дна котловану, ущільнення ґрунту котловану. Розробку котловану проводять відразу на повну глибину в один ярус. Організація розробки ґрунту здійснюється бічними проходками, що дозволяє найповніше використовувати ківш. Глибину котловану контролюють геодезичними інструментами.

### **3.2 Улаштування підземної частини**

До початку пристрою фундаментів повинні бути виконані наступні роботи:

- перевірена відповідність фактичних відміток дна котловану;
- вивірено і вирівняно підстава під фундаменти;
- перевірена відповідність фактичних відміток дна на основі проєкту;
- перевірена якість ґрунту основи і відповідність його проєктним даним;

Фундаменти запроєктовані з суцільних бетонних блоків. Блоки стінів підвалів встановлювати на розчині М 50 щільністю 1800кг/м<sup>3</sup> з перев'язкою вертикальних швів в кожному ряду на глибину не менше 0,4 висоти блоку. Вертикальні і горизонтальні шви повинні бути ретельно заповнені розчином і розшиті з двох сторін.

Горизонтальну гідроізоляцію фундаментів виконувати на відмітці -0.300 з шару цементного розчину складу 1:2 завтовшки 20-30 мм на портландцементі з тими, що ущільнюють додатками рідкого скла, хлорного заліза і др. У місцях перепаду ці шари перепускати на 1.0м.

### **3.3 Технологічна карта на зведення надземної частини будівлі**

#### **3.3.1 Галузь застосування**

Дана технологічна карта розроблена на зведення надземної частини 5-поверхової будівлі. Роботи ведуться в літній період. Роботи, які ведуться із застосуванням монтажних кранів, ведуться у дві зміни, роботи, зв'язані із застосуванням ручної праці, ведуться в одну зміну.

Будівля цегляна 5-ти поверхова з несучими подовжніми стінами. Висота поверху 3,52 м, загальна висота будівлі 21,52 м. Відмітка рівня землі  $-1,32$  м. Зовнішні стіни виконані з цеглини завтовшки 510 мм. Внутрішні стіни виконані з цеглини завтовшки 380 і 250 мм. Перегородки цегляні завтовшки 120 мм. Панелі перекриття збірні залізобетонні завтовшки 220 мм Будівельний майданчик із спокійним рельєфом. Грунтові води відсутні. Будмайданчик забезпечений електропостачанням від існуючої підстанції, а також водою і каналізацією.

#### **3.3.2 Організація робіт**

Будівля в плані розбивається на 5 ярусів по числу поверхів (1-5 поверхи). Монтаж конструкцій ведеться одним самохідним краном. Роботи по зведенню надземної частини будівлі ведуться потоковим методом з приоб'єктного складу. Монтаж конструкцій протягом зміни виконує монтажну ланку під керівництвом ланкового монтажника 5-6-го розрядів. До складу монтажної ланки входять 5 монтажників. Один з них готує деталі до монтажу і стропують їх, а інші беруть безпосередню участь в установці конструкції. За ланкою закріплений монтажний кран. Вживанням монтажних кранів і різного механізованого устаткування і інструменту на всіх операціях (навантажувально-розвантажувальних операціях, монтажі, закладенні швів) досягається комплексна механізація. монтажні крани підбирають на підставі техніко-економічних розрахунків. Доставка конструкцій на приоб'єктний склад здійснюється спеціалізованим автотранспортом.

Монтаж конструкцій виконують відповідно до робочих креслень будівлі і затвердженого проекту виробництва робіт.

Монтаж конструкцій починають тільки після інструментальної перевірки відповідності проєкту планового і висотного положення фундаментів.

Вживані методи монтажу повинні забезпечувати стійкість і незмінність змонтованої і змонтованої частини споруди на всіх стадіях монтажу.

Таблиця 13. Специфікація збірних залізобетонних елементів

Найменування елементів, марка	Об'єм бетону в 1 елементі, м <sup>3</sup>	Маса 1 елемента, т	Кількість, шт.	Загальний об'єм бетону, м <sup>3</sup>	Ескіз
Плити перекриття: П-1	2,88	7,2	140	403,2 (1008)	
<b>ВСЬОГО:</b>			140	403,2	(1008 т)

Таблиця 14. Відомість обсягів робіт з технологічної карти

Найменування робіт	Од. вим.	Кіл.	Формула підрахунку (посилання на специфікацію)
Кладка стін зовнішніх завтовшки 510 мм під штукатурку	1 м <sup>3</sup>	81,7х3 110,62•2	$0,51 \cdot ((18,5+11,5) \cdot 2 \cdot 3,2 - 18 \cdot 1,2 \cdot 1,2 - 2 \cdot 1,4 \cdot 2,1) = 81,7$ $0,51 \cdot ((18,5+11,5) \cdot 2 \cdot (4,9+3,17)/2 - 14 \cdot 1,2 \cdot 1,2 - 2 \cdot 1,2 \cdot 2,1) = 110,62$
Кладка стін внутрішніх товщ. 380 мм під штукатурку	1 м <sup>3</sup>	28•3 51,6•2	$((8+6+4+6+4) \cdot 2,9 - 0,91 \cdot 4 \cdot 2,1) \cdot 0,38 = 28$ $((8+6+11+6+6) \cdot (4,9+3,17)/2 - 0,91 \cdot 7 \cdot 2,1) \cdot 0,38 = 51,6$
Кладка стін внутрішніх завтовшки 250 мм під штукатурку	1 м <sup>3</sup>	13•3 12,1•2	$0,25 \cdot ((1,32+1,32+3+4,6+6+4) \cdot 2,9 - 3 \cdot 1,0 \cdot 2,1) = 13$ $0,25 \cdot ((5,5+3+4+5) \cdot 2,9 - 1,0 \cdot 2,1) = 12,1$
Кладка перегородок завтовшки 120 мм	100 м <sup>2</sup>	0,4•3 0,44•2	$12 \cdot 1,5 \cdot 2,9 - 6 \cdot 1 \cdot 2,1 = 40$ $1,5 \cdot 13 \cdot 2,9 - 6 \cdot 1 \cdot 2,1 = 44$
Укладання перемичок - брусків	100 шт.	0,82•3 0,69•2	$3 \cdot 20 + 2 \cdot 8 + 1 \cdot 6 = 82$ $3 \cdot 16 + 2 \cdot 7 + 1 \cdot 7 = 69$
Улаштування і розбирання інвентарних підмостей для кладки	10 м <sup>3</sup> кладки	12,75•3 17,96•2	$(81,7+28+13+40 \cdot 0,12) = 127,5$ $(110,62+51,6+12,1+44 \cdot 0,12) = 179,6$
Розвантаження і складування панелей перекриття з панелевозів	100т	10,08	Див. специфікацію
Укладання плит перекриттів площею до 10м <sup>2</sup> 1 поверх	1эл.	140	Див. специфікацію

Таблиця 15. Калькуляція трудових і грошових ресурсів

РЕКН	Найменування робіт	Од. вим.	Кіл.	Витрати праці, чол-год		Розцінка, грн.	
				на од.	на весь об'єм	на од.	на весь об'єм
ЕЗ-3, т.3, п.7в	Кладка стін зовнішніх завтовшки 510 мм під штукатурку	1 м <sup>3</sup>	81,7•3 110,62•2	2,9	236,93•3 320,8•2	37-80	3088-22•3 4180-75•2
ЕЗ-3, т.3, п.3в	Кладка стін внутрішніх завтовшки 380 мм під штукатурку	1 м <sup>3</sup>	28•3 51,6•2	3,7	103,6•3 190,92•2	48-30	1352-40•3 2492-35•2
ЕЗ-3, т.3, п.1б	Кладка стін внутрішніх завтовшки 250 мм під штукатурку	1 м <sup>3</sup>	13•3 12,1•2	3,7	48,1•3 44,77•2	46-32	589-22•3 548-45•2
ЕЗ-12, п.2	Кладка перегородок завтовшки 120 мм	100 м <sup>2</sup>	0,4•3 0,44•2	66	26,4•3 29,04•2	826-00	330-40•3 363-47•2
ЕЗ-16, п.1а	Укладання перемичок	100 шт.	0,82•3 0,69•2	45	36,9•3 31,05•2	560-00	459-20•3 386-40•2
ЕЗ-20, т.2, п.3б	Улаштування і розбирання інвентар- них підмостей для кладки	10 м <sup>3</sup> кладки	12,75•3 17,96•2	0,93	11,85•3 16,7•2	11-23,5	143-15•3 201-77•2
Е 1-8	Розвантаження і складування і пане- лей перекриття з панелевозів	100т	10,08	<u>2,6</u> 1,3	<u>2,62</u> 1,31	<u>29-05</u> 20-65	<u>29-22</u> 20-82
Е4-1-7, п.3	Укладання плит перекриттів площею до 10м2	1эл.	140	<u>0,72</u> 0,18	<u>10,08•5</u> 2,52•5	<u>8-90,7</u> 3-34,2	<u>124-60•5</u> 46-72•5
Е4-1-26, п.3	Заливка швів плит перекриття і перек- риття на поверх	100 м шва	1,05•5	<u>4</u> -	4,2•5	<u>52-15</u> -	54-77•5
	Разом:				<b><u>1117,82</u></b> <b>3,83</b>		<b><u>42814-62</u></b> <b>67-88</b>

Таблиця 16. Технологічні розрахунки для побудови циклограми

Найменування робіт	Од. вим.	Норма часу на од., чол-год.	Яруси							Склад ланки		
			1,3,5			2,4				професія	Кіл .	
			Об'єм робіт	Загальна трудомісткість, чол-дн.		Тривалість, змін	Об'єм робіт	Загальна трудомісткість, чол-дн.				Тривалість, змін
норм	прий н	норм		прий н								
Розвантаження і складування і панелей перекриття з панелевозів	100т	$\frac{2,6}{1,3}$	10,08	0,32	2	1					такелажники	2
Кладка стін зовнішніх за- втовшки 510 мм під штукатурку	1 м <sup>3</sup>	2,9	81,7	29,6	54	9	110,6 2	40,1	78	13	каменярі	6
Кладка стін внутрішніх за- втовшки 380 мм	1 м <sup>3</sup>	3,7	28	12,95			51,6	23,8				
Кладка стін внутрішніх за- втовшки 250 мм під штукатурку	1 м <sup>3</sup>	3,7	13	6,01			12,1	5,6				

турку												
Кладка перегородок завтовшки 120 мм	100 м <sup>2</sup>	66	0,4	3,3			0,44	3,63				
Укладання перемичок брусків	100 шт.	0,4 5	0,82	4,6			0,69	3,88				
Улаштування і розбирання інвентарних підмостей для кладки	10 м <sup>3</sup> кладки	0,9 3	12,75	1,48			17,96	2,08				
Укладання плит перекриттів площею до 10м <sup>2</sup>	1ел.	$\frac{0,7}{2}$ 0,1 8	140	12,6	4	1					МОНТАЖНИКИ	4
Заливка швів плит перекриття на поверх	100 м шва	$\frac{4}{-}$	1,05	0,52	1	1					МОНТАЖНИКИ	1

Таблиця 17. Відомість монтажних пристосувань

Найменування, призначення і вантажопідйомність пристосування	Маса, т	Розрахункова висота, м
Строп 4-ох гілковий 4СК-10/4000 вантажопідйомністю 10т для підйому плит перекриття	0,097	4,7
Строп двухветвевой 2Ст-10/4000 в комплекті вантажопідйомністю 10т для підйому піддонів з цеглиною 1-строп 2Ст-10/4000 2-пружинний замок 3-строп СКК-1-8/3200 4-канат для растроповки	0,143	5,3

### 3.3.3 Вибір монтажних механізмів по технічних параметрах

Залежно від конфігурації і розмірів будівлі, поверховості, маси і розташування монтажних елементів, умов організації майданчика приймається раціональний тип монтажного крана, проводиться його прив'язка до осей будівлі і уточнюються схеми переміщення і роботи.

