

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

Факультет транспорту і будівництва

Кафедра будівництва, урбаністики та просторового планування

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

до дипломного проекту (роботи)

освітньо-кваліфікаційного рівня \_\_\_\_\_ магістр \_\_\_\_\_

(бакалавр, спеціаліст, магістр)

напряму підготовки \_\_\_\_\_ 19 Архітектура та будівництво \_\_\_\_\_

(шифр і назва напряму підготовки)

спеціальності \_\_\_\_\_ 192 Будівництво та цивільна інженерія \_\_\_\_\_

(шифр і назва спеціальності)

на тему \_\_\_\_\_ Благоустрій і забудова міського кварталу \_\_\_\_\_

Виконав: студент групи \_\_\_\_\_ ПЦБ-21зм \_\_\_\_\_

Швець Я.С.

(прізвище, та ініціали)

(підпис)

Керівник \_\_\_\_\_ Черних О.А. \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Завідувач кафедри: \_\_\_\_\_ Татарченко Г.О. \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

Інститут, факультет «Транспорту і будівництва»

Кафедра «Будівництва, урбаністики і просторового планування»

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр  
(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**

Швець Яна Сергіївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1.Тема роботи: Благоустрій і забудова міського кварталу

Спец. завдання \_\_\_\_\_

Керівник роботи Черних Олег Анатолійович к.т.н., доцент,

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

затвержені наказом вищого навчального закладу від “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2022 року №\_\_\_

2.Строк подання студентом роботи 19.11.22

3.Вихідні дані до роботи: 4 поверховий міський будинок. Стіни з цегли. Елементи перекриття з ЗЗБК. Дах скатний, з черепиці. Фундаменти стрічкові. Грунти основи – суглінки м'якопластичні та напівтверді. Внутрішнє опорядження у відповідності до функціонального призначення за узгодженням з умовами завдання.

4.Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): 4.1 Архітектурно - будівельний розділ: об'ємно – планувальне рішення, конструктивне рішення будівлі. 4.2 Розрахунково - конструктивний розділ: розрахунок плити перекриття 6\*1,5м. 4.3 Технологія будівельного виробництва: технологічна карта на зведення коробки будівлі 4.4 Організація будівництва: будівельний генеральний план та календарний графік. 4.5 Охорона праці 4.6 Цивільний захист.

5.Перелік графічного матеріалу: 5.1 генплан. 5.2. схема благоустрою ділянки. 5.3. схема вертикального планування. 5.4 фасади. 5.5 Плани 1 та 2 поверху. План перекриття та покрівлі, вузли. 5.6. план підвалу, розріз 5.7 Конструювання плити перекриття 6\*1,5м. 5.8-9. Технологічна карта на зведення коробки будівлі – 2 арк. 5.10.Календарний графік будівництва 5.11 Будівельний генплан

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Черних О.А.		
2	Черних О.А.		
3	Черних О.А.		
4	Черних О.А.		

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи магістра	Строк виконання етапів	Примітка
	1. Архітектурно-будівельний розділ		
	2. Розрахунково-конструктивний розділ		
	3. Технологія будівельного виробництва		
	4. Організація будівництва		
	Охорона праці		
	Цивільний захист		
	Оформлення пояснювальної записки		
	Оформлення рецензії		

Студент

 Швець Я.С.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

Черних О.А.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Примітки:

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

## РЕФЕРАТ

На випускню магістерську роботу за темою «Благоустрій і забудова міського кварталу».

Магістерська робота складається з пояснювальної записки (101 с., вступу, 4 розділів, 15 малюнків, 18 таблиць, 30 джерел інформації), та графічної частини (11 аркушів креслень).

**Ключові слова:** ЖИТЛОВА БУДІВЛЯ, ЗВЕДЕННЯ ТА КОНСТРУЮВАННЯ БАГАТОПОВЕРХОВОЇ БУДІВЛІ.

У випускній магістерській роботі були проведені розрахунки та конструювання житлової будівлі з несучими цегляними стінами, розробка об'ємно-планувальних, конструктивних та економічних рішень.

Метою даної роботи є розробка оптимальних архітектурно-будівельних рішень та застосування комплексного підходу при проектуванні.

Досягнення поставленої мети здійснюється на основі вирішення наступних задач:

- розглянувши напрацювання попередніх років отримати відомості про існуючі методи будівництва житлових будівель з несучими цегляними стінами;
- провести аналіз існуючих методів будівництва житлових будівель;
- виявити переваги та недоліки використання різних матеріалів та методів будівництва для подовження довговічності будівлі, економічності та реконструкції будівлі.

Для вирішення задач використовується метод аналізу та узагальнення матеріалів отриманих у результаті вивчення дисертацій, авторефератів, наукових видань, нормативної документації, підручників і т. ін. на задану тему з формулюванням висновків.

Міське будівництво є одним з перспективних напрямків на вітчизняному ринку будівництва нерухомості, що активно розвиваються. За оцінками експертів в найближчому майбутньому фінансування сфери міського будівництва буде тільки збільшуватися. Будівництво мікрорайонів стане значно дешевше і простіше, коли будуть освоєні землі, що знаходяться на даний момент у державній власності і буде сформована більш ефективна банківська політика в області кредитування проектів, пов'язаних з придбанням житла у міській забудові. На підставі цього доводиться необхідність застосування методів, які забезпечують підвищення несучої здатності, надійності, швидкості та економічності будівництва.

Наукова новизна полягає у впровадженні в будівництво нових методів зведення житлових будівель, розробка та впровадження сучасних об'ємно-планувальних та конструктивних рішень, технологій, які забезпечують належний економічний ефект.

**ЗМІСТ**

<u>1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ</u> .....	9
<u>1.1 Вихідні дані</u> .....	9
<u>1.2 Містобудівна частина</u> .....	9
<u>1.3 Генеральний план мікрорайону</u> .....	10
<u>1.4 Генеральний план житлового комплексу</u> .....	12
<u>1.5 Благоустрій території</u> .....	13
<u>1.6 Зовнішнє освітлення</u> .....	14
<u>1.7 Методи вертикального планування</u> .....	14
<u>1.7.1 Метод червоних позначок</u> .....	15
<u>1.7.2 Метод проектних горизонталей</u> .....	15
<u>1.8 Архітектурно-планувальна частина</u> .....	16
<u>1.9 Фундаменти. Вибір глибини закладання фундаментів</u> .....	17
<u>1.10 Стіни та перегородки</u> .....	19
<u>1.11 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни</u> .....	20
<u>1.12 Перекриття</u> .....	21
<u>1.13 Підлога</u> .....	21
<u>1.14 Покриття</u> .....	22
<u>1.14.1 Несуча частина</u> .....	23
<u>1.14.2 Покрівля</u> .....	24
<u>1.15 Перемички</u> .....	25
<u>1.16 Двері та вікна</u> .....	25
<u>1.17 Зовнішнє та внутрішнє оздоблення</u> .....	26
<u>1.18 Водопостачання і каналізація</u> .....	26
<u>1.19 Опалювання, вентиляція і кондиціонування</u> .....	26

<u>1.20 Електропостачання</u> .....	27
<u>1.21 Газопостачання</u> .....	27
<u>1.22 Протипожежні заходи</u> .....	28
<u>1.23 Звукоізоляційні заходи</u> .....	29
<u>1.24 Енергозберігаючі заходи</u> .....	29
<u>1.25 Охорона праці</u> .....	32
<u>1.25.1 Охорона праці і протипожежний захист при пристрої дерев'яних конструкцій</u> .....	32
<u>1.25.2 Покрівельні роботи</u> .....	33
<u>2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ розділ</u> .....	36
<u>2.1 Розрахунок плити перекриття</u> .....	36
<u>2.1.1 Розрахунок поздовжньої арматури</u> .....	36
<u>2.1.2 Збирання навантаження на погонний метр багатопорожнистої панелі перекриття</u> .....	37
<u>2.2 Розрахунок геометричних характеристик за I та II групами граничних станів</u> .....	38
<u>2.2.1 Розрахунок по міцності нормальних перетинів</u> .....	40
<u>2.2.2 Розрахунок міцності похилого перетину на дію згинаючого моменту</u> .43	
<u>2.2.3 Розрахунок прогину панелі:</u> .....	44
<u>3 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ</u> .....	46
<u>3.1 Технологічна карта на улаштування цегляних наружних, внутрішніх стін та переділок</u> .....	46
<u>3.1.1 Галузь застосування</u> .....	46
<u>3.1.2 Організація і технологія робіт</u> .....	46
<u>3.1.3 Організація робочого місця при виробництві кладки</u> .....	49