Монтажні крани підбирають по технічних параметрах. Монтажні крани вибирають залежно від їх вантажопідйомності, висоти підйому крюка крана і вильоту стріли.

Необхідну вантажопідйомність крана потрібно визначати з урахуванням маси монтажних пристосувань при необхідному вильоті стріли.

Необхідна вантажопідйомність крана, т, визначається по формулі

$$Q = Q_e + q$$

де  $Q_e$  - маса збірного елемента

$q$  - маса монтажного пристосування плити перекриття

$$Q = 7,2 + 0,097 = 7,297 \text{ т}$$

Необхідну висоту підйому крюка, м, слід визначати по формулі

$$H = h_0 + h_3 + h_э + h_c$$

Де  $h_0$  - відмітка щонайвищого руху вмонтовуваного елемента перешкоди, м, що зустрічається на шляху;

$h_z$  - величина запасу по висоті від низу вмонтовуваного елемента до верху перешкоди, що зустрічається (0,5м);

$h_n$  - висота елемента в монтажному положенні;

$h_c$  - висота строповки плити перекриття.

$$H=(21,52+1,32)+0,5+0,4+5,3=29,04 \text{ м}$$

Необхідний виліт стріли необхідно визначати з умови забезпечення монтажу самого видаленого від осі стоянки крана елемента

$$L \geq \frac{(b_1 + b_2 + d)(H + h_n + h_{uu})}{h_n + h_c} + l_{uu}$$

де  $b_1$  – половина товщини конструкції стріли на рівні вірогідного торкання з елементом або раніше змонтованими конструкціями, що піднімається;

$b_2$  – максимальна величина зазора між конструкцією стріли і найближчим краєм монтуємого елемента (0,5м);

$d$  – розмір частини конструкції, виступаючої у бік крана від центру строповки;

$H$  – необхідна висота підйому крюка;

$h_n$  – висота поліспасти (1,5м);

$h_c$  – висота строповки;

$h_{uu}$  – висота шарніра п'яти стріли від рівня стоянки крана (1,5м);

$L_{uu}$  – відстань від осі обертання крана до осі шарніра п'яти стріли (1,5м)

плити перекриття

$$L \geq \frac{(0,2 + 0,5 + 3)(29,04 + 1,5 - 1,5)}{1,5 + 5,3} + 1,5 = 19,92 \text{ м}$$

Необхідну довжину стріли самохідного крана визначимо по формулі

$$L_{СТР} = \sqrt{(L - l_{uu})^2 + (H + h_n - h_{uu})^2}$$

плити перекриття

$$L_{СТР} = \sqrt{(19,92 - 1,5)^2 + (29,04 + 1,5 - 1,5)^2} = 27,63 \text{ м}$$

На підставі встановлених параметрів крана, розглянутих методів зведення і схем монтажу конструкцій необхідно вибрати марку монтажного крана.

Таблиця 18. Технічні характеристики крану

Технічні параметри	Марки кранів
	МКГ-25БР
Довжина стріли, м	23
Довжина гуська, м	5
Вантажопідйомність при вильоті:	
• найменшим, т	17
• найбільшим, т	3,2
Виліт стріли:	
• найбільший, м	19,5
• якнайменший, м	2,9
Висота підйому крюка при вильоті:	
• найбільшому, м	19
• якнайменшому, м	26
Швидкість:	
• пересування крана, м/хв	14,16
• підйому (опускання) крюка, м/хв	7,2
• обертання платформи, хв <sup>-1</sup>	1
• Потужність встановлених двигунів, кВтгод	79,5
• Маса крана, т	38,9

### 3.3.4 Технологія виробничого процесу

Монтаж ведеться самохідним краном із стоянок. До зведення стін першого поверху приступають після закінчення робіт по підземній частині будівлі, на другому і подальших поверхах – після остаточного закріплення всіх конструкцій нижчележачого поверху.

Роботи підготовчого періоду на новому будівельному майданчику починаються з моменту її відведення для зведення об'єкту, а при реконструкції – після визначення території, які можна виділити для розміщення будівельного господарства на території діючого підприємства або усередині цеху.

До складу робіт по підготовці території під нове будівництво входить: огорожа ділянки, розчищення території від дерев, чагарників, знос будов, прокладка тимчасових інженерних мереж і тимчасових доріг, забезпечення потреб працюючих в побутових, культурно-адміністративних їм інших приміщеннях.

Після розчищення території будівництва виконуються роботи по геодезичній прив'язці майданчикової опорної мережі до державних геодезичних знаків, а також по установці обноси і геодезичному розбиттю будівель і споруд.

До монтажу плит перекриття в безкаркасних будівлях приступають після зведення стін. Починають монтаж від однієї із стін торців. За допомогою нівеліра або гнучкого рівня перевіряють відмітки опорної площини верху стін, при необхідності них вирівнюють шаром цементного розчину. Панелі розміром на кімнату стропують за все монтажні петлі. Якщо плити зберігалися у вертикальному положенні, то перед строповкою їх переводять в горизонтальне положення на кантуючий. Одну-дві перші плити встановлюють з монтажних століков-підмостей, а подальші – з раніше укладених плит. Виступаючі з опорної площини монтажні петлі до пристрою ліжка розчину зрізають бензорізом або підгинають молотком. Якщо плити укладають на поверхню, вирівняну стягуванням, то ліжко влаштовують з пластичного розчину завтовшки 2-3 мм. При укладанні плит безпосередньо на деталі ліжка влаштовують із звичайного розчину, розрівнюючи його кельмою.

Плити перекриттів укладають двох монтажників, а при монтажі великих і важких панелей їм допомагає ще один монтажник із зайнятих на закладенні стиків. Особливу увагу при установці панелі на розчин звертають на ширину опорного майданчика, оскільки переміщати укладені плити в напрямі, перпендикулярному опорним конструкціям, не дозволяється.

Таблиця 19. Відомість потреби в матеріалах, інструменті, інвентарі

Найменування машин, механізмів, інструменту, інвентаря	Тип, марка	Кільк.	Техніч. характеристика
Кран самохідний	МКГ-25БР	1	Q =10 т
Строп двухветвевой	2СТ-10/4000	1	Q =10 т
Строп чотирьохветвевой	4СК-10/4000	1	Q =10 т
Теодоліт	ТБ-1	1	
Нівелір	Н-1	1	
Лопата розчинна	ЛР	4	
Лом монтажний	ЛМ	4	
Кельма	К-3	8	
Навісна люлька		4	

Каска захисна		8	
Запобіжні пояси		5	
Метр		4	
Рейка		2	
Рулетка металева		2	
Сходи приставні		2	
Підмости		2	
Струбцина		4	

### 3.3.5 Вказівки по техніці безпеки

Монтажні роботи виконуються відповідно до норм ДБН А.3.2-2:2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві». Однією з умов безпеки робіт є зміст свого робочого місця в порядку і чистоті. Територія будівництва повинна бути захищена, на ній повинні бути встановлені покажчики проїздів і проходів, покажчики граничної швидкості транспорту. Небезпечні для руху зони повинні бути захищені або на межах їх виставлені попереджувальні написи.

У всіх випадках виникнення на майданчику небезпечних умов роботи всі люди повинні бути негайно евакуйовані з небезпечної зони.

Підвищення безпеки верхолазів при монтажі збірних залізобетонних конструкцій досягається вживанням напівавтоматичних стропів і захоплень, траверс з напівавтоматичними захопленнями і стропами. переміщення робітників по балках, нижнім поясам ферм може допускатися тільки із запобіжним поясом, прикріпленим до туго натягнутого сталевого каната. всі види підготовки монтажних отворів зібраних конструкцій, постановку постійних і у тому числі високоміцних болтів, електрозварювання виконують тільки з підвісних або інших підмостей.

Роботи верхолазів просто неба припиняють при вітрі силою 6 балів, при дощі, а монтаж стінних панелей – при вітрі 5 балів.

Основні вимоги техніки безпеки при навантажувально-розвантажувальних роботах полягають в наступному. Майданчик повинен бути спланерувала. Для вантаження-розвантаження застосовують інвентар, що забезпечує безпеку робіт. Переміщати вантажі масою більше 60 кг і при висоті підйому більше 3 м треба механізованим способом, тобто за допомогою кранів, навантажувачів і т.п. Вантаження і роз-

вантаження важких і громіздких вантажів виконують під керівництвом виділеної для цих цілей особи з адміністративно-технічного персоналу. Елементи захоплюють по центру тяжкості. Расстроповку елементів допускається після перевірки їх стійкості і установки. Забороняється кому-небудь знаходитися під вантажем.

Організація робочих місць повинна сприяти безпеці виробництва робіт. Робочі місця обладнають огорожами, захисними і запобіжними пристроями. Не можна допускати на робочі місця сторонніх осіб.

Якщо неможливо або недоцільний улаштування на висоті більше 1,5 м настилу і лісів з огорожами, то робітники повинні працювати, користуючись запобіжними поясами, місця кріплення яких указує виробник робіт. Керівник робіт не повинен допускати до роботи осіб, що не мають спецодягу, взуття і індивідуальних засобів захисту.

Забороняється проводити підйом конструкцій мають вагу більшу максимально допустимого в паспорті крана; проведення робіт по підготовці і ущільненню майданчика роботи крана; контроль справності підйомних механізмів, обмежувачів підйому і повороту; контроль справності строповочних пристроїв, крюків, захоплень; дотримання правил і послідовності ведення монтажу кожної конструкції; способи строповки виключають можливість падіння або ковзання вантажу; строповка елементів проводиться так, щоб забезпечувалася їх подача до місця установки в положенні, близькому до проектного; забороняється підйом збірних залізобетонних конструкцій, що не мають монтажних петель або міток, правильну строповку і монтаж; на ділянці, де ведуться монтажні роботи, не допускається виконання інших робіт і знаходження сторонніх осіб; не допускається знаходження людей під вмонтовуваними елементами конструкцій до їх установки в проектне положення.

Строповку проводять інвентарними стропами виготовленими за проектом; правильне кріплення конструкцій підмостей, лебідок; контроль стану тросів.

Не допускається перебування людей на елементах конструкцій і устаткування під час їх підйому; не допускається виконання монтажних робіт на висоті у відкритих місцях при швидкості вітру більше 15 м/с, ожеледі, грозі, тумані, що виключає видимість в межах фронту робіт; в процесі монтажу конструкцій монтажники по-

винні знаходитися на раніше встановлених і надійно закріплених конструкціях або засобах підмоцнення; монтажники, що знаходяться на конструкціях не даючим можливість пристрою підмостей повинні застосовувати монтажні пояси і страхувальні канати; робоче місце монтажника не повинне бути слизьким, захищено будівельним сміттям, інвентарними інструментами; робітником – монтажником в комплекті одягу видаються каски «будівник», чоботи з підошвою перешкоджаючої ковзанню, рукавиці.

Для захисту працюючих від сонячної радіації кожні 45 хвилин робочого часу влаштовується перерва 15 хвилин, в який робітники можуть ховатися під навісом; забороняється вести роботи на відкритому повітрі при температурі нижче  $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; під час технологічної і обідньої перерви робітники можуть обігріватися в побутових приміщеннях; не допускається виконання монтажних робіт на висоті у відкритих місцях при швидкості вітру більше 15 м/с; в зимовий час робітникам видаються ватяні рукавиці, ватяні штани; теплі підшоломники, тілогрійки, валянки.

Кожні 45 хвилин робочого часу влаштовується перерва 15 хвилин; під час строповки конструкцій або їх установці в проектне положення що робочі знаходяться на протилежних місцях можуть відпочивати; під час чергової відпустки працівникам будівельно-монтажних підрозділи надаються путівки в санаторії профілактики.

### **3.3.6 Контроль якості робіт**

При прийманні монтажних робіт перевіряють відповідність конструкцій проекту, якість робіт і готовність споруди, що зводиться, до проведення подальших робіт. В процесі приймання контролюють правильність установки елементів конструкцій, густину примикання елементів до опорних поверхонь і один до одного, якість зварки і закладення стиків і швів.