<u>3.1.4 Організація і методи праці робочих</u> .....	49
<u>3.1.5 Контроль якості кладки</u> .....	50
<u>3.1.6 Охорона праці</u> .....	51
<u>3.2 Технологічна карта на монтаж плит перекриття</u> .....	53
<u>3.2.1 Галузь застосування</u> .....	53
<u>3.2.2 Калькуляція трудових витрат та заробітної плати</u> .....	54
<u>3.2.3 Вибір монтажних пристосувань</u> .....	55
<u>3.2.4 Вибір монтажного крану</u> .....	56
<u>3.2.5 Опис крану</u> .....	58
<u>3.2.6 Організація та технологія будівельного процесу</u> .....	59
<u>3.2.7 Вимоги до якості та приймання робіт</u> .....	61
<u>3.2.8 Матеріально-технічні ресурси</u> .....	63
<u>3.2.9 Техніка безпеки та охорона праці</u> .....	65
<u>4 ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ПРОЦЕСУ</u> .....	72
<u>4.1 Визначення об'ємів будівельно-монтажних робіт</u> .....	72
<u>4.2 Вибір технологічного оснащення, інструменту та інвентаря</u> .....	80
<u>4.3 Розрахунок тимчасових будинків і споруд</u> .....	81
<u>4.4 Розрахунок тимчасових складських площадок</u> .....	84
<u>4.5 Розрахунок тимчасового водопостачання</u> .....	84
<u>4.6 Розрахунок тимчасового електропостачання</u> .....	86
<u>4.7 Розрахунок потреби світильників</u> .....	87
<u>4.8 Вимоги до якості виконання будівельно-монтажних робіт</u> .....	88
<u>4.9 Вимоги до якості приймання робіт</u> .....	89
<u>4.10 Технологічні засоби безпеки при кам'яних роботах</u> .....	89
<u>4.11 Вказівки по техніці безпеки і охороні праці</u> .....	90

<u>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</u> .....	93
---	----



## **АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ**

### **Вихідні дані**

Об'єктом розробки є ділянка території з будівництвом житлового комплексу та благоустроєм прилеглої території.

Даний проект розташований в місті Слов'янськ Донецької області. Це – невелике місто з населенням 120 тисяч жителів, має прямокутне планування території. Рельєф території міста цілковито рівнинний з незначними перепадами.

Проект заплановано розташувати на крайній частині міста, в одному з кварталів, який ще забудовується. Проте цей квартал має свої інженерні рішення у вигляді власної системи водопостачання та водовідведення, а також електро- та газопостачання, які в свою чергу підключені до міської мережі та обслуговуються відповідними міськими комунальними підрозділами.

### **Містобудівна частина**

Житлові будинки слід проектувати з посиланням на нормативний документ ДБН В.2.2-15-2005 «Житлові будинки. Основні положення».

Ці Норми поширюються на проектування нових і реконструкцію житлових будинків з позначкою рівня підлоги верхнього поверху до 73,5 м (як правило, до 25 поверхів включно при висоті поверху 2,8 м): одноквартирні та багатоквартирні, у тому числі спеціалізовані квартирні житлові будинки для осіб похилого віку і сімей з інвалідами та гуртожитки.

При проектуванні житлових будинків вище 25 поверхів слід керуватися відповідними індивідуальними технічними вимогами; склад, порядок їх розроблення, погодження та затвердження виконуються за рекомендаціями Держбуду України.

Вимоги цих Норм є обов'язковими для юридичних і фізичних осіб - суб'єктів підприємницької діяльності на території України незалежно від форм власності та відомчої належності.

Норми не регламентують умови заселення житла різних форм власності та володіння, а також форми володіння нежитловими приміщеннями, розташованими у

житловому будинку, які визначаються правовими, нормативними та методичними документами, чинними на території України.

Ці Норми не поширюються на проектування інвентарних, мобільних житлових будинків і будинків з тимчасовим проживанням.

Проектоване житло за рівнем комфорту та соціальної спрямованості поділяють на дві категорії: I і II. Вимоги цих Норм поширюються на обидві категорії та враховують заходи щодо забезпечення санітарно-гігієнічного благополуччя та пожежної безпеки мешканців усіх категорій житла.

При реконструкції житлових будинків, крім вимог цих Норм, слід враховувати ВСН 61, за винятком будинків - пам'яток культурної спадщини, для яких підготовка документації на проведення робіт з реконструкції здійснюється за завданнями державних органів з охорони пам'яток культурної спадщини.

Проектування житлових будинків здійснюють з урахуванням факторів, викликаних надзвичайними ситуаціями, у тому числі пожежею. При розрахунку будинків на впливи, викликані надзвичайними ситуаціями, слід керуватися ГОСТ 27751, ДБН В. 1.1-7.

Розміщення одно- та багатоквартирних житлових будинків, пов'язаних з ними господарських будівель, технічних будинків та споруд на території мікрорайонів (кварталів) і садибної забудови, розриви між ними визначаються проектами забудови і виконуються згідно з вимогами ДБН Б 2.4-1, ДБН 360 і ДержСанПіН 173.

У випадку розміщення в першому поверсі багатоквартирних житлових будинків вбудованих нежитлових приміщень масового відвідування (магазини, адміністративні приміщення тощо) підходи і під'їзди до них не повинні перешкоджати під'їзду до кожного входу житлового будинку пожежних, санітарних машин та пересувної техніки комунальних служб.

### **Генеральний план мікрорайону**

Генеральний план є складовою частиною комплексу проектної документації на будівництво, що виконується для підприємств, споруд і житлово-цивільних об'єктів. Він визначає взаємозв'язок об'ємно-планувальної структури будівель і споруд з навколишнім середовищем і містобудівною ситуацією території.

В загальній системі проектної документації для будівництва (СПДС) матеріали по містобудівному проектуванню об'єднані мазкою генплан і складають окремий розділ. У його склад включаються креслення планування і забудови території в схематичному, ескізному і техноробочому уявленні; текстові, розрахункові і інформаційні матеріали, допоміжні й детальні розробки, початкові дані для будівництва.

Проект генерального плану вирішує питання архітектурно-просторової композиції забудови, устаткування, впорядкування і озеленення території, транспортного і культурно-побутового обслуговування населення. Тому процес його розробки пов'язаний з вирішенням різних завдань містобудівного плану, результатом якого є комплект технічних матеріалів з планування території.

Загальним принципом сучасного містобудування є планомірне вдосконалення місця існування людини. Поліпшення умов мешкання і суспільного обслуговування, дбайливе використання природних елементів, підвищення естетичних якостей - необхідні вимоги до організації житлового середовища наших міст. Це завдання вирішується при розробці проекту планування і забудови житлових кварталів.

*Житловий квартал (житловий комплекс)* - первинний структурний елемент житлового середовища, обмежений магістральними або житловими вулицями, проїздами, природними рубежами і тому подібне, площею до 20 - 50 га з повним комплексом установ і підприємств обслуговування місцевого району (великий квартал, мікрорайон) і до 20 га з неповним комплексом.

Основні містобудівні вимоги до проектування мікрорайону можна об'єднати в чотири групи:

1. Соціально-демографічні вимоги. Загальна чисельність жителів не повинна перевищувати 12 -18 тис. чол., оскільки велика демографічна ємкість мікрорайону ускладнює формування самостійної територіальної спільності. Необхідно створювати умови для розселення у межах мікрорайону всіх основних груп населення - несімейної молоді, простих сімей різного складу і величини, складних сімей, багатодітних сімей, самотніх і сімейних пенсіонерів, інвалідів.

2. Природно-кліматичні і гігієнічні вимоги. Враховуються необхідність інсоляції і аерації будівель і територій, вітровий і температурний режим, особливості рельєфу та інші природні чинники.

3. Вимоги функціонально-просторової організації житлового району. Мікрорайон, як правило, є частиною цілого ансамблю житлового району, що обуславлює необхідність органічного включення його в єдину систему культурно-побутового обслуговування, транспортних і пішохідних зв'язків, композиції житлового району.

4. Вимоги економіки і організації будівництва. Необхідні підбір житлових і суспільних будівель з урахуванням можливості будівельної бази; забезпечення ефективного використання території з урахуванням нормативів щільності населення, забудови тощо, що діють.

### **Генеральний план житлового комплексу**

Генеральний план, виконаний згідно з нормами і правилами, передбачає розміщення будівлі відповідно до необхідних санітарних норм і протипожежних розривів.

Майданчик під будівництво комплексу має відносно рівнинний рельєф, але всеодно необхідно перепланувати територію під будівництво. При розробці проекту прийнято максимальне збереження зелених насаджень, організацію зручних підходів і під'їздів до будівель комплексу.

Відведення поверхневих вод здійснюється у бік природного ухилу рельєфу до дощових колодязів. За відносну відмітку чистої підлоги будівель прийнята відмітка 0.000.