Відхилення, що допускаються, від проектного положення збірних елементів:

- відхилення відмітки верху сходового майданчика від проектного-5 мм
- відхилення майданчиків від горизонталі 5 мм
- відхилення від горизонталі проступів сходового маршу 5 мм

- різниця у відмітках верху встановленої деталі від проєктної для вентиляційних, сантехнічних блоків - 5 мм

Таблиця 20. Схема операційного контролю якості монтажних робіт

Найменування операцій, що підлягають контролю	Контроль якості виконуваних операцій			
	Склад	Засіб	Час	Служби, що привертаються
Монтаж плит перекриття	Зсув осей елементів щодо розбівочних осей на опорних конструкціях не повинен перевищувати 20 мм Різниця у відмітках верхніх граней двох суміжних елементів перекриття не повинна перевищувати 5 мм	Теодолітом  Рейкою, метром	Під час монтажу  Те ж	Геодезична

### 3.3.7 Техніко – економічні показники

Таблиця 21. ТЕП

Показники	Одиниця вимірювання	Кількість	
		норм.	прийн.
1. Об'єм робіт кладки (зб. залізобетону)	м <sup>3</sup>	307,16 (100,8)	307,16 (100,8)
2. Тривалість робіт	змін	87	87
3. Трудомісткість робіт	чол.-дні.	139,13	139
4. Вироблення одиниці продукції	м <sup>3</sup> /змін	407,96/139,13= =2,93	407,96 / 139=2,93
5. Трудомісткість одиниці об'єму	чол.-дні/м <sup>3</sup>	0,33	0,33
6. Зарплата за весь об'єм робіт	грн.	42814-62	42814-62
7. Зарплата 1 людини в зміну	грн.	100-97	110-25

## 3.4 Технологічна карта на улаштування теплоізоляції

### 3.4.1 Галузь застосування

У новому будівництві застосовують різні системи теплоізоляції, зокрема скріплені системи. Оскільки система на фасаді будинку має забезпечити суцільний і рів-

номірний термоізоляційний контур, то тільки система скріпленої теплоізоляції здатна виконати цю умову.

Тепловтрати через «містки холоду», що утворилися у системах теплоізоляції, призводять до інтенсивного старіння утеплювача а внаслідок накопичення вологи, утворення біологічних речовин і, отже, до передчасного руйнування системи. Тому надійними і довговічними можна вважати тільки ті системи, які здатні забезпечити суцільний контур теплоізоляції. Як за кордоном, так і в Україні найпоширенішою є скріплена система теплоізоляції.

Сутність цього методу полягає в закріпленні на поверхні стіни шару утеплювача, яким є як органічні (пінополістирольні), так і мінеральні (базальтові) плити. Важливою особливістю такого методу є закріплення плит за допомогою клею та спеціальних дюбелів. Плити закріплюють так, щоб між ними практично не було стиків, завдяки чому утворюється суцільна й рівномірна теплоізоляційна оболонка без «містків холоду». Не менш важливою особливістю є створення оптимальних умов експлуатації утеплювача. Утеплювач повністю захищений від агресивних атмосферних чинників і, оскільки довговічність системи визначається терміном експлуатації утеплювача, такі системи вважають найефективнішими.

Довговічність й експлуатаційна надійність систем теплоізоляції прямо залежить від кількості «містків холоду» теплоізоляційної оболонки, які є осередками інтенсивного старіння шару утеплювача й передчасного руйнування системи.

Елементи системи утеплення. Армувальна склосітка має розміщуватися по середині гідрозахисного шару, між двома шарами розчинової суміші певної товщини. Тільки в цьому разі вона посилюватиме міцність при ударних і згинальних механічних впливах. Укладаючи склосітку на перший шар гідрозахисної розчинової суміші, потрібно легеньким натисканням інструмента (сталевою теркою або шпателем) «приклеїти» її, а не продавлювати крізь розчинову суміш до поверхні утеплювача.

### **3.4.2 Технологія і організація виробничого процесу**

Організація робіт у процесі влаштування зовнішньої скріпленої теплоізоляції об'єкта передбачає:

- організацію керування процесом;
- організацію праці робітників та інженерно-технічних працівників;
- організацію матеріально-технічного постачання;
- організацію керуванням якістю;
- гарантування безпеки праці;
- забезпечення охорони навколишнього природного середовища.

Організація керування процесом влаштування зовнішньої скріпленої теплоізоляції. Керування має забезпечувати погодні умови діяльності усіх виконавців робіт, спрямовану на виконання ефективними методами робіт високої якості з дотриманням вимог з еко матеріалів і створення безпечних умов праці з метою успішно досягнення кінцевого результату — влаштування ефективної енергозберігаючої системи зовнішньої скріпленої теплоізоляції об'єкта.

Зміст керування полягає у розробленні поточних завдань і доведенні їх до безпосередніх виконавців, у зворотному зв'язку і коригуванні дій.

Керування процесом влаштування зовнішньої скріпленої теплоізоляції на об'єкті має здійснювати керівництво організації-підрядників. Формування й конкретизація завдань для виконавців належи до підготовчих заходів. Координацію діяльності виконавців для виконання ними робіт відповідно до технічної документації, поточний контроль за виконанням робіт, постійний облік і регулювання є завданнями поточного керування. До безпосереднього керівництва роботами на об'єкті допускаються посадові особи, які професійно підготовлені і мають авторитет серед Виконавців робіт. їх призначають у встановленому порядку й за оформляють зобов'язання про відповідальність за порядок виконання і якість робіт. На будівельному майданчику роботами може безпосередньо керувати виконроб (на великому об'єкті) або бригадир (на невеликому об'єкті). Керування роботами на об'єкті рекомендується здійснювати через диспетчерські служби, які виконують:

- збирання, передавання, оброблення й аналіз оперативної інформації про хід виконання робіт;
- контроль за дотриманням технологічної послідовності й регулюванням виконання робіт відповідно до графіка, забезпечення матеріалами, виробами, засобами механізації;
- передавання інформації керівництву організації, що виконує з улаштування зовнішньої скріпленої теплоізоляції;
- передавання оперативних розпоряджень керівництва виконавцям і контроль за виконанням цих розпоряджень.

Організація праці має забезпечувати високу продуктивність, своєчасність виконання робіт, якість їх виконання, безпечні умови праці.

Роботи, пов'язані з улаштуванням зовнішньої скріпленої теплоізоляції, виконують такими методами:

- потоково-розчленованим;
- потоково-циклічним;
- конвеєрним.

Роботи на об'єкті організують за певною системою, а саме: ланковою; бригадною.

При організації праці за ланковою системою ланка, яка спеціалізується на певному виді робіт і комплектується робітниками різні розрядів, веде роботу за загальним нарядом-замовленням. При цьому заробітну плату нараховують за обсяги робіт, які виконують усі ланки, і розподіляють між окремими членами ланки відповідно фактично відпрацьованого часу кожного із членів ланки.

При організації праці за бригадною системою бригада в цілому кожна її ланка зокрема мають окремий наряд. На заробітну плату впливають не тільки відпрацьований час і тарифний розряд, а й інтенсивність праці кожного робітника, що визначається коефіцієнт трудової участі. Створюються умови для чіткого контролю якості виконаних кожним виконавцем, забезпечується підвищення кваліфікації робітників,

оскільки кожен член бригади прагне освоїти всі побочні процеси й операції, забезпечити поліпшення якості робіт.

Бригади можуть бути спеціалізованими, що складаються з робіт для виконання певного виду робіт, ними — з робітників різних професій для виконання всього комплексу робіт, пов'язаних із улаштуванням зовнішньої скріпленої теплоізоляції.

Основні умови підвищення продуктивності праці. Керівні організації, яка виконує монтаж зовнішньої скріпленої теплоізоляція на об'єкті, зобов'язані вживати дійових заходів, що забезпечу підвищення продуктивності праці, а саме:

- розвивати ініціативу бригад і ланок, збільшувати їхні прав підвищувати відповідальність за виконувану роботу;
- забезпечувати стабільність виробничих планів, повне й безперервне завантаження;
- удосконалювати повноту складу й змісту робочої документації, прийнятої для виконання робіт, з тим, щоб не виконувати на об'єкті додаткових підрахунків обсягів майбутніх робіт, матеріальних і трудових витрат;
- застосовувати ефективні засоби механізації, високопродуктивні машини, уніфіковані кріпильні вироби;
- забезпечувати своєчасну підготовку робочих місць для виконання чергових етапів робіт на достатньому фронті й за оптимальних умов розміщення матеріалів, які застосовують при влаштуванні системи, і засобів праці;
- здійснювати безперебійне матеріально-технічне забезпечення;
- створювати здорові й безпечні умови праці зі зниженням у проносі провадження робіт негативних впливів шуму, вібрації, запилення робочої зони, сонячної радіації та інших несприятливих чинників

### **3.4.3 Організація матеріально-технічного постачання**

Об'єкт забезпечується матеріально-технічними ресурсами відповідно до, обумовленої проектом провадження робіт і кошторисом відповідно до графіка постачання матеріалів, виробів, інструментів й устаткування.

Постачальники на договірних засадах постачають на об'єкт матеріали, вироби, інструменти й устаткування, забезпечуючи створення необхідних запасів для ритмічної роботи.

Усі види продукції, що поставляється на об'єкт, мають відповідати вимогам, передбаченим у договорах постачання, стандартам, технічним умовам, еталонам і зразкам, затвердженим у встановленому, сертифікатам відповідності (наявність сертифікатів відповідності на імпорту продукцію обов'язкова!).

Деталі кріплення (дюбелі, гвинти тощо) мають поставлятися (наприклад, полімерний дюбель і металевий шуруп) у дрібному розфасуванні.

Кожна партія матеріалів виробів, устаткування, інструментів, що Поставляються на об'єкт, має супроводжуватися паспортом постачальники (або виготовлювача), в якому зазначається: найменування продукції, вид, тип, марка, дата виготовлення, дані з контролю якості (у тому числі за потреби результати контрольних випробувань).

Організувати забезпечення об'єкта потрібними матеріалами, виробами, інструментами й устаткуванням зобов'язаний виконавець робіт(підрядник), за винятком матеріалів і виробів, які за договором забезпечує замовник.

Організація складування й зберігання матеріалів, виробів, інструментів й устаткування має відповідати вимогам нормативних документів і унеможливити їх пошкодження, псування й втрати.

Виконавець робіт (підрядник) повинен організувати постачання матеріалів і виробів до робочих місць на об'єкті без втрат і псування із застосуванням підіймально-транспортного устаткування й оснащення.

Залежно від обсягу робіт на об'єкті, виду й кількості матеріалів виробів, що підлягають зберіганню, застосовують склади закрито зберігання, що забезпечують захист від атмосферних опадів і температурних впливів, склади напівзакритого типу (навіси), що засипають тільки від атмосферних опадів, і склади відкритого зберігання (майданчики). Сухі суміші слід зберігати або в закритих складах під навісом на стелажах чи піддонах, установлених на спеціально спланованому майданчику, що має тверде покриття і обладнаний водовідводом.

### 3.4.4 Технологія утеплення швів віконних блоків

Застосування сучасних теплозаощаджувальних вікон зі склопакетам зумовлене насамперед постійним підвищенням цін на енергоносії й рівнем міського шуму.

При всій зовнішній привабливості й надійності сучасних вікон якісні характеристики їхньої експлуатації багато в чому залежать від монтажних процесів і матеріалів, які використовують для ущільнення швів.