Проектом передбачено впорядкування і озеленення прилеглої території. На ній передбачені майданчики, що озеленюють, з малими архітектурними формами (тіньовими навісами, лавками тощо), гральні майданчики для дітей, гойдалки, стоянки для автомобілей тощо.

Техніко-економічні показники вказані на першому листі графічної частини.

## Благоустрій території

На території житлової забудови можна розмістити клумбу та квітники.

Зазвичай, *клумба* - це ділянка землі, використана для вирощування рослин, тоді як *бордюром*, зазвичай, називають засаджену ділянку землі, що має вид смуги, яка примикає до стіни, огорожі, живоплоту, або йде по контуру тієї ж клумби або газону, уздовж доріжок.

Традиційно клумба розміщується в кутку саду або навколо дерева. Острівна клумба, є видимим з усіх боків, як правило, оточена газоном і розташована на порівняно відкритих ділянках. Для розташування більшої кількості рослин клумба повинна мати діаметр мінімум *1,5-1,8м*, причому високі рослини розташовують посередині клумби.

Як другу зону можна виділити дитячий ігровий майданчик.

Пісок в пісочницях дитячих ігрових майданчиків не повинен мати домішок зерен гравію, мула і глини. Для пісочниць слід застосовувати митий та просіяний річковий пісок. Вживання гірського піску не допускається.

Посадочний матеріал для озеленення територій повинен отримуватися лише в спеціалізованих розплідниках або при їх сприянні, мати сортове і карантинне свідоцтво і бути етикетованим. Придбання посадочного матеріалу в інших місцях не допускається.

Роботи по озелененню повинні виконуватися лише після розстілки рослинного ґрунту, пристрої проїздів, тротуарів, доріжок, майданчиків і огорож і прибирання залишків будівельного сміття після їх будівництва. Роботи по розстілці рослинного ґрунту слід виконувати по можливості на великих територіях, виділяючи під засипку рослинним ґрунтом лише площі, обмежені проїздами і майданчиками з твердим вдосконаленим покриттям. Корита для отворів, майданчиків, тротуарів і доріжок з іншими видами покриттів слід вирізати в шарі відсипаного і ущільненого рослинного ґрунту. З цією метою рослинний ґрунт в смузі не більше 6 м-коду, прилеглий до цих споруд, слід відсипати з мінусовими допусками по висоті (не більш —5 см від проектних відміток). Рослинний ґрунт повинен розстилатися по спланованій підставі,

зораній на глибину не менше 10 см. Рослинний ґрунт, що зберігається для благоустрою території в природному стані, повинен підготуватися для проведення робіт по озелененню території відповідно до агротехнічних вимог, найбільш відповідних кліматичним умовам підрайону, у якому розміщується об'єкт, що будується або реконструюється.

### **Зовнішнє освітлення**

Розробка архітектурного освітлення припускає вибір прийомів і режимів освітлення, рівнів яскравості фасадів, всілякої колірної забарвленості різних елементів фасадів. Для створення світлового художнього образу фахівці з освітлення використовують загальне освітлення, локальне, силуетне, контурне і динамічне колірне освітлення.

Важливе значення має і ландшафтне освітлення. Воно включає як декоративне, так і функціональне підсвічування паркових і садових насаджень, а також елементів паркового впорядкування і ландшафтного дизайну. Паркове і ландшафтне освітлення охоплює освітлення у вечірній і нічний час садових доріжок, клумб, кущів і дерев. Проте тільки освітленням справа не обмежується.

При пристрої освітлення на всій території прилеглої до житлової забудови були використані різні види підсвічування і освітлення, для надання композиції закінченого вигляду.

### **Методи вертикального планування**

Проектування вертикального планування виконується наступними методами: з використанням схеми вертикального планування, методом проектних позначок, методом профілей і методом побудови проектних (червоних) горизонталей.

Виходячи з геометрії вертикальне планування - це перетворення однієї, природної поверхні в іншу - проєктовану поверхню складного многогранника.

При цьому економічно правильним вирішення може бути тоді, коли досягнуто найменших обсягів переміщення земельних мас. Наочне уявлення про топографічну поверхню в існуючих горизонталях і проєктовану досягається методом графічного зображення. Найефективнішим є вертикальне планування, складене поєднанням геометричних побудов з обчислювальними операціями. Це графоаналітичний метод. За умови

мінімуму земельних робіт проєктовані площини треба суміщати з можливо більшою кількістю горизонталей.

У вертикальному плануванні користуються методом профілів і методом проєктних (червоних) горизонталей. Іноді, найчастіше в ескізному проєктуванні, застосовують метод червоних позначок .

### **Метод червоних позначок**

Цей метод є різновидом методу профілів і дає наближені результати. Суть його полягає в тому, що на план з існуючими горизонталями, де зображене архітектурно-планувальне рішення ділянки з будинками, наносять в характерних точках проєктовані і червоні позначки. Проєктовані позначки дають уявлення про висотне рішення і визначають стік поверхневих вод.

Насамперед проєктні позначки наносять на вісі вулиць, доріг, проїздів, в місцях їх перетинів, а також в точках, де передбачається перелом рельєфу. Таким чином, можна намітити місця значних насипів або зрізань ґрунту.

Різниця між проєктованою позначкою та існуючою - робоча позначка-характеризує розмір насипу (із знаком +), або зрізання (із знаком -) і показує висотне положення проєктованих площин. Передбачається, що між точками з заданими червоними позначками надається прямолінійне окреслення проєктованих площин.

Особливо важливу роль у цьому методі відіграють умови прив'язки будинків до рельєфу. Тут є багато підстав припуститися помилки за неправильного висотного положення будинку. Найголовніше знайти так звану нульову позначку, за яку приймається рівень підлоги першого поверху. Якщо ця позначка піднята занадто високо над поверхнею природного рельєфу, то до входу в будинок треба запроектувати багато сходів. Для уточнення і корегування висотної прив'язки будинків і проєктованого рельєфу користуються методом профілів.

### **Метод проєктних горизонталей**

Суть цього методу полягає в тому, що на план з топогеодезичною підосною, де зображені проєктовані будинки і споруди, проїзди, доріжки і майданчики, наносять горизонталі (червоні) проєктованого рельєфу. На відміну від методу профілів, тут сумі-

щені план і профілі на одному кресленні, що дає уявлення про переріз проектованого рельєфу у будь-якому напрямку.

Проектні горизонталі, разом з проєкціями характерних точок споруд, що вказуються числовими позначками, визначають досить докладно усі деталі зовнішньої форми рельєфу, а також проєктованих будинків. Внаслідок того, що проєктні горизонталі, висотні позначки та план взаємно суміщені, є можливість легко оцінити висотне положення окремих споруд, вулиць, перехресть, в'їздів у квартали забудови. Ось чому цей метод широко розповсюджений під час проєктування парків, кварталів, інших частин міста. Він відрізняється від інших незначною кількістю графічного матеріалу.

Перед тим, як перейти до викладення методів і прийомів нанесення проєктних горизонталей, необхідно зупинитися на таких її основних положеннях:

1. всі точки, що лежать на одній горизонталі, мають однакову висоту;
2. перевищення проєктних горизонталей одної над другою складає 10, 20, рідше 50 см;
3. відстань між горизонталлями характеризує крутизну рельєфу (ухилу);
4. горизонталі паралельні одна одній, якщо схили мають однакові ухили.

### **Архітектурно- планувальна частина.**

Під проєктовану забудову відводиться майданчик для міського кварталу міста Слов'янська.

Майданчик під будівництво комплексу має відносно рівнинний рельєф, але все одно необхідно перепланувати територію під будівництво. При розробці проєкту прийнято максимальне збереження зелених насаджень, організацію зручних підходів і під'їздів до будівель комплексу.

Відведення поверхневих вод здійснюється у бік природного ухилу рельєфу до дощових колодязів. За відносну відмітку чистої підлоги будівель прийнята відмітка 0.000.

Проектом передбачено впорядкування і озеленення прилеглої території.

Будівля має підвальну частину. Конструктивна схема будівлі – безкаркасна, з подовжніми та поперечними несучими стінами. Природне освітлення проводиться через



вікна, які розташовані в подовжніх стінах. Форма будівлі в плані прямокутна з розмірами в осях: А-Ж – 18 000 мм, 1-13 - 31 680 мм. Входи до будівлі знаходяться на головному фасаді в осях А-Б та 5-6, 8-9.

На генплані комплексу за периметром розташовані 3 однакові будівлі, одну з яких ми розглядаємо в цьому розділі.

Опираючись на ДБН В. 2.2-15-2005, визначимо:

- Клас будівлі -2;
- Ступінь довговічності – 1 ст.;
- Вогнестійкість будівлі – 3 ступінь;
- Капітальність будівлі – 2 ступінь – 125 років;
- Поверховість будівлі - чотири поверхи, висота поверху від підлоги до стелі — 2,7 м, з урахуванням перекриття – 3,0 м, що не заперечує нормам.

Техніко-економічна оцінка проекту.

- Житлова площа 1 будинку –731,52 м<sup>2</sup>, всього кварталу – 2194,56м<sup>2</sup>.
- Площа нежитлових приміщень 1 буд.- 715,39 м<sup>2</sup>, всього кварталу- 2146,17 м<sup>2</sup>.
- Загальна площа 1 буд.- 1613,0 м<sup>2</sup>, всього кварталу – 4839,0м<sup>2</sup>.
- Загальний об'єм будівлі – 9028,8 м<sup>3</sup>.

### **Фундаменти. Вибір глибини закладання фундаментів**

Фундаменти стрічкові, залізобетонні збірні. Прийняті блоки мають розміри 600х300х1200мм відповідно до ширини, висоти та довжини. Фундаментні подушки шириною 1200мм і 1000мм відповідно для зовнішніх і внутрішніх стін.

Підземна частина несучих конструкцій входить до складу нульового циклу в процесі будівництва. Фундаменти запроектовано зі збірного залізобетону Б12, під стіни – стрічкові, з фундаментних блоків типів ФЛ12.12 та ФБС12.3.6 на цементно-піщаному розчині М 50. Глибина закладання подошви фундаментів – 3,5 м від чистої підлоги. За відносну відмітку 0,000 прийнята відмітка чистої підлоги будинку.

Таблиця 2.1.- Специфікація фундаментних плит та блоків.

№ п/п	Найменування	Марка, розміри (мм)	Кількість, шт.
1	Блоки фундаментні ГОСТ 13580	ФБС 24-4-6 (2380x400x 580)	107
2	Плити фундаментні (подушки) ГОСТ 13580	ФЛ 24-12-2 (1200x2400)	98

Перший ряд блоків укладається на піщану підготовку висотою 100 мм, другий і третій ряди укладаються на цементному розчині М50 з перев'язкою вертикальних швів. Окремі ділянки фундаментів із блоків закладаються цеглою.

Основою під фундаменти повинен служити щільний ґрунт. Ґрунтову подушку слід виготовляти, пошарово ущільнюючи ґрунт (товщина шарів ущільнюваного шару не повинна перевищувати 0,2 метри).

Фундаменти укладати на вирівнюючі втрюбовану піщану підготовку завтовшки 100мм. Виповнити горизонтальну (2 шари руберойду) та вертикальну гідроізоляцію фундаментів (обмазання гарячим бітумом 2 рази).

Для запобігання попаданню ґрунтової вологи в підвал передбачена гідроізоляційна промазка зовнішньої поверхні фундаменту розплавленим бітумом.

Перевіримо правильність вибраної глибини закладання фундаменту.

Глибину закладення підоснови фундаментів визначено з трьох умов:

- інженерно-геологічних;
- кліматичних;
- конструктивних особливостей побудованих будинків.

Визначимо глибину закладення підоснови з кліматичних умов.

Ґрунтові умови - з 0.3м до 5м розташований супісь. Ґрунти такої консистенції можуть випробувати морозне обдимання. Визначимо глибину сезонного промерзання ґрунтів по формулі:

$$d_f = k_f d_{fn} = 0,6 \times 0,81 = 0,49 \text{ м},$$

$$\partial e d_{fn} = d_0 \sqrt{\mu_t} = 0,2 \sqrt{16,3} = 0,81 \text{ м};$$

$d_0 = 0,23$  - для супісей;

$\mu_t = 6,6 + 6,0 + 0,4 + 3,3 = 16,3$  - безрозмірний коефіцієнт, чисельно дорівнює сумі абсолютних значень негативних середньомісячних температур за зиму в даному районі;

$k_h = 0,4$  - коефіцієнт впливу теплового режиму споруди (для зовнішніх стін опалювальних будівель з підвалом або техпідпіллям при розрахунковій середньодобовій температурі повітря в приміщеннях, що примикають до зовнішніх фундаментів  $20^{\circ}\text{C}$  і більше).

По інженерно-геологічним умовам подошва фундаментів знаходиться в межах шару - супісь. Глибина закладення за конструктивними особливостями - не менш глибини промерзання (частини будинків, що прибудовують - без підвалу). Таким чином, глибина закладення подошви фундаменту приймається по конструктивним умовам 3,5 від чистої підлоги і несучим є шар супісей.

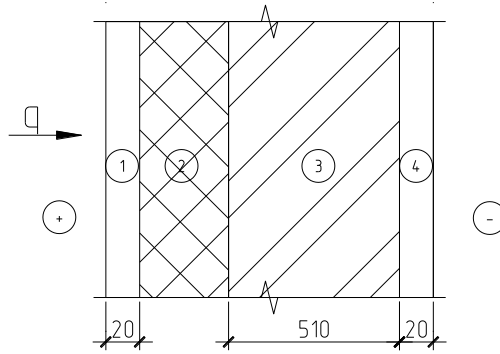
### Стіни та перегородки

Зовнішні і внутрішні стіни будівлі запроектовані завтовшки відповідно 510 і 380 з модульної силікатної цеглини 250x120x88 мм, зовнішні стіни облицьовані утеплювачем з пенополістиролу та відштукатурені, з подальшою окраскою. Кладка стін виконана на цементно-пісчаному розчині з перев'язкою швів. Товщина вертикальних швів - 10мм, товщина горизонтальних швів – 12 мм.

Прийняті розміри товщини стіни задовольняють вимогам теплотехнічного розрахунку стіни.

Перегородки виконані з силікатної цеглини на розчині завтовшки 120мм. У вологих приміщеннях з глиняної, добре обпаленої цеглини.

## Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни



Таблиця 2.2.- Таблиця матеріалів.

Номер слою	Назва матеріалу	Щільність $\rho, \text{кг/м}^3$	Товщина $\delta, \text{м}$	$\lambda, \text{Вт/м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$
1	Вапняно-піщаний розчин	1800	0,02	0,93
2	Пенополістирол	50	x	0,045
3	Цегла керамічна на цементно-піщаному розчині	1600	0,51	0,64
4	Вапняно-піщаний розчин	1800	0,02	0,93

2. Визначаємо приведений опір теплопередачі зовнішньої стіни.

$$R_{\Sigma \text{пр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{вн}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{\text{вн}}}$$

$R_{\Sigma \text{пр}}$  – сума опорів теплопередачі всіх матеріалів конструкції стіни називається приведеним опором теплопередачі;

$R_{q, \text{min}} = 2,5 \text{ м}^2$  для II температурної зони. Для кожної температурної зони встановлено мінімальне значення опору теплопередачі зовнішніх огорожувальних конструкцій житлових будівель.

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

$$2,5 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{x}{0,045} + \frac{0,51}{0,64} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{1}{23}$$

$$x = 0,068 \text{ м}$$

Приймаємо  $x = 0,10 \text{ м}$ .

3. Визначаємо дійсний приведений опір теплопередачі.

$$R_{\Sigma \text{пр}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,1}{0,045} + \frac{0,51}{0,64} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{1}{23} = 3,22 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{К/Вт} > R_{q,\text{min}}$$

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

4. Визначаємо коефіцієнт теплопередачі.

$$K = \frac{1}{R_{\Sigma \text{пр}}} = \frac{1}{3,22} = 0,31 \text{ Вт/м}^2 \text{ } ^\circ\text{К}$$

### Перекриття.

Перекриття виконано з пустотних залізобетонних плит завтовшки 220 мм.

Плити опираються на зовнішні та внутрішні несучі стіни на 190 мм згідно прив'язки.

Таблиця 2.3.- Специфікація плит перекриття.

№ п/п	Найменування	Марка, розміри (мм)	Кількість, шт.
1	Плита залізобетонна пустотна ГОСТ 9561-91	ПК 60-15-8 (5980x1490x220)	48
2	Плита залізобетонна пустотна ГОСТ 9561-91	ПК 60-12-8 (5980x1190x220)	32
3	Плита залізобетонна пустотна ГОСТ 9561-91	ПК 57-15-8 (5680x1490x220)	40
4	Плита залізобетонна пустотна ГОСТ 9561-91	ПК 57-12-8 (5680x1190x220)	32
5	Плита залізобетонна пустотна ГОСТ 9561-91	ПК 30-15-8 (2980x1490x220)	24
6	Плита залізобетонна пустотна ГОСТ 9561-91	ПК 40-15-8 (3980x1490x220)	16
7	Плита залізобетонна пустотна ГОСТ 9561-91	ПК 28-15-8 (2780x1490x220)	72

### Підлога

Підлоги в житлових будівлях повинні задовольняти вимогам міцності, опірності зносу, достатньої еластичності, безшумності, зручності прибирання.