Таблиця 22. Відомість об'ємів робіт

Найменування робіт	Од. вим.	Кіл.	Формула підрахунку (посилання на специфікацію)
Ізоляція стін плитами з пінопласту	1 м <sup>2</sup>	554	$15,2+28,7) \cdot 2 \cdot 5,2 = 554 \text{ м}^2$
Оштукатурювання. Нанесення обризгу вручну	100 м <sup>2</sup>	5,54	Те ж
Оштукатурювання. Затирка з розділкою швів вручну	100 м <sup>2</sup>	5,54	Те ж
Кріплення штукатурної сітки. Проривка сітки з обмазкою розчином	100 м <sup>2</sup>	5,54	Те ж
Оштукатурювання. Нанесення обризгу вручну	100 м <sup>2</sup>	5,54	Те ж
Оштукатурювання. Нанесення ґрунту вручну	100 м <sup>2</sup>	5,54	Те ж
Оштукатурювання. Нанесення накрив очного шару вручну	100 м <sup>2</sup>	5,54	Те ж
Оштукатурювання. Затирка поверхні з розділкою швів вручну	100 м <sup>2</sup>	5,54	Те ж

### 3.4.5 Калькуляція трудових витрат і заробітної платні

Таблиця 23. Калькуляція трудових і грошових ресурсів

ЕНіР	Найменування робіт	Од. вим.	Кіл.	Витрати праці, чол-год		Розцінка, грн.	
				на од.	на весь об'єм	на од.	на весь об'єм
E11-42, п.1	Ізоляція стін плитами з пінопласту	1 м <sup>2</sup>	554	0,34	188,36	0-24,1	133-51

Е8-1-2, т.1, п.2	Оштукатурювання. Нанесення обризгу вручну	100 м <sup>2</sup>	5,54	10,5	58,17	7-35	40-72
Е8-1-2, т.1, п.5	Оштукатурювання. Затирка з розділкою швів вручну	100 м <sup>2</sup>	5,54	16	88,64	11-20	62-04
Е8-1-1, п.2	Кріплення штукатур- ної сітки. Прошивка сітки з обмазкою ро- зчином	100 м <sup>2</sup>	5,54	31,5	174,5	20-16	111-69
Е8-1-2, т.1, п.2	Оштукатурювання. Нанесення обризгу вручну	100 м <sup>2</sup>	5,54	10,5	58,17	7-35	40-71
Е8-1-2, т.1, п.4	Оштукатурювання. Нанесення ґрунту вручну	100 м <sup>2</sup>	5,54	20	110,8	14-00	77-56
Е8-1-2, т.2, п.6	Оштукатурювання. Нанесення накриво- чного шару вручну	100 м <sup>2</sup>	5,54	12,5	69,25	9-31	51-57
Е8-1-2, т.2, п.4	Оштукатурювання. Затирка поверхні з розділкою швів вру- чну	100 м <sup>2</sup>	5,54	21	116-34	15-65	86-70

### 3.4.6 Технологія утеплення фасадів у зимовий період

До початку робіт, пов'язаних із улаштуванням системи теплоізоляції, потріб-  
но:

- розбити будинок на захвати з урахуванням можливостей калориферів і кі-  
лькості робітників, зайнятих у технологічному процесі;
- закрити робочу зону, що визначена, захваткою, поліпропіленовою плівкою  
(визначити методи кріплення плівки);
- установити калорифери;
- установити термометри для контролю температури і на кожному поверсі;
- визначити робоче місце для складування матеріалів і робочих складів ма-  
теріалів;

- підвести джерела енергії для забезпечення роботи підігрівання води, потрібної для замішування сухої суміші (температура води 18...21 °С).

З урахуванням можливої марки й потужності калорифер рекомендується захватка, яка має ширину 6 м.

Відсікання робочої зони має бути над віконними й дверними прорізами або під ними.

Технологія виконання робіт. Перед початком монтажу системи слід перекона-тися, що поверхня стіни прогріта до температури не нижче ніж +3 °С. Для цього потрібно ввімкнути калорифер і прогріти робочу зону впродовж доби.

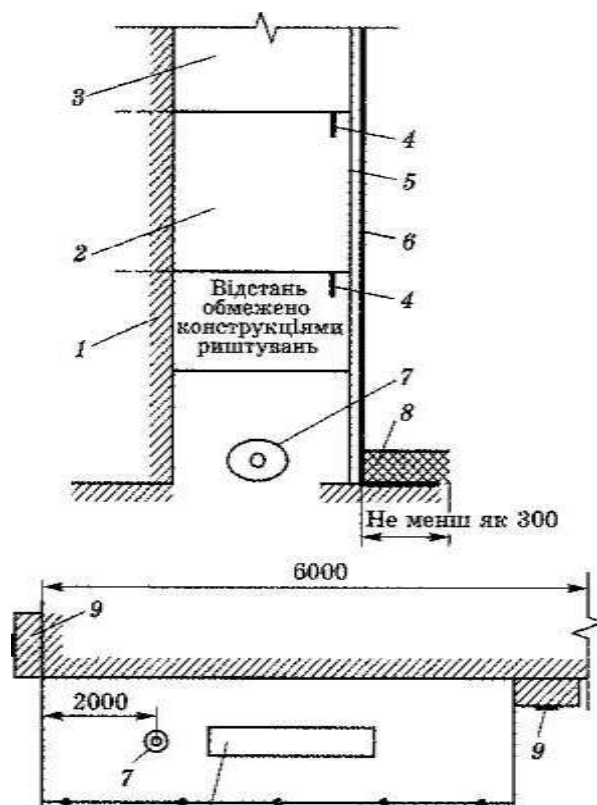


Рисунок 5. Схема розміщення устаткування:

1 – зовнішня стіна, яку утеплюють; 2 – майданчик для складування сумішей; 3 – робочий майданчик; 4 – термометр; 5 – несуча конструкція риштувань: (6, 10 – тканина поліпропіленова плівка; 7 – калорифер; 8 – притискний вантаж; 9 – притискна дерев'яна рейка; 11 – робоче місце для приготування і підігрівання сумішей.

### 3.4.7 Контроль якості виконання робіт

Контроль за прийманням, зберіганням і витратою матеріалів і виробів, дбайливим використанням устаткування й інструментів мають здійснювати керівники

організації — виконавці робіт із влаштувань зовнішньої скріпленої теплоізоляції на об'єкті, а також виконроба бригадир відповідно до посадових інструкцій.

Типи захисних засобів, охоронної сигналізації об'єкта, складських приміщень, а також контрольно-пропускний режим об'єкта встановлюють залежно від місцевих умов, обсягу робіт з урахуванням тості матеріалів, виробів й устаткування.

Організація керування якістю. Якість зовнішньої скріплення теплоізоляції формується на всіх етапах (періодах): підготовчому, повному (влаштування зовнішньої скріпленої теплоізоляції) і (приймання в експлуатацію). Тому досягнення належно рівня якості є комплексною проблемою, що залежить від усіх учасників робіт: замовника, виконавця, співвиконавців (якщо такі є), чальників матеріалів, виробів, устаткування, а також органів, і здійснюють експлуатацію і контроль.

Однією з основних функцій керування якістю є контроль. Завдання контролю полягає в запобіганні дефектам і браку в роботі й забезпеченні встановленої якості. Результативність контролю значною мір визначається правильно вибраною системою його виконання.

Керування якістю — це встановлення, забезпечення й підтримання високого рівня якості продукції при її розробленні, виробництві експлуатації, яке здійснюється за допомогою систематичного контролю й цілеспрямованого впливу на умови й чинники, що впливають на якість системи керування процесом влаштування зовнішньої скріпленої теплоізоляції на об'єкті.

Якість робіт і закінченої (змонтованої) зовнішньої скріпленої теплоізоляції об'єкта контролюють атестовані служби контролю які оснащені технічними засобами, які забезпечують потрібну вірогідність і повноту контролю. Ці засоби належать складу організації, і виконує роботи на об'єкті, або залучаються з інших організацій. Якість виконуваних робіт контролює також замовник у порядку технічного огляду, органи державного Архбудконтролю.

Розрізняють три етапи контролю якості влаштування зовнішньої скріпленої теплоізоляції: вхідний, операційний і приймальний, або вихідний.

Вхідний контроль полягає в перевірці якості технічної документації па об'єкт, а також виробів, матеріалів й устаткування.

При вхідному контролі документації перевіряють її комплектність і достатність для провадження робіт технічної інформації, що міститься в ній.

Операційний контроль якості є видом внутрішнього технічного контролю безпосередньо на робочих місцях у двох основних формах: її контролю керівного персоналу. Операційний контроль, здійснюється в ході виконання робіт і забезпечує своєчасне виявлення дефектів і вживання заходів щодо їх усунення. Під час операційного контролю перевіряють дотримання технології влаштування зовнішньої скріпленої теплоізоляції; відповідність виконуваних робіт нормам і правилам, а також технологічній карті. документами, якими керуються при виконанні операційного контролю, є: нормативні документи (стандарти, технічні умови, будівельні норми й правила), проєкт провадження робіт, технологічної карта й у її складі — схеми операційного контролю.

При виконанні робіт, пов'язаних із влаштуванням зовнішньої скріпленої теплоізоляції, перевіряють (контролюють):

- умови транспортування й зберігання матеріалів;
- відповідність використовуваних матеріалів і виробів вимогам проєкту;
- якість основи;
- якість сухих сумішей;
- якість кріплення теплоізоляційних плит до поверхні основи;
- послідовність виконання технологічних операцій на відповідність проєкту;
- температуру й вологість навколишнього природного середовища;
- товщину клейового шару;
- товщину плит утеплювача;
- порядок розміщення вертикальних швів;
- товщину і якість влаштування армованого шару гідроізолюваної штукатурки;
- якість влаштування швів між плитними утеплювачами;
- якість влаштування примикань шарів теплоізоляції до віконн і дверних прорізів.

Операційний контроль здійснюють бригадири й інженерно-технічні працівники підрядника з використанням засобів метрологічного забезпечення. В окремих випадках залучаються працівники (лабораторія виконавця робіт чи будівельної організації, незалежна лабораторія).

Замовник веде контроль за обсягами і якістю робіт упродовж робочого періоду, монтажу зовнішньої скріпленої теплоізоляції, а також приймає від виконавця підготовлений до введення в експлуатацію об'єкт.

Сховані роботи підлягають огляду зі складанням актів. Акт схованих робіт складають на завершений процес, виконаний сам стінним підрозділом виконавців.

При влаштуванні зовнішньої скріпленої теплоізоляції об'єкта о ляду підлягають такі процеси:

- підготовка поверхні зовнішніх будівельних конструкцій до виконання робіт;
- закріплення плит утеплювача на поверхні зовнішніх огорожувальних конструкцій за допомогою клейових розчинів Ceresit СТ ,88 Ceresit СТ 190;
- влаштування армованого склосіткою штукатурного шару;
- герметизація стиків між плитами утеплювача;
- закріплення плит утеплювача за допомогою дюбелів.

### **3.4.8 Техніка безпеки**

Виконуючи роботи з влаштування зовнішньої скріпленої теплоізоляції слід дотримуватися вимог ДБН А.3.2-2:2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві», «Правила пожежної безпеки в Україні» та інших з техніки безпеки, пожежного й санітарного нагляду.

Керівники організації, що виконує роботи, мають забезпечення робітників санітарно-побутовими приміщеннями, колективними й індивідуальними засобами захисту.

Усі робітники, взяті на роботу, допускаються до роботи тільки після проходження вступного й первинного інструктажів на робочому місці з охорони праці незалежно від характеру й ступеня виконуваних робіт.

Керівники організації зобов'язані дотримуватися обмежень щодо жінок відповідно до переліку професій і робіт з шкідливими умовами праці.

При організації будівельного майданчика, розміщення робочих місць, проїздів машин, проходів людей слід визначити можливі небезпечні зони. Ці зони позначають знаками безпеки й обгороджують відповідно до вимог ДБН А.3.2-2:2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві».

Перед початком робіт у місцях, де є або може виникнути виробничі небезпека (не пов'язана з характером виконуваної роботи), відповідний виконроб має видати наряд-допуск на виконання робіт підвищеної небезпеки.

Керівники організації повинні забезпечити робітників, інженерно-технічних працівників і службовців засобами індивідуального захисту.

Усі особи, які перебувають на будівельному майданчику, зобов'язані користуватися захисними касками встановлених зразків.