Покриття підлоги майже у всіх приміщеннях прийняте за індивідуальним замовленням жителів будинку, а в приміщеннях з підвищеною вологістю - з керамічної плитки. Стягування виконується завтовшки 20 мм. з розчину по керамзитовій засипці, що є звукоізоляційним шаром. Теплоізоляція за рахунок напівжорстких мінераловатних плит об'ємною масою 350 кг/куб.см. завтовшки 35 мм. Також можна вбудувати систему «тепла підлога», що дає можливість регулювання температури підлоги за побажанням.

Позитивними сторонами даної підлоги є її гігієнічність і безшумність. Негативні сторони - велика трудомісткість, що також збільшує термін будівництва.

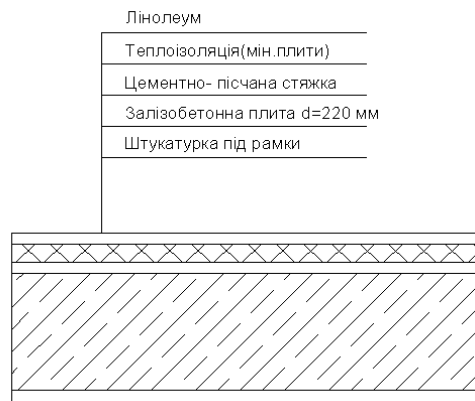


Рис.2.1- Підлога в житлових приміщеннях

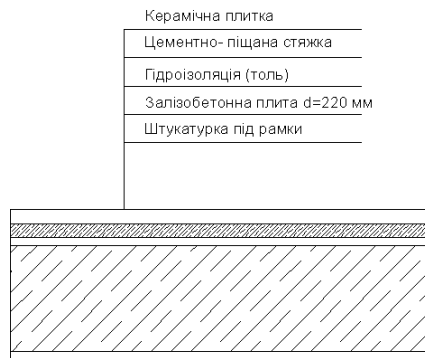


Рис. 2.2 – Підлога в санвузлах

## Покриття

Будинки житлового комплексу мають чотирьохскатний дах складної конструкції.

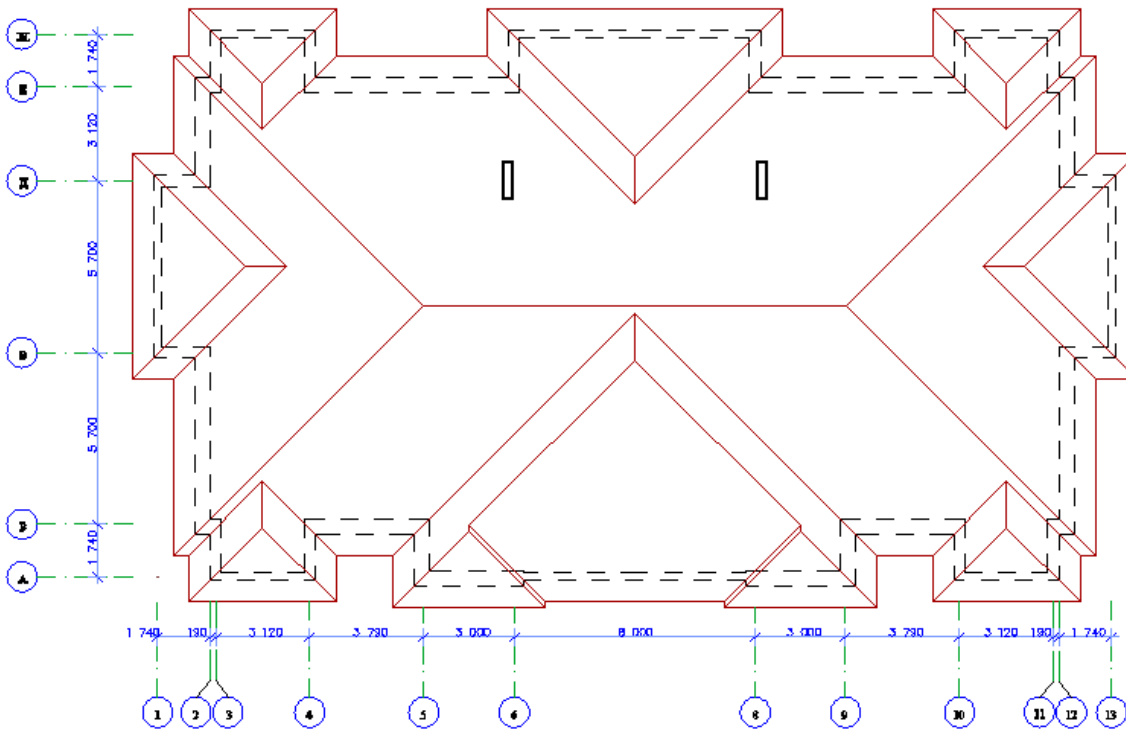


Рис. 2.3- План кровлі.

### Несуча частина

Несуча частина виконується з дерев'яних крокв, які приймають навантаження від опадів, вітру і покрівельного покриття. Перетин крокв і відстань між ними визначаються розрахунком виходячи з передбачуваних навантажень. Крокви можна поділити на наслонні і вісячі. Наслонні крокви: кроквяна нога, ригель, горищне перекриття. Вісячі крокви: мауерлат, кроквяна нога, затяжка, бабка, підкіс.

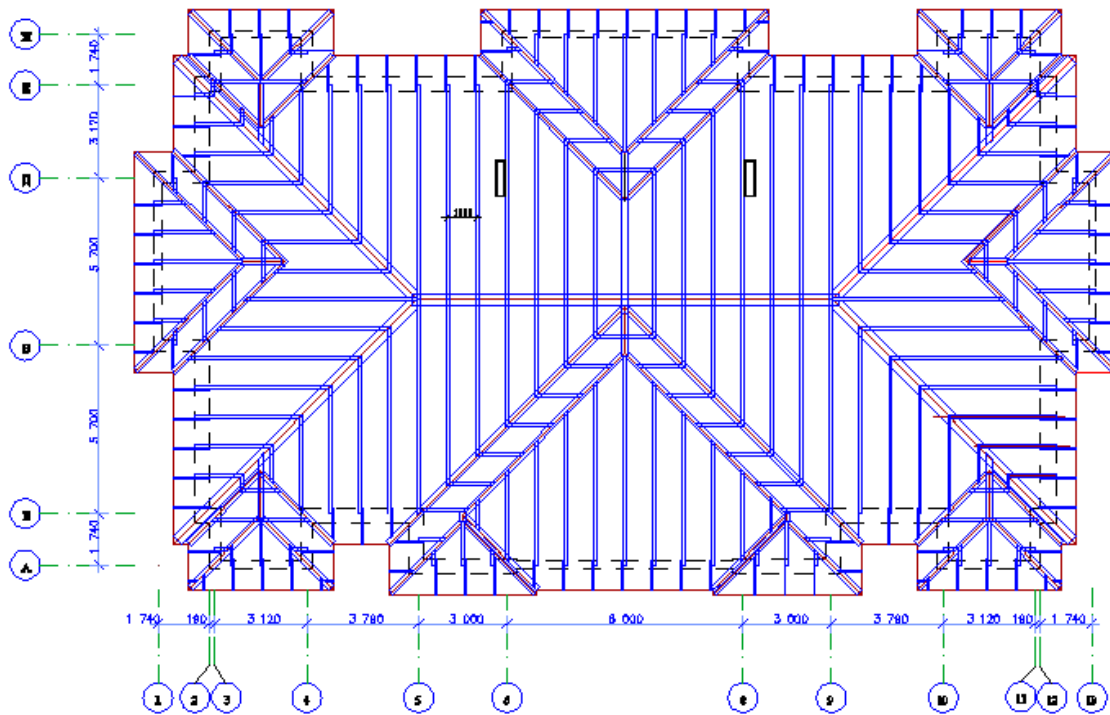


Рис.2.4.- План крокв.

## Покрівля

Кровля – металочерепична. Металочерепиця - це покрівельний листовий матеріал, який виготовляється на основі сталевого аркуша завтовшки 0,4-0,7 мм. В процесі виробництва аркуш металу проходить декілька етапів: спочатку аркуш проходить етап оцинковування, потім наноситься пасивуючий шар, після наноситься грунтовка і завершуючим етапом служить нанесення захисного полімерного покриття. Для імітації черепиці аркуш штампується під різний профіль.

Перевагами даного покрівельного матеріалу вважаються: невелика вага; легкість монтажу; пожежебезпечність; порівняно невисока ціна. З недоліків можна відзначити досить високу галасливість при дощі або граді.

З приводу довговічності металочерепиці однозначної думки немає, та і не може бути, оскільки на ринку присутня чимала кількість виробників, що використовують різний метал і покриття. По оцінках експертів довговічність металочерепиці складає 10-50 років залежно від виробника.



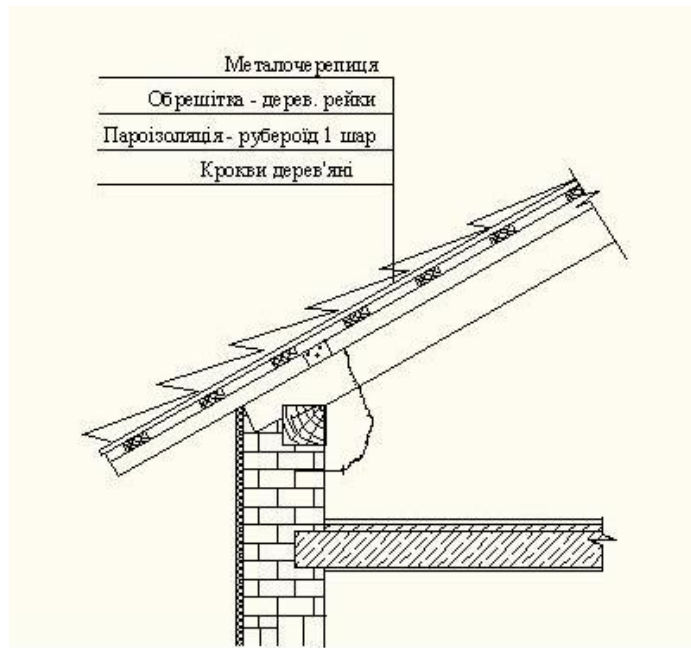


Рис.2.5- Кровля

### Перемички

Прийняті збірні залізобетонні брускові перемички.

Таблиця 2.4.- Специфікація перемичок.

№ п/п	Найменування	Марка, розміри (мм)	Кількість, шт.
1	Перемички брускові залізобетонні ГОСТ 948-84	2ПБ16-2п (1550x12x14)	336
2	Перемички брускові залізобетонні ГОСТ 948-84	2ПБ29-4 (2850x12x14)	
3	Перемички брускові залізобетонні ГОСТ 948-84	2ПБ13-1 (1290x12x14)	

### Двері та вікна

Згідно ДБН В. 2.2-15-2005 входні двері до квартир, а також елементи кріплення та замикання повинні бути посиленої конструкції з ущільненнями в притулах згідно з ДСТУ Б В.2.6-11. Входні двері квартир повинні мати вогнестійкість не менше EI 30 для будинків I, II, III ступенів вогнестійкості. Двері квартир у відчиненому положенні не повинні зменшувати розрахункову ширину сходових площадок і маршів.

Вікна значною мірою визначають ступінь комфорту в будівлі і його архітектурно - художнє рішення. Вікна підібрані металопластикові, відповідно до площ освітлюваних приміщень.

Двері застосовуються однопільні, розміром: 2,1 м заввишки і 0,7; 0,9; 0,8; 1,8м шириною. Дверні полотна, окрім вхідних, навішені на петлях (навісах), що дозволяє знімати відкриті навстіж дверні полотна з петель - для ремонту або заміни полотна дверей.

### **Зовнішнє та внутрішнє оздоблення**

Всередині будинка – квартири, жителі яких самостійно за бажанням виконують оздоблення своїх осель. Житло здається з оштукатуреними стінами, що допускається. В санвузлах – керамічна плитка.

Щодо під'їздних приміщень та сходних кліток, то вони пофарбовані масляною фарбою.

Усі вживані в проекті будівельні та оздоблювальні матеріали повинні мати відповідні сертифікати якості і відповідати вимогам діючих нормативних документів.

Ззовні будинки комплексу пофарбовані стійкою до атмосферних впливів водоемульсійною фарбою, підвальна частина облицьована штучним каменем.

### **Водопостачання і каналізація**

Водопостачання житлового комплексу прийнято від існуючої мережі. В процесі забудови відбувається прибудування та улаштування нових санвузлів з санітарними приборами як умивальники, унітази, мийки.

Проект системи внутрішнього водопостачання і каналізації виконаний окремо. На кожен увід водопроводу встановлюється лічильник обліку витрати води КВ-1,5. Відведення стоків від санітарних приладів виконується самопливом в існуючу будинкову стічну каналізаційну мережу.

### **Опалювання, вентиляція і кондиціонування.**

Проектом передбачається місцеве опалення з установкою електричних конвекторів відповідно до отриманих технічних умов. Проект опалення розроблений окремо, разом із проектом електропостачання. В житловому будинку запроектована

система припливно-витяжної вентиляції з природним імпульсом. В літній час можливо кондиціонування в приміщеннях.

Таблиця 1. - Розрахункові температури повітря взимку і вимоги до повітрообміну в приміщеннях ( ДБН В. 2.2-15-2005).

Приміщення	Розрахункова температура взимку, °С	Вимоги до повітрообміну	
		Приплив	Витяжка
Загальна кімната, спальня, кабінет	20	1-кратн. <sup>1)</sup>	-
Кухня	18	-	за
Кухня-їдальня	20	1-кратн. <sup>1)</sup>	повітряним
Ванна	25 <sup>2)</sup>	-	балансом
Вбиральня	20	-	квартири,
Суміщений санвузол	25 <sup>2)</sup>	-	але не
Басейн	25	За розрахунком	
Приміщення для пральної машини в	18	-	0,5-кратн.
Гардеробна для чищення і прасування одягу	18	-	1,5-кратн.
Вестибюль, загальний коридор, сходові клітки, передпокій квартири	16	-	-
Приміщення чергового персоналу (консьєржа/консьєржки)	18	1-кратн. <sup>1)</sup>	-
Незадимлювана сходові клітка типу Н1	14 <sup>3)</sup>	-	-
Машинне приміщення ліфтів	5 <sup>4)</sup>	-	0,5-кратн.

### Електропостачання

Електропостачання будівлі здійснюється від існуючої мережі. Для освітлення приміщень застосовуються: люмінесцентні світильники потужністю 72 Вт, підвісні або настінні світильники з лампами розжарювання потужністю до 100 Вт (в коридорі, санвузлі тощо). Також використовується точечне освітлення за індивідуальними проектами жителів.

Освітленість приміщень відповідає вимогам ДСТУ-Н Б В.2.2-27:2010 «Настанова з розрахунку інсоляції об'єктів цивільного призначення».

### Газопостачання

В будинках передбачена наявність газових плит, що зумовлено підключенням до міської газової мережі.

## 2.13 Телефонна мережа

До житлового комплексу з внутрішньоквартальної телефонної мережі підводиться телефонний кабель і залежно від можливості міської телефонної станції здійснюється підключення абонентів до міської телефонної мережі.

### Протипожежні заходи

При проектуванні житлових будинків слід виконувати вимоги, викладені в ДБН В.1.1-7.

Для забезпечення пожежної безпеки передбачаються:

- застосування для будівництва й оздоблення приміщень матеріалів, що не згорають (всі обробні матеріали повинні мати сертифікат відповідності і висновок НДІ Пожежної безпеки МВС України);

- пристрій пожежної сигналізації в житлових приміщеннях (проект автоматичної пожежної сигналізації розробляється додатково спеціалізованою проектною організацією);

- установка переносних вогнегасників марки ОП-5 у відповідності з вимогам дод. 3 НАПБ А.01.001-95, т. 3;

- застосування дерев'яних конструкцій, просочених антипиренами;

- у всіх приміщеннях встановлюються знаки безпеки і виконуються написи відповідно до класифікації пожеженебезпечних зон;

- прокладку електропроводки виконати кабелями з мідними жилами із з'єднанням дротів за допомогою електричних розподільних коробків.

Для потреб пожежогасіння може використовуватися пожежний гідрант, розташований в колодязі міської мережі водопостачання. Пожежний гідрант повинен бути випробуваний службами ПУВКХ (необхідно надати акт випробування гідранта службами ПУВКХ). Місце розташування пожежного гідранта позначається люмінесцентним покажчиком пожежного гідранта (без додаткового електричного освітлення).

Міжкімнатні (шафові, збірно-розбірні, із дверними прорізами і розсувні) перегородки в будинках усіх ступенів вогнестійкості допускається проектувати з горючих матеріалів.

Огорожі балконів і лоджій у будинках заввишки три поверхи і більше повинні виконуватися з негорючих матеріалів.