Робочі місця залежно від умов роботи й прийнятої технології роботи мають забезпечуватися технологічним оснащенням, захисними, інструментами, інвентарем, пристроями й засобами індивідуального захисту.

Якщо роботи виконуються з риштувань, то щодня перед початком роботи виконроб або бригадир має оглядати риштування. Настили риштувань слід періодично, а також після закінчення робіт очищати від сміття й залишків матеріалів і виробів. Заборонено зберігати на риштуваннях матеріали, вироби та інструменти. Навантаження не і перевищувати розрахункове. Категорично заборонено знімати захисні засоби або кріплення риштувань до їхнього демонтажу. Неприпустиме скупчення людей на настилах риштувань в одному місці. Риштування, робота з яких тимчасово не виконується, слід підтримувати в справності, а вхід на них закрити. При кожному поновленні робіт риштування повторно приймають за актом.

Якщо роботи виконуються з колісок, то до роботи допускаються робітники, які пройшли навчання й атестовані для роботи з колісок гри роки з обов'язкового щорічної перевіркою знань комісією.

Забороняється:

- працювати з коліски, що має несправний каркас;
- працювати на несправній і не прийнятій за актом колісці;
- працювати з коліски без індивідуальних страхувальних засобів;
- з'єднувати дві коліски між собою перехідними настилами;
- під'єднувати сторонніх споживачів електроенергії до шафи коліскою;
- кріпити до однієї конструкції будинку дві консолі паралельно розміщених колісок;
- використовувати коліски для подавання матеріалів і підніманням людей на поверхи будинку;
- виконувати зварювальні роботи з коліски н піднімати на ній г зоні балони;
- залишати ручку ручного приводу на валу електродвигуна коліски;
- входити на коліску й виходити з неї через віконні прорізи, дахів, з балконів;
- завантажувати коліску вантажем, що перевищує її вантаж
- працювати на колісці під час туману, грози, сильного вітру понад 3 бали і за температури повітря, нижчої за  $-25^{\circ}\text{C}$ ;
- перебувати під час роботи в небезпечній зоні коліски;
- застосовувати канати різного діаметра й конструкції їх;
- працювати на колісці, якщо з підвіконь і балконів не квіткові ящики.

### 3.4.9 ТЕП

Таблиця 24. ТЕП

Показники	Одиниця вимірювання	Кількість	
		норм.	прийн.
1. Об'єм робіт	м <sup>2</sup>	554	554
2. Тривалість робіт	змін	33	33
3. Трудомісткість робіт	чол.-дні.	124,56	110

4. Вироблення одиниці продукції	м <sup>2</sup> /зміна	4,55	5,03
5. Трудомісткість одиниці об'єму	чол.-дні/м <sup>2</sup>	0,22	0,19
6. Зарплата за весь об'єм робіт	грн.	706-35	706-35
7. Зарплата 1 людини в зміну	грн.	5-67	6-42

### 3.5 Улаштування підлоги

Комплексний процес складається з наступних операцій: улаштування основи, що підстилає шар, стягування, гідроізоляційний шар. Використовується потоково-комплексний метод настилання кожного виду підлоги. Ланка робочих виконує весь комплекс робіт по пристрою підлоги. До складу ланки входять бетонщики, теслярі.

Керамічні плитки розмірами 100x100 мм укладають на стягування з цементно-піщаного розчину завтовшки 20 мм. Після підготовки основи приступають до розмітки і установки маяків. Після укладання фризівого ряду і установки маякових рядів з плитки укладають решту плитки. Підлоги з лінолеуму виконують по цементно-піщаних стягуваннях. Перед пристроєм підлоги лінолеум витримують в приміщеннях при температурі повітря не нижче 15°С в перебігу 2 діб. Лінолеум приклеюють до основи клеєм, який наносять суцільним шаром пластмасовим шпателем завтовшки 5 мм. Прорізання і приклеїла виконують не раніше чим через 2-3 діб після наклейки полотнищ. Зазори між стінами і лінолеумом не повинні перевищувати 10 мм. Після настілки лінолеуму встановлюють дерев'яні або пластмасові плінтуси. Плінтуси кріплять до стіни за допомогою цвяхів.

### 3.6 Роботи оздоблювального циклу

При оздоблюванні приміщення застосовується високоякісна штукатурка, забарвлення водними складами, масляне забарвлення. До початку малярних і штукатурних робіт в приміщеннях необхідно закінчити всі будівельні роботи (окрім пристрою чистої підлоги).

Масляну і забарвлення водними складами поверхонь проводять валиками. Після забарвлення поверхні флейцюють сухою кистю - флейцем, з видаленням слідів кисті і патьоків, також торцюють для створення бархатистої фактури. Поверхні, що підлягають масляному і водному забарвленню повинні бути сухими.

Забарвлення проводиться тонкими шарами за кілька разів після повного висихання попереднього шару.

Перед обштукатурюванням поверхню очищають, насікають по всій площині. Багат шарова штукатурка виконується з трьох шарів набризга, що окремо наносяться. Кожен подальший шар наносять тільки після вирівнювання і схоплювання попереднього. Розчин розрівнюють по маякових рейках уручну правилом. Затирання проводиться уручну.

Облицювання поверхні починають з її розмітки і провішування схилом з метою визначення їх відхилення від вертикалі і горизонталі. Встановлюють рейки з цвяхів по яких остаточно вивіряють поверхню, потім через 150 см один від одного встановлюють маякові плитки, далі по схилу також закріплюють верхні маякові плитки. Облицювання починають з першого нижнього маякового ряду, який встановлюють по горизонтальній рейці, вирівняній під рівень. Облицювання проводять від низу до верху з дотриманням вертикальних і горизонтальних рядів.

## **4 ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА**

### **4.1 Умови організації і здійснення будівництва**

Проектований об'єкт знаходиться у складі житлового мікрорайону. Будівля 5-поверхова з мансардою каркасна з цегляними стінами і перекриттям з багатопустотних залізобетонних плит. Дата початку будівництва – 6 квітня 2026 року.

Основні матеріали, деталі, конструкції на будівельний майданчик доставляються автотранспортом з пунктів відправки, розташованих на відстані 20 км. Водою і електроенергією будмайданчик забезпечується від діючих мереж.

### **4.2 Організаційні рішення по підготовці і проведенню робіт**

При проектуванні необхідно дотримувати вимоги, висловлені ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва», в яких вказано, що до основних робіт по будівництву об'єкту дозволяється приступати тільки після закінчення підготовчих робіт.

Внутрішньомайданчикові підготовчі роботи повинні передбачати:

- здачу-приймання геодезичної розбівочної основи;
- планування території будівельного майданчика;
- зрізає і складування використовується для рекультивації земель рослинного шару ґрунту;
- роботи по водовідведенню і штучному пониженню рівня ґрунтових вод (в необхідних випадках);
- Улаштування постійних і тимчасових доріг;
- прокладку інженерних мереж водо-, енерго- і теплопостачання, каналізації;
- організацію зв'язку;
- забезпечення будівельного майданчика протипожежним водопостачанням і інвентарем, освітленням і засобами сигналізації.

Підготовчі роботи повинні технологічно ув'язуватися із загальним потоком основних будівельно-монтажних робіт.

Зрізання рослинного шару робити бульдозером з переміщенням ґрунту в тимчасовий відвал. Розробку ґрунту під фундаменти виконувати екскаватором у відвал. Монтажу фундаментів передує розбивка осей фундаментів, що починають з перенесення осей будинку на підставу. Для цього на обноску натягають осьові струни і за допомогою висків переносять крапки їхнього перетинання на дно котловану. Від цих крапок відміряють проєктні розміри фундаментів і закріплюють їх металевими штирями так, щоб натягнута між ними дротова причалка знаходилася на 2...3мм далі бічній грані фундаменту.

Цегляна кладка складається з наступних операцій: установка порядовок, натягування шнура-причалки, підготовка пастелі, подача і розрівнювання розчину, укладання цегли на постіль з утворенням швів, перевірка правильності укладання, розшивка швів.

Скління виконується до початку опоряджувальних робіт у середині будинку. Скло доставляють у контейнерах. Для виробництва скляних робіт застосовують віконне скло.

Монолітні цементно-піщані стяжки влаштовують під різні види підлог. Марка розчину повинна бути не нижче М150.

Перед пристроєм підлоги з лінолеуму смуги лінолеуму витримують у приміщенні не нижче  $+15^{\circ}\text{C}$  в плин двох діб. Лінолеум приклеюють до підстави на водостійких клеях. Зазори між стінами і лінолеумом не повинні перевищувати 10мм. Після настилання підлоги улаштовують дерев'яні плінтуси.

При пристрої бетонних підлог поверхня бетонного перекриття або бетонної підготовки ретельно змочують водою і ґрунтують цементним молочком. Бетон укладають смугами шириною 2м, обмежуючи маяковими рейками. Бетонну суміш розрівнюють правилом і ущільнюють віброрейками. Поверхня бетонних покриттів шліфують шліфувальними машинами.

При виборі методів виробництва робіт була зроблена орієнтація на використання передової технології, високої продуктивності машин та спеціального обладнання.

Трудомісткі і важкі роботи механізовані, виключенням є ручні процеси (цегляна кладка) у зв'язку з абсолютною неможливістю їх механізації.

Основним питанням при виборі методів виробництва робіт є вибір комплексу будівельних машин з орієнтацією на ведучу машину.

Роботи виконуються поточним методом. Цей метод є природною організаційною формою виконання БМР силами постійно діючих стабільних по складу та чисельності працюючих.

Виходячи з номенклатури будівельно-монтажних робіт і технології їх виконання визначаємо потреби у будівельних машинах та механізмах.

### 4.3 Об'єми будівельно-монтажних робіт

Таблиця 25. Відомість об'ємів робіт

Найменування робіт	Од. вим.	Об'єм	Формула підрахунку, ескіз
Зрізання рослинного шару ґрунту	1000м <sup>2</sup>	2,272	До габаритів будівлі додається по 10м з кожної сторони $(12+10+10)(51+10+10)=2272 \text{ м}^2$
Планування майданчика	1000м <sup>2</sup>	2,272	Те ж
Розробка ґрунту екскаватором у відвал	100 м <sup>3</sup>	17,8	Ширина котловану по нижній підставі визначається по формулі $V_n = a + b/2 + b/2 + l_1 + l_1$ , де $a$ – розмір будівлі в осях; $b = 1,2\text{м}$ – ширина подошви фундаменту до краю котловану по низу. Для збірних фундаментів $l_1 = 0,5\text{м}$ . Довжина котловану по нижній підставі визначається аналогічно ширині: $L_n = A + B/2 + B/2 + l_1 + l_1$ Знаходимо розміри верхніх підстав котловану. Для цього треба знати групу ґрунту і глибину розробки котловану. Відношення висоти укосу до його заставляння $i = H : C = 1 : 0,5$ . При $H = 2,5\text{м}$ $C = 0,5 \cdot H = 0,5 \cdot 2,5 = 1,25\text{м}$ . Таким чином, ширина верхньої підстави котловану $V_b = V_n + C + C$ Аналогічно визначається довжина котловану по верхній підставі $L_b = L_n + C + C$ Тому котлован матиме наступний об'єм $V_k = H/4 \cdot (V_b + V_n)(L_b + L_n) =$