Не допускається влаштування ґрат і застосування балконів, лоджій і галерей, які використовуються як зовнішні повітряні зони.

Димохідні канали слід проектувати згідно з вимогами Ж.7 ДБН В.2.5-20.

### **Звукоізоляційні заходи.**

Для забезпечення звукоізоляції велику увагу необхідно приділяти якості виконуваних будівельних робіт.

Особливому контролю підлягають такі роботи:

1. Стики між внутрішніми конструкціями повинні бути ретельно замуrowані розчином бетону.

2. При проектуванні прихованої електропроводки слід застосовувати прокладки, що не вимагають улаштування крізних отворів в конструкціях. У разі потреби улаштування крізних отворів для електропроводки слід передбачати заглушки, що щільно закривають ці отвори.

3. Необхідно проконопатити нещільність по периметру дверної коробки і промазати щілини між перегородкою та налічниками. Передбачити пристрої, що забезпечують щільний притиск дверей до коробки на вході. Двері обладнати ущільнюючою прокладкою по всьому периметру.

4. Нові віконні блоки встановити з трикамерними склопакетами. Притвори у віконних блоках повинні бути ущільнені, а склопакети повинні бути закріплені в блоках за допомогою пружних прокладок, що забезпечують щільне закриття вікон.

5. В приміщеннях все устаткування, що дає шум встановлювати на килимки.

У всіх приміщеннях виконати звукоізоляцію за допомогою пенополістиролу з подальшою обшивкою листами сухої штукатурки або гіпсокартону.

Матеріал стелі повинен бути сертифікований.

### **Енергозберігаючі заходи**

В даному проекті розроблялися такі енергозберігаючі заходи:

зовнішні стіни з цегли силікатної завтовшки 510мм та у з утеплюючою системою Ceresit.

оскління прийнято потрійне, двокамерними склопакетами. Фактичний опір теплопередачі  $R_{фак}=0.576 \text{ м}^2\text{°K/Вт} > R^o=0.5 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ ;

передбачається встановлення автоматичних терморегуляторів на кожному опалювальному приладі, а також влаштування лічильників на введеннях мережах водопостачання і електропостачання.

Теплоізоляція будинку системою Ceresit.

Фасадні системи Ceresit відносяться до систем утеплення "мокрим методом".

Переваги вживання фасадних систем Ceresit. Різні компоненти (клеї, ґрунтовки, штукатурки, утеплювачі) доповнюють один одного і набагато ефективніше працюють саме в комплексі. Тому при розробці систем були враховані властивості матеріалів, з якими вони використовуватимуться, їх сумісність, можливі хімічні реакції і фізичні зміни в процесі їх спільної експлуатації. Фасадні системи Ceresit розроблені і пройшли випробування у вітчизняних умовах - на наших будинках і в умовах нашого клімату.

Важливо відзначити дуже широкі можливості фасадних систем Ceresit при формуванні зовнішнього вигляду будівлі. Вживання на будівлях з різними архітектурними стилями, відтворення декоративних елементів на фасаді, збереження історичної подоби пам'ятників архітектури, створення сучасних і оригінальних архітектурних форм – все це можливо.

### Система утеплення фасадів **Ceresit VWS**

1 — внутрішня штукатурка,

2 — кладка,

3 — розчин VWS Ceresit СТ 83,

4 — пенополістирол,

5 — розчин VWS Ceresit СТ 85,

6 — сітка із скловолокна,

7 — розчин VWS Ceresit СТ 85,

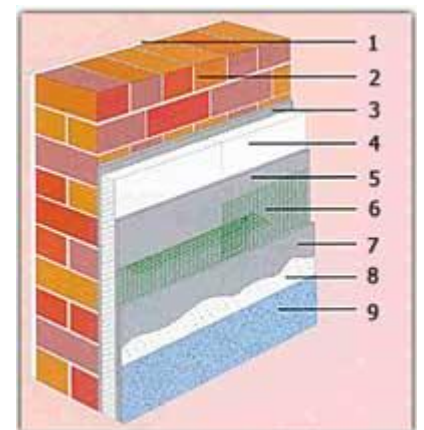
8 — ґрунтуюча фарба Ceresit СТ 16,

9 — зовнішнє оздоблення: (а) штукатурка декоративна Ceresit

СТ 35, (б) штукатурка структурована СТ 36, (в) штукатурка

смоляна декоративна Ceresit СТ 68, (г) штукатурка

структурована Ceresit СТ 137 (зерно 1,5 мм), (д) штукатурка



структурована Ceresit СТ 137 (зерно 2,5 мм), (е) фарба мінеральна Ceresit СТ 49.

**Підготовка поверхонь.** Перед початком робіт необхідно оглянути фасад будівлі, кровлю і цоколь. Перевірити наявність пошкоджень в цоколі і стінах, наявність нерівностей на поверхні стін, стан кровлі, гідрозахисних покриттів і обробки фасаду будівлі, характер і площі забруднень на поверхні конструкцій будівлі, що огорожують.

**Плити утеплювачів.** Кріплення плит починають з кута будівлі. Перший горизонтальний шар укладають на перфорований профільний елемент. При цьому плити утворюють пояс заввишки 250 мм, завтовшки 40-80 мм по всьому периметру фасаду будівлі. Якщо плити пінополістірольні, їх клеять за допомогою клею для пінополістиролу Ceresit СТ 85.

**Додаткове кріплення.** Виробляють після закінчення трьох діб після попереднього етапу. Плити додатково кріплять до зовнішніх стін дюбелями з патронами і шайбами. Отвори для установки дюбелів свердлять дрилем або перфратором. Потім встановлюють дюбель. Необхідно стежити, щоб поверхня плит не ушкодилася.

**Гідрозахисний шар і армуюча сітка.** Армуючу сітку розташовують усередині гідрозахисного складу. Для цього наноситься перший шар суміші розчину, накладається сітка, потім ще один шар суміші. На вертикальну поверхню плит, нижню поверхню плит і частину фундаменту наносять шар гідрозахисного складу завтовшки 1-2 мм. На нього укладають склосітку.

Всі кути, утворені плитами утеплювача, рекомендується укріпити перфорованим алюмінієвим куточком 25x25x0,5 мм. Необхідно укріплювати всі опуклі ребра, кути біля отворів вхідних, балконних дверей і по периметру віконних отворів. Профіль вдавлюють в свіжонанесений склад, а потім зашпакльовують тим же складом.

Потім шматки сітки, приклеєні до кожного із стін, створюючих кут, накладають на сусідню стіну так, щоб приблизно 10 см сітки перекривало профіль. Для приклеювання склосітки слід використовувати Ceresit СТ 85 або Ceresit СТ 190.

Слідом наноситься другий шар гідроізоляційного складу завтовшки 1-1,5 мм. Потім частину захисної конструкції, яка виявиться під землею, покривають гідроізоляційними матеріалами Ceresit (група BT, CP або CR). Після затвердіння гідроізоляції котлован засипають землею.

**Обробка фасаду.** До обробки фасаду приступають не раніше, ніж через три доби після закінчення робіт по теплоізоляції. Якщо будівля утеплювалася мінеральною ватою, обробні матеріали повинні мати високу паропроникливість. Тому обробку можна проводити лише мінеральними штукатурками або полімерними штукатурками з високою паропроникливістю, наприклад, силіконовою штукатуркою Ceresit.

**Пожежна небезпечність.** Мінераловатні плити мають ще одну гідність вони не горять (горючість НГ). Тому сфера застосування системи утеплення Ceresit WM практично необмежена. Пінополістирольні плити, на відміну від мінераловатних, відносяться до горючих матеріалів (групи горючості Г1-Г4). При утепленні будівель пінополістиролом слід встановлювати горизонтальні протипожежні розтини, а по всіх сторонах віконних і дверних отворів робити окантовки з мінераловатних плит.

**Економічність.** Пінополістирол більш ніж в два рази дешевше за мінераловатну плиту. Трудовитрати при утепленні пінополістиролом, як правило, на 20-30% нижче, ніж при утепленні міноплотою.

Відчутна економія при зведенні систем досягається і за рахунок зниження кількості дюбелів, необхідних для кріплення пінополістиролу. Причому для кріплення пінополістиролу на висоті до 8 м-коду дюбелів взагалі не потрібний (для мінераловатної плити кріплення дюбелями обов'язково завжди).

## **Охорона праці**

**Охорона праці і протипожежний захист при пристрої дерев'яних конструкцій.**

Згідно з правилами техніки безпеки, ручний інструмент має бути правильно і надійно закріплений на рукоятках. Гострити інструмент на абразивних станках можна лише в захисних окулярах. Корпус електроінструменту заземлюють. Електропровід ізолюють, охороняючи від пошкодження підвіскою або прокладкою його в коробі.