			=1780 м <sup>3</sup> У відвал розробляється грунт, що підлягає зворотній засипці.
Те ж, з вантаженням в автотранспорт	100 м <sup>3</sup>	-	Весь зайвий грунт завантажується на транспортні засоби
Доробка ґрунту уручну	1 м <sup>3</sup>	125	Доробка ґрунту основи фундаменту приймається 7% від об'єму ґрунту, що розробляється механічним способом $0,07 \cdot 41780 = 125 \text{ м}^3$
Піщана підготовка фундаментів	1 м <sup>3</sup>	15,6	$0,1 \cdot (1,4 \cdot 18 \cdot 2 + 1,2 \cdot 18 + 1,4 \cdot 2 \cdot 11 + 1,2 \cdot 4 \cdot 11) = 15,6 \text{ м}^3$
Укладка збірних фундаментів	100 шт	2,09	Див. специфікацію
Гідроізоляція фундаментів	100 м <sup>2</sup>	2,25	$(4 + 11,1) \cdot 1,2 \cdot 2 + 4 \cdot 11,1 + 18 \cdot 2 \cdot 2 + 18 \cdot 2 \cdot 2 = 225 \text{ м}^2$
Зворотна засипка ґрунту	100 м <sup>3</sup>	18,98	$V_{оз} = (V_{тр.} + V_{ручн.} - V_{подг.} - V_{фунд.}) \cdot K_{р.о.} = (1780 + 125 - 15,6 - 82) \cdot 1,05 = 1898 \text{ м}^3$ , де $V_{оз}$ – об'єм ґрунту, що підлягає зворотній засипці; $V_{тр.}$ – об'єм ґрунту, що підлягає розробці екскаватором; $V_{ручн.}$ – об'єм ґрунту, що розробляється уручну; $V_{подг.}$ – об'єм підготовки; $V_{фунд.}$ – об'єм фундаментів.
Ущільнення ґрунту	100 м <sup>3</sup>	18,98	Те ж
Зведення надземної частини будівлі	Згідно техкарти		
Установка віконних переплетів	100 м <sup>2</sup>	3,3	$10 \cdot 1,8 \cdot 1,8 \cdot 3 = 97,2 \text{ м}^2$ $14 \cdot 1,8 \cdot 1,8 = 136 \text{ м}^2$ $10 \cdot 1,8 \cdot 1,8 \cdot 3 = 97,2 \text{ м}^2$
Скління	100 м <sup>2</sup>	3,3	$10 \cdot 1,8 \cdot 1,8 \cdot 3 = 97,2 \text{ м}^2$ $14 \cdot 1,8 \cdot 1,8 = 136 \text{ м}^2$ $10 \cdot 1,8 \cdot 1,8 \cdot 3 = 97,2 \text{ м}^2$
Забарвлення віконних переплетів	100 м <sup>2</sup>	4,62	1,4 х площа віконних переплетів $10 \cdot 1,8 \cdot 1,8 \cdot 3 \cdot 1,4 = 136 \text{ м}^2$ $14 \cdot 1,8 \cdot 1,8 \cdot 1,4 = 190 \text{ м}^2$ $10 \cdot 1,8 \cdot 1,8 \cdot 3 \cdot 1,4 = 136 \text{ м}^2$
Забарвлення воріт і дверей	100 м <sup>2</sup>	4,2	2,2 х площа дверей $2,2 \cdot (2 \cdot 0,8 \cdot 2,1 + 10 \cdot 1 \cdot 2,1) \cdot 3 \cdot 3 = 482 \text{ м}^2$
Установка дверей	100 м <sup>2</sup>	2,2	Площа дверних отворів вимірюється множенням їх ширини на висоту $(2 \cdot 0,8 \cdot 2,1 + 10 \cdot 1 \cdot 2,1) \cdot 3 \cdot 3 = 220 \text{ м}^2$
Укладка крокв'яних балок даху	100 м <sup>2</sup>	6,12	Згідно плану крокв

Улаштування пароізоляції крівлі	100 м <sup>2</sup>	6,12	612 м <sup>2</sup>
Улаштування утеплюючого шару	100 м <sup>2</sup>	6,12	612 м <sup>2</sup>
Улаштування покрівлі з металочерепиці	100 м <sup>2</sup>	6,12	612 м <sup>2</sup>
Ущільнення ґрунту щебенем	100 м <sup>2</sup>	14,9	Визначається фактична площа підлоги $496,4 \cdot 3 = 1490 \text{ м}^2$
Улаштування бетонного стягування підлоги	1 м <sup>3</sup>	89	Визначається множенням площі підлоги на товщину шару
Улаштування цементного стягування підлоги	100 м <sup>2</sup>	14,52	Визначається фактична площа підлоги $484 \cdot 3 = 1452 \text{ м}^2$
Улаштування мозаїчної підлоги (терраццо)	100 м <sup>2</sup>	7,74	Визначається фактична площа відповідної підлоги $258 \cdot 3 = 774 \text{ м}^2$
Улаштування підлоги з керамічної плитки	100 м <sup>2</sup>	2,58	Визначається фактична площа відповідної підлоги $86,2 \cdot 3 = 258 \text{ м}^2$
Улаштування підлоги з лінолеуму	100 м <sup>2</sup>	12,51	Визначається фактична площа відповідної підлоги $417 \cdot 3 = 1251 \text{ м}^2$
Забарвлення стін масляними складами	100 м <sup>2</sup>	8,88	Визначається фактична площа $296 \cdot 3 = 888 \text{ м}^2$
Забарвлення стін вапняними складами	100 м <sup>2</sup>	11,7	Визначається фактична площа $390 \cdot 3 = 1170 \text{ м}^2$
Обклеювання стін шпалерами	100 м <sup>2</sup>	23,37	Визначається фактична площа $779 \cdot 3 = 2337 \text{ м}^2$
Забарвлення стель воднодисперсійними складами	100 м <sup>2</sup>	26,1	Визначається фактична площа стелі $870 \cdot 3 = 2610 \text{ м}^2$
Улаштування підстилаючого шару з щебеня під відмостку	100 м <sup>2</sup>	1,28	$F = 2(L + B + 2a) \cdot a$ , де $a$ – ширина отмостки; $B$ і $L$ – розміри будівлі по зовнішньому обводу $2 \cdot (11 + 51 + 2 \cdot 1) \cdot 1 = 128$
Улаштування асфальтобетонного покриття відмостки	100 м <sup>2</sup>	1,28	Те ж

Таблиця 26. Специфікація збірних залізобетонних конструкцій

Марка елемента	Найменування	Кіл.	Маса, кг	Обсяг, м <sup>3</sup>	
				На од.	Усього
ФБС 24.5.6	Фундаментні блоки ФБС 24.5.6	100	1630	0,679	67,9
ФБС 12.5.6	ФБС 12.5.6	44	790	0,331	14,56
ФБС 9.5.6	ФБС 9.5.6	8	590	0,244	1,95
ФБС 24.3.6	ФБС 24.3.6	8	970	0,406	3,25
ФБС 9.3.6	ФБС 9.3.6	2	260	1,76	0,3
ФБС 12.3.6	ФБС 12.3.6	2	480	0,265	0,53
	Панелі перекриття				
П 1	ПК60.15	168	2440	0,976	
П 2	ПК30-15	36	1220	0,468	180,81
ЛМ 1	Сходові марщі ЛМ 1	24	1960	0,784	18,81
ЛП 1	Сходові майданчики ЛП 1	24	900	0,36	8,64
ПБ 1 ПБ 2	Балконні плити ПБ 1 ПБ 2	36 18	1100 800	0,44 0,32	21,6

Таблиця 27. Відомість трудомісткості робіт

Найменування робіт	Одиниця виміру	Кільк	Затрати труда			Обґрунтування ДБН
			Чол.-год.		Чол.-днів	
			Один.	всього	всього	
Зрізання рослинного шару ґрунту	1000м <sup>2</sup>	2,272	9,8	22,26	2,78	1-1128
Планування майданчика	1000м <sup>2</sup>	2,272	3,93	8,92	1,11	1-1129
Розробка ґрунту екскаватором у відвал	100 м <sup>3</sup>	17,8	21,59	384,3	48,03	1-65
Доробка ґрунту уручну	1м <sup>3</sup>	125	2,618	327,2	40,9	1-960
Піщана підготовка фундаментів	1 м <sup>3</sup>	15,6	1,23	19,18	2,4	7-1-123
Укладка збірних фундаментів	100 шт	2,09	119,63	250,02	31,25	7-1-2
Гідроізоляція фунда-	100 м <sup>2</sup>	2,25	33,6	75,6	9,45	8-13

ментів							
Зворотна засипка ґрунту	100 м <sup>3</sup>	18,98	1,807	34,3	4,28	1-1634	
Ущільнення ґрунту	100 м <sup>3</sup>	18,98	2,664	50,56	6,3	1-1184	
Зведення надземної частини будівлі	Згідно техкарті				981		
Установка віконних переплетів	100 м <sup>2</sup>	3,3	205,49	678,1	84,7	9-5	
Скління	100 м <sup>2</sup>	3,3	194,7	642,5	80,3	15-203-4	
Забарвлення віконних переплетів	100 м <sup>2</sup>	4,62	106,59	492,4	61,5	15-173-4	
Забарвлення воріт і дверей	100 м <sup>2</sup>	4,2	18,31	76,9	9,6	15-172-2	
Установка дверей	100 м <sup>2</sup>	2,2	91,4	201,0	25,1	10-20	
Укладка крокв'яних балок даху	100 м <sup>2</sup>	6,12	85,3	614,1	76,7	10-1-3	
Улаштування пароізоляції крівлі	100 м <sup>2</sup>	6,12	24,49	149,9	18,7	12-20-1	
Улаштування утеплюючого шару	100 м <sup>2</sup>	6,12	29,39	179,8	22,4	12-18-1	
Улаштування покрівлі з металочерепиці	100 м <sup>2</sup>	6,12	124,68	763,0	95,3	12-12-1	
Ущільнення ґрунту щебенем	100 м <sup>2</sup>	14,9	10,76	160,3	20,04	11-11-2	
Улаштування бетонного стягування підлоги	1 м <sup>3</sup>	89	57,83	5146	643,3	11-11-3	
Улаштування цементного стягування підлоги	100 м <sup>2</sup>	14,52	56,25	816,7	102,0	11-11-1	
Улаштування мозаїчної підлоги (терраццо)	100 м <sup>2</sup>	7,74	166	1284	160,6	11-15-1	
Улаштування підлоги з керамічної плитки	100 м <sup>2</sup>	2,58	167,48	432	54	11-27-3	
Улаштування підлоги з лінолеуму	100 м <sup>2</sup>	12,51	75,5	944	118	11-28	
Забарвлення стін масляними складами	100 м <sup>2</sup>	8,88	77,22	685,7	85,7	15-16-8	
Забарвлення стін вапняними складами	100 м <sup>2</sup>	11,7	9,7	113,5	14,1	15-153	

Обклеювання стін шпалерами	100 м <sup>2</sup>	23,37	26,8	626,3	78,2	15-252
Забарвлення стель водно-дисперсійними складами	100 м <sup>2</sup>	26,1	9,7	253,1	31,6	15-153
Улаштування підстиляючого шару з щебеня під отмокту	100 м <sup>2</sup>	1,28	5,12	6,55	0,8	11-2-4
Улаштування асфальтобетонного покриття отмоктки	100 м <sup>2</sup>	1,28	48,11	61,5	7,7	11-19-1
Разом					2920	
Сантехнічні роботи	%	10			292	
Електромонтажні роботи	%	5			146	
Телефон, радіо	%	2			58	
Озеленення	%	0,5			15	
Впорядкування	%	5			146	
Інші роботи	%	5			146	
Здача об'єкту в експлуатацію	%	2			58	
Разом					3781	







#### **4.4 Директивний термін будівництва об'єкту**

Нормативний термін будівництва об'єкту визначається по діючих ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів» і складає 6 місяців. Директивний термін будівництва приймаємо з скороченням проти встановленого нормативного на 5-7%, що складає 3 місяців. Дата початку будівництва об'єкту – 6 квітня 2026 року.

#### **4.5 Календарний графік будівництва об'єкту**

В основі організації і планування виробництва робіт на будівельному об'єкті лежить потоковий метод, головними принципами якого є безперервність і ритмічність виробничого процесу, а так само планомірність виконання окремих видів робіт. В поєднанні з високим ступенем збірності будівлі цей метод найбільш ефективний. Одночасне виконання робіт бригадами або ланками робітників на різних ярусах дозволяє виконувати необхідний об'єм робіт на одному ярусі і підготовку наступної операції, тим самим різко скорочуючи терміни виробництва робіт. При даному методі роботи ведуться комплексними або спеціалізованими бригадами, що мають постійний склад, а значить високу якість виконуваних робіт.

Окрім цього ефективність поточкового будівництва виражається в рівномірному і якнайповнішому використуванні трудових і матеріально-технічних ресурсів виробництва протягом всього терміну будівництва. Послідовність будівництва будівель і споруди визначається вимогами технології виробництва. Організація будівництва будівлі поточковим методом вимагає попередньої розробки організаційно-технологічної схеми будівництва і вибору виробництва робіт. Взаємозв'язок і послідовність виконання будівельних і монтажних робіт з прийнятими технологічними і організаційними методами відображається в організаційних моделях, однією з яких є календарний графік. Вона дає можливість вибрати оптимальний варіант виконання робіт, використовувати всі резерви і оперативно варіювати ними в ході будівництва.

#### **4.6 Потреби матеріально – технічних ресурсів**

Таблиця 29. Відомість потреби в будівельних машинах, механізмах і засобах малої механізації

Найменування машин, тип, марка	Кількість	Потужність двигунів, кВт
Бульдозер ДЗ-18	2	58
Екскаватор ЕО- 3322Б	2	72
Каток самохідний ДУ-31	2	21
Кран автомобільний КС4251А	1	52
Бетононасос СБ-126	1	128
Розчинонасос СО-48Б	1	2,2
Вібратор глибинний И-18	4	0,8
Вібратор поверхневий ВЕРБ-91	2	0,6
Електрокраскопульт СО-61	4	0,27
Малярна станція СО-115	1	40
Зварювальні апарати СТШ-500	1	54

#### 4.7 Об'єктний будгенплан

Будівельний генеральний план є важливим документом проєкту виробництва робіт. Він є планом будівельного майданчика, на якому, окрім проєктованих і існуючих постійних будівель і споруд, показаний той, що розташовує тимчасових будівель і споруд, комунікацій, дорогий, механізмів, складських майданчиків, необхідних для виробництва будівельно-монтажних робіт.

Будгенплан розробляється на певну стадію робіт (кам'яні роботи, монтаж каркаса, штукатурні роботи і т.д.).

Початкові дані для проєктування будгенплану:

- генеральний план з нанесенням на ньому будівель, а також мереж підземних комунікацій, що є і проєктованих;
- мережний графік сумісно з графіком руху робітників;
- перелік і кількість будівельних машин і механізмів;

- відомість потреби в будівельних конструкціях, výroбах і матеріалах;
- перелік, кількість і розміри тимчасових будівель і споруд і складів;
- нормативні дані по проектуванню будгенплану.

При проектуванні будгенплану необхідно раціонально використовувати будівельний майданчик. Цього може бути досягнуто дотриманням наступних принципів:

- обсяг будівництва тимчасових будівель і споруд повинен бути мінімальним;
- будівлі і споруди, що підлягають зносу, що є на будівельному майданчику, використовувати в період будівництва як тимчасові будівлі і споруди;
- розміщувати тимчасові будівлі і споруди, дотримуючи правила техніки безпеки і протипожежні норми;
- тимчасові будівлі і споруди розміщувати так, щоб вони були зручні при експлуатації;
- протяжність тимчасових мереж водо- і енергопостачання повинна бути мінімальна;
- тимчасові будівлі і споруди передбачати інвентарними пересувними;
- тимчасові дороги, склади і майданчики звеличивої збірки треба розміщувати так, щоб число перевантажень і переміщень будівельних вантажів на майданчику було мінімальним.

#### 4.7.1 Визначення потреби в тимчасових будівлях і спорудах

Потреба будівництва у адміністративних та санітарно-побутових тимчасових будовах визначається з розрахункової чисельності будівельно-виробничого персоналу.

Підставою для розрахунку складу персоналу є графік руху робочих на основний період будівництва. По графіку визначається максимальна чисельність робочих у найбільш багату чисельну зміну ( $N_{\max} = 38 \text{чоловік}$ ).

Загальна чисельність персоналу, який зайнятий на будівництві знаходиться за формулою:

$$N = (N_{\max} + N_{\text{ІТТ}} + N_{\text{служб.}} + N_{\text{МОП}}) \times 1,06 ,$$

де  $N_{ITP}$  - чисельність інженерно-технічних робітників, чол.;

$N_{служб.}$  - чисельність службових, чол.;

$N_{МОП}$  - чисельність молодшого обслуговуючого персоналу та охорона, чол.;

1,06 – коефіцієнт, який зараховує невиходи на роботу.

Для усереднених розрахунків чисельність робочих у найбільш багатовисхідній зміні приймається рівною 85% загальної чисельності робочих.

1. Робочі – 85%;
2. ІТП– 8% (2чол.);
3. Службові – 5% (1чол.);
4. МОП – 2% (1чол.).

$$N_{заг.} = (38 + 2 + 1 + 1)1,06 = 44чол.$$

I зміна:

1. робочі 70% - 26 люд.
2. ІТР 8% -1чол.
3. Службові – 1 чол.
4. МОП – 1 чол.

II зміна:

1. робочі 30% - 12 чол
2. ІТР 20% - 1 чол.

Номенклатуру тимчасових будов та споруджень знаходимо у залежності від загальної чисельності персоналу.

Таблиця 30. Розрахунок площ тимчасових будівель.

Найменування приміщення	Кількість працюючих	Відсоток користуються даним приміщенням	Розрахункова кількість робітників	Норма на 1 робітника, м <sup>2</sup>	Розрахункова площа, м <sup>2</sup>	Тип тимчасової будівлі	Розміри будівлі, м
Контора	2	100	2	4	8	Пересувний вагон ГОСС-П-6	6×2,7
Душова	26	50	8	0.54	5	Пересувний вагон	3,3×2,7

						ГОСС-Д-6	
Сушарка	26	40	7	0.2	1,4	Пересувний вагон ВС	2,2×2,2
Приміщення для обігріву або захисту від сонячної радіації	26	50	8	0.1	0,8	Пересувний вагон 4078-1.000.0.000.СБ	2,2×2,2
Їдальня	38	50	9	0,8	0,72	Пересувний вагон ІЕКТС-Б-36-0	
Туалет	38	100	18	0.1	2	Контейнерний 494-4-13	2×2
Побутівка	38	70	20	0,7	14	Пересувний вагон ГК-10	6×3.3
Комори	-	-	-	-	18,0	Пересувний вагон (2 шт.) 5065-5	4,1×2,2
Всього:					72,5		

#### 4.7.2 Визначення потреби в тимчасових складах

Приоб'єктні склади організують для тимчасового схоронення матеріалів, безпосередньо на будівельному майданчику.

Тип та розмір складів знаходимо кількістю мінімально необхідного запасу будівельних конструкцій, деталей та матеріалів, видом транспортних засобів, нормами складування на 1м<sup>2</sup> площі складу, та розмірами будівельного майданчику.

Номенклатура вантажів, які належать схороненню у період будівництва, якій відповідає переліку, приведеному у „Графіку завезення та витрат матеріалів”.

Запас матеріалів повинен бути мінімальним, але достатнім для безперебійного виконання будівельно-монтажних робіт.

Проектування складів ведеться у послідовності:

- визначаємо необхідні запаси схороняємих ресурсів;
- вибираємо засіб (метод) схоронення;
- розраховуємо площі складів;
- робимо розміщення та прив'язку складів на майданчику;
- робимо розміщення деталей на складах.

Розрахунковий запас матеріалів, які належать складуванню на будівельному майданчику, розраховується по формулі:

$$P_{скл.} = \frac{P}{T} \times n \times K_1 \times K_2,$$

де  $P$  – кількість матеріалів, необхідна для виконання заданого об'єму робіт;

$T$  – тривалість виконання робіт, у відповідності з календарним графіком;

$n$  – норми запасу матеріалу на складі, днів;

$K_1$  – коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів на склади, який приймається 1,1 для автомобільного та залізничного транспорту;

$K_2$  – коефіцієнт нерівномірності виробничого використання матеріалів, під час розрахункового періоду, дорівнює 1,3.

Повна площа складів (без проходів та проїздів) визначається за формулою:

$$F = \frac{P_{скл.}}{g},$$

де  $g$  - норма складування матеріалів на  $1\text{ м}^2$  площі складу.

$$S = \frac{F}{\beta},$$

де  $\beta$  - коефіцієнт використання площі складу, приймається у відповідності з співвідношенням корисної площі до загальної.

Розрахунок складського господарства виконаємо у табличній формі.

Таблиця 31. Відомість розрахунку складів

Конструкції, вироби та матеріали	Одиниці виміру	Загальна потреба, $P$	Тривалість виконання робіт, дні $T$	Норма запасу матеріалів, дні $n$	Коеф. нерівномірності надходжень, $K_1$	Коеф. нерівномірності потреб, $K_2$	Запас на складі, $P_{скл.}$	Норма складування на $1m^2$ $g$	Корисна площа, $m^2$ $F$	Коеф. використання площі складу, $\beta$	Розрахункова площа, $S$	Характеристика складу
Фундаментні блоки	$m^3$	114,86	6	5	1,1	1,3	100,3	2,5	40.12	0,7	57.3	Відкр.
Плити перекриття	$m^3$	180,81	2	2	1,1	1,3	506,88	0,95	533.5	0,7	762.2	Відкр.
Віконні рами	$m^2$	330	6	6	1,1	1,3	330	45	3.13	0,6	5.2	Навіс
Дверні рами	$m^2$	220	8	8	1,1	1,3	220	40	11.2	0,5	22.4	Навіс
Цегла	т.шт.	1463	12	5	1,1	1,3	712.9	0,7	1018	0,7	1454.8	Відкр.
Щебень	$m^3$	5.55	2	2	1,1	1,3	5.55	1,5	3.7	0,7	5.3	Відкр.
Скло	$m^2$	366	5	5	1,1	1,3	156.5	200	0.78	0,6	1.3	Закр.
Керамічна плитка	$m^2$	87.9	4	4	1,1	1,3	87.9	15	5.86	0,6	9.76	Навіс
Лінолеум	$m^2$	1276	12	8	1,1	1,3	1276	100	127	0,6	211	Закр.
Електроди	кг	3,91	2	2	1,1	1,3	3,91	1000	0,003	0,6	0,01	Закр.
Фарба	кг	179.3	20	8	1,1	1,3	102.56	800	0.12	0,6	0.22	Закр.
Оліфа	кг	12.2	20	8	1,1	1,3	6.97	800	0,01	0,6	0,01	Закр.

### 4.7.3 Розрахунок потреби у воді

Параметри тимчасових мереж водопостачання встановлюються у такій послідовності:

- розрахунок потреб у воді;
- вибір джерел водопостачання;
- склад принципової схеми на розрахунок діаметрів трубопроводів.

Вода на будівельному майданчику витрачається на виробничі, господарсько-побутові потреби, а також на випадок гасіння пожежі. Розрахунок відбувається для періоду будівництва з найбільш інтенсивним водопостачанням, окремо для виробничо - технологічних потреб і для пожежного гасіння.

Витрати води на виробничо-технологічні потреби встановлюється за формулою:

$$Q_{в-т} = \frac{V \times g_n \times K_1}{3600t}, \text{ л/с}$$

де  $V$  - об'єм будівельно-монтажних робіт у добу або кількість працюючих приладів;

$g_n$  - норма питомої витрати води;

$K_1$  - коефіцієнт годинної нерівномірності споживання у води, приймається рівним 1,5.

$t$  – число годин, які враховуються розрахунком, у зміну.

Витрати на господарсько-питні потреби, знаходяться за формулою:

$$Q_{хоз.} = \frac{N_{\max} \times g_n \times K_2}{3600 \times t}, \text{ л/с}$$

де  $N_{\max}$  - максимальна кількість робочих у зміні,  $N_{\max} = 38 \text{ люд.}$ ;

$g_n$  - норма питомої витрати води на 1 працюючого у зміну (для майданчиків з каналізацією  $g_3 = 20 \text{ л.}$ );

$K_2$  - коефіцієнт годинної нерівномірності водоспоживання (при наявності каналізації  $K_2 = 2$ ).

$$Q_{хоз.} = \frac{38 \times 20 \times 2}{3600 \times 8} = 0,08$$

Витрати води на душові установки визначається за формулою:

$$Q_{душ.} = \frac{N_1 \times g_d}{60 \times t_1}, \text{ л/с}$$

де  $N_1$  - кількість робітників, що приймають душ ( $N_1 = 0,5 \times N_{\max}$ );

$g_d$  - норма питомої витрати води на 1 робочого приймається 30л.;

$t_1$  - тривалість роботи душової установки (45 хвилин).

$$Q_{душ.} = \frac{0,5 \times 238 \times 30}{60 \times 45} = 0,33 \text{ л/с}$$

Сумарне водоспоживання на виробничі та господарсько-побутові потреби складає:

$$Q = Q_{в-т} + Q_{хоз.} + Q_{душ.} = 19,77 + 0,1 + 0,033 + 0,133 = 20,036 \text{ л/с}$$

Витрати води на гасіння пожежі, для будівельних майданчиків приймається у залежності від їх площі.

Розрахункові витрати води приймаються рівними:

$$Q_{розр.} = Q_{пож.} + 0,5 \times Q = 20 + 0,5 \times 20,036 = 30,14$$

Діаметр водопровідної напірної мережі знаходиться за формулою:

$$D = 2 \sqrt{\frac{1000 \times Q_{розр.}}{\pi \times V}} = 2 \sqrt{\frac{1000 \times 30,14}{3,14 \times 2,0}} = 138,5 \text{ мм,}$$

де  $V$  – швидкість руху води в трубах, м/с.

Приймаємо  $D = 150$  мм.

Усі розрахунки зводимо у таблицю.

Таблиця 32. Відомість потреб у воді

Споживачі води	Одиниці виміру	Кількість	Питомі витрати, л	Витрати води, л/с
Виробничі потреби				
Цегляна кладка	1000шт.	3490	200	19,77
Мийка та заправка машин	1м.сут.	1	300	0,1
Господарські потреби				
Господарсько питні потреби	л	38	20	0,033

Душові установки		19		0,133
Протипожежні потреби				
Площа будівельного майданчика	га	2	10	20

#### 4.7.4 Розрахунок тимчасового електропостачання

Тимчасові мережі електропостачання призначені для енергетичного забезпечення силових та технологічних споживачів, для зовнішнього та внутрішнього освітлення об'єктів будівництва, підсобно-допоміжних будов, міст виробництва робіт та будівельного майданчику. Розрахунок електричних навантажень виконується у час максимального споживання електроенергії по календарному графіку і оформлюється у вигляді таблиці.

Розрахункова трансформаторна потужність знаходиться за формулою:

$$P_{mp.} = \alpha \left( \frac{K_1 \times P_m}{\cos \psi_1} + \frac{K_2 \times P_T}{\cos \psi_2} + K_3 \times P_{ov} + K_4 \times P_{os} \right)$$

де  $\alpha$  - коефіцієнт враховуючий витрати потужності в мережі, приймається рівним 1,05;

$P_m$  - сума номінальних потужностей усіх встановлених електромоторів, кВт;

$P_T$  - сума споживаної потужності на технологічні потреби, кВт;

$P_{ov}$  - сумарна потужність освітлювальних приладів для внутрішнього освітлення, кВт;

$P_{os}$  - сумарна потужність освітлення об'єктів і території, кВт;

$\cos \psi_i$  - коефіцієнт потужності для різних груп споживачів;

$k_i$  - коефіцієнт споживання для різних груп споживачів.

Таблиця 33. Розрахунок потреб у тимчасовому електропостачанні

Найменування споживачів	Одиниці виміру	Кільк.	Питома потужність на один.	Коеф. споживання, $K$	Коеф. Потужн. $\cos \psi_i$	Сумарна на потужн., жн.,
-------------------------	----------------	--------	----------------------------	-----------------------	-----------------------------	--------------------------

			вим. кВт			кВт
<b>Силові споживачі:</b>						
• електрозварювальний апарат	шт.	2	30	0,5	0,4	80
• підйомник	шт.	2	10	0,3	0,7	8,57
• малярська станція	шт.	1	40	0,5	0,6	33,33
• розчинонасос	шт.	6	2,2	0,5	0,6	11
<b>Разом:</b>						132,9
<b>Внутрішнє освітлення:</b>						
• контора, побутове приміщення	м <sup>2</sup>	42,5	0,015	0,8	1	2,91
• душова, туалет	м <sup>2</sup>	15	0,003	0,8	1	0,17
• склади закриті	м <sup>2</sup>	19	0,015	0,35	1	0,22
• майстерні	м <sup>2</sup>	45,3	0,018	0,8	1	0,65
• навіси	м <sup>2</sup>	44	0,003	0,35	1	0,31
<b>Разом:</b>						4,26
<b>Зовнішнє освітлення:</b>						
• територія будівництва	100 м <sup>2</sup>	203,6	0,04	1	1	8,15
• відкриті складські майданчики	100 м <sup>2</sup>	4 22,93	0,12	1	1	2,05
<b>Разом:</b>						10,2

$$P_{\text{тр.}} = 1,05 \times (132,9 + 4,26 + 10,2) = 154,7 \text{ кВт}$$

По  $P_{\text{тр.}}$  вибираємо трансформаторну підстанцію. Для  $P_{\text{тр.}} = 154,7$  кВт приймаємо трансформаторну підстанцію КТБ СКБ Мосбуду (закрита конструкція) потужністю

320 кВт.

#### 4.7.5 Розрахунок потреби світильників

Проектування освітлення будівельних майданчиків складається у визначенні освітлення, підборі та розстановці джерел світла.

Кількість світильників визначаємо за формулою:

$$П = \frac{P \times E \times S}{P_{л}},$$

де  $P$  – питома потужність, приймаємо 0,25 Вт/м<sup>2</sup>л;

$E$  – нормована освітленість, м;

$S$  – освітлювана площа, м<sup>2</sup>;

$P_{л}$  – потужність лампи світильника, Вт.

$$П = \frac{0,25 \times 2 \times 20363,5}{1500} = 6,79 \approx 7 \text{ шт.}$$

Приймаємо 7 прожекторів.

Тип прожектора ПЗ-45-2, висотою підвіски 50 м, потужність ламп 1500 Вт.

#### **4.8 Заходи щодо охорони праці і протипожежної техніки при організації будівельного майданчика**

Для забезпечення безпечного і нешкідливого виробництва робіт при проектуванні об'єктного будгенплану повинні бути передбачені спеціальні заходи відповідно до ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва»: Організація будівельного майданчика для ведення робіт на ній повинна бути забезпечена безпека праці працюючих на всіх етапах виконання будівельно-монтажних робіт.

На будівельному майданчику для машин і людей слід забезпечити небезпечні зони (знаками, огорожами), в межах яких діє або потенційно можуть діяти небезпечні виробничі зони.

При проектуванні будгенплану повинні бути передбачені заходи, що виключають небезпеку поразки електричним струмом.

Складування матеріалів, конструкцій і устаткування повинне здійснюватися відповідно до вимог ДБН, стандартів або технічних умов на матеріали, вироби або устаткування.

Територія будмайданчика і робочих місць повинна бути освітлена.

Необхідно врахувати протипожежні вимоги, які знаходять віддзеркалення в розміщенні тимчасових будівель і споруд з протипожежними розривами, в тому,

що розташовує доріг, пристрої пожежних проїздів, розстановці гідрантів, місць куріння і розміщення устаткування, зберіганні горючих матеріалів і т.п.

#### **4.9 Заходи щодо охорони навколишнього середовища і раціонального використання природних ресурсів**

Природоохоронні заходи при проєктуванні будгенплану слід здійснювати по наступних напрямках: зменшення забруднення повітря, боротьба з шумом, охорона і раціональне використання водних ресурсів і ґрунту.

При проєктуванні будгенплану необхідно передбачити наступні природоохоронні заходи:

- установка чітких розмірів і меж будівельного майданчика;
- збереження існуючих на території будівельного майданчика деревно-чагарникової рослинності і трав'яно-ґрунтового покриву шляхом виконання під час підготовчого періоду пересадок для використання в інших місцях або тут же після завершення основних робіт;
- раціональне розміщення тимчасових будівель і споруд з урахуванням існуючих дерев і чагарників;
- заборона використання дерев для підвіски електрокабелів, освітлювальної арматури і прибивання плакатів і покажчиків;
- своєчасне і якісне улаштування під'їзних і внутрішньобудівельних доріг;
- усунення відкритого зберігання, вантаження і перевезення матеріалів, що порошать, шляхом використання контейнерів;
- здійснення перевезень і складування товарних бетонів і розчинів в герметичних місткостях;
- виключення закопування в ґрунт або спалювання будівельного сміття;
- завершення будівництва прибиранням і впорядкуванням території.

#### **4.10 ТЕП проєкту**

1. Тривалість будівництва директивна	9 міс
2. Трудовитрати на зведення об'єкту нормативні	3781 чол-дні

3. Трудовитрати на зведення об'єкту прийняті	3680 чол-дні
4. Максимальна кількість робітників	38 чоловік

#### 4.11 ТЕП будгенплану

1. Площа будгенплану	7487м <sup>2</sup>
2. Площа забудови	566 м <sup>2</sup>
3. Площа складів	2356 м <sup>2</sup>
4. Площа тимчасових будівель	72,5 м <sup>2</sup>
5. Площа автодоріг і майданчиків	2108 м <sup>2</sup>
6. Показник компактності будгенплану	$K_1=196/7487=0,026$
7. Показник використання території:	

$$K_2=(196+2356 +72,5+2108)/ 7487=0,63$$

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва»
2. ДБН А.3.2-2:2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві»
3. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів»
4. ДБН Б.2.2-5:2011 «Благоустрій територій»
5. ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій»
6. ДБН В.1.1-31:2013 «Захист територій, будинків і споруд від шуму»
7. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»
8. ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель та споруд»
9. ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи»
10. ДБН В.2.1-10:2009 «Основи та фундаменти споруд»
11. ДБН В.2.2-13:2003 «Спортивні та фізкультурно-оздоровчі споруди»
12. ДБН В.2.2-17:2006 «Доступність будинків для мало мобільних груп населення»
13. ДБН В.2.2-9:2009 «Громадські будинки та споруди»
14. ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація»
15. ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування»
16. ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування»
17. ДБН В.2.6-220:2017 «Покриття будівель і споруд»
18. ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту»
19. ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення»
20. ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель»
21. ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції»
22. ДБН В.2.6-162:2010 «Кам'яні та армокам'яні конструкції»
23. ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій»
24. ДСТУ Б В.2.6-145:2010 «Конструкції будинків і споруд. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії»

25. ДСТУ-Н Б В.2.6-186:2013 «Настанова щодо захисту будівельних конструкцій будівель та споруд від корозії»
26. ДСТУ Б В.2.6-189:2013 «Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель»
27. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 «Настанова щодо проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд»
28. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 «Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів»
29. ДСТУ-Н Б В.2.1-32:2014 «Настанова з проектування котлованів для улаштування фундаментів і заглиблених споруд»
30. ДСТУ-Н Б В.2.2-27:2010 «Настанова з розрахунку інсоляції об'єктів цивільного призначення»
31. ДСТУ-Н Б В.2.5-73:2013 «Настанова з монтажу внутрішніх санітарно-технічних систем»
32. ДСТУ Б А.3.2-13:2011 «Система стандартів безпеки праці. Будівництво. Електробезпека. Загальні вимоги»
33. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»
34. ДСП 173-96 Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів»
35. ДСТУ Б А.3.2-15: 2011 «Норми освітлення будівельних майданчиків»