При збірці стін риштування владнують через кожних 1,2 м-кодів по висоті. Укладання верхнього обв'язування і балок перекриття допускається після того, як стійки або рами каркаса укріплені підкосами в двох взаємно перпендикулярних напрямках. До початку монтажу каркаса другого поверху треба укріпити розкосами жорсткості всі стійки першого поверху.

Балки міжповерхових і горищних перекриттів, елементи стель і накат укладають з риштувань. Для монтажу перегородок, стропильних конструкцій і інших частин будівель з перекриттями по балках останніх укладають настил шириною не менше 0,7 м, укріплюючи щити на опорах. Ходіння робітників і розміщення матеріалів на підшиванні, прибитому знизу до балок, або по накату, укладеному на черепні бруски, забороняється.

Робітники, зайняті на антисептуванні конструкцій, забезпечуються спецодягом і захисними пристосуваннями. Після роботи інструменти і пристосування треба промити. Антисептування проводять лише на спеціально призначених майданчиках; після закінчення робіт місце, де воно проводилося, очищають. Робітники ретельно обмивають відкриті частини тіла водою з милом.

Куріння вирішується лише в спеціально відведених місцях, де встановлюються бочки з водою або урни.

Лісові і інші матеріали треба складувати відповідно до генплану буд, не захаращуючи доріг і проїздів. Штабелю лісових матеріалів мають бути віддалені від тимчасових будівель і споруд: круглі матеріали — на відстань не менше 15 м-коду, пиляні — на 30 м.

З території складу лісових матеріалів слід зняти дерен і періодично очищати її від кори і тріски. Простір під підлогами в будівлях ретельно очищають від стружки, тріски і тирси. Розводити вогнища на території будівництва забороняється.

### **Покрівельні роботи**

Допуск робітників до виконання покрівельних робіт дозволяється після огляду виконробом чи майстром разом із бригадиром справності несучих конструкцій даху й огорожень.

При виконанні робіт на даху з ухилом більш 20 градусів робітники повинні застосовувати запобіжні пояси. Місця закріплення запобіжних поясів повинні бути зазначені майстром чи виконробом.

Розміщати на даху матеріали допускається тільки в місцях, передбачених проектом провадження робіт, із уживанням заходів проти їхнього падіння, у тому числі від впливу вітру. Під час перерв у роботі технологічні пристосування, інструмент і матеріали повинні бути закріплені чи прибрані з даху.

Не допускається виконання покрівельних робіт під час ожеледі, тумана, що виключає видимість у межах фронту робіт, грози і вітри швидкістю 15м/с і більш.

Елементи і деталі покрівель, у тому числі компенсатори у швах, захисні фартухи, ланки ринв, зливи, звиси і т.п. варто подавати на робочі місця в заготовленому виді. Заготівля зазначених елементів і деталей безпосередньо на даху не допускається.

При провадженні робіт по пристрою покрівлі з застосуванням бітумних мастик необхідно дотримувати наступні вимоги:

при виконанні ізоляційних робіт (гідроізоляційних, теплоізоляційних, антикорозійних) із застосуванням вогненебезпечних матеріалів, а також які виділяють шкідливі речовини варто забезпечити захист працюючих від впливу шкідливих речовин, а також від термічних і хімічних опіків;

при застосуванні чи печу кам'яновугільної смоли необхідно дотримувати санітарні правила при транспортуванні і роботі з пеками;

бітумну мастику варто доставляти до робочих місць, як правило, по бітумопроводу чи за допомогою вантажопідйомних машин. При необхідності переміщення гарячого бітуму на робочих місцях вручну варто застосовувати металеві бачки, що мають форму усіченого конуса, зверненого широкою частиною вниз, із щільно закритими кришками і запірними пристроями;

казані для варіння й розігріву бітумних мастик повинні бути обладнані приладами для виміру температури мастики і щільно закриваються кришками. Завантажується в казан наповнювач повинний бути сухим. Неприпустиме влучення в казан льоду й снігу. Біля варильного казана повинні бути засоби пожежегасіння;

для підігріву бітумних складів усередині приміщень не допускається застосовувати прибудую з відкритим увігнемо;

Не допускається вливати розчинник у розплавлений бітум.

Усі роботи які виконуються на висоті виконувати страхуючись паском безпеки з наведеними технічними вимогами:

Оснащення повинне задовольняти вимогам дійсного стандарту, ДСТ 12.2.012—75 чи стандартів технічних умов на конкретні монтажні пристосування.

Конструкція монтажних пристосувань повинна забезпечувати: швидке і вільне виконання операцій, зв'язаних з їхньою установкою (зняттям) і вивіркою елементів конструкцій будинків; стійкість елементів конструкцій будинків до їхнього закріплення відповідно до проекту, взаємозамінність вузлів і деталей; виключення можливості заклинювання і мимовільного розкриття з'єднань деталей.

На елементах і деталях монтажних пристосувань не допускається наявність гострих крайок і затяжок. Маса монтажних пристосувань, установлюваних вручну, не повинна перевищувати: підкосів, зв'язків при довжині до 3 м – 18 кг; теж, при довжині до 6 м – 35 кг; розпірок – 5 кг; струбцин – 7 кг. Маса окремих деталей монтажних пристосувань, що збираються вручну на місці установки конструкцій будинків, не повинна перевищувати 20 кг, а довжина – 6 м.

## РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

### Розрахунок плити перекриття

#### Розрахунок поздовжньої арматури.

Підібрати поздовжню арматуру в багатопорожнистій панелі (1 500 x 6 000) перекриття. Бетон класу В20, момент  $M=35$  кНм. Виберемо

$$R_b = 1035 \text{ Н/см}^2 \text{ для В20 при } \gamma_{b_2} = 0,9.$$

Перевіримо положення нейтральної вісі

$$M_{f'} = R_b * b_{f'} * h_{f'} \left( h_0 - \frac{h_{f'}}{2} \right) = 1035 * 146 * 3 \left( 19 - \frac{3}{2} \right) = 79,3 > 35 \text{ кНм}$$

До розрахунку приймаємо прямокутний переріз завширшки  $b_{f'}$ .

$$\text{Тут } h_0 = h - a = 22 - 3 = 19 \text{ см}$$

$$h_{f'} = 3 \text{ см}; \quad b_{f'} = 149 - 2 * 1,5 = 146 \text{ см (для панелі 1,5 м)}$$

#### Розрахунок поздовжньої арматури:

$$A_0 = \frac{M}{R_b * b_{f'} * h_0^2} = \frac{35 * 10^5}{1035 * 146 * 19^2} = 0,06 \text{ см}^2;$$

За таблицею  $\xi=0,058$   $\eta=0,97$

$$A_s = \frac{M}{R_s * \eta * h_0};$$

Задаємо арматуру класу АІІ  $R_s = 356$  МПа при  $d_{10}$  і більше  $R_s = 355$  МПа при  $d_6, d_8$ .

$$A_s = \frac{35 * 10^5}{365 * 100 * 0,97 * 19} = 5,2 \text{ см}^2$$

Для вибору арматури із сортаменту визначимо кількість стержнів, для чого намалюємо переріз панелі (рис. 3.1)

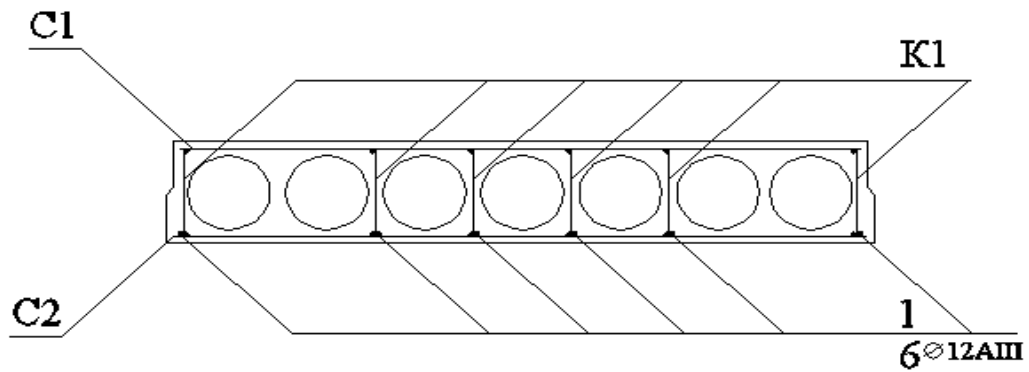


Рис.3.1 – Переріз панелі перекриття.

Приймаємо 6 каркасів d12AIII з  $A_s = 6,79 > 5,2 \text{ см}^2$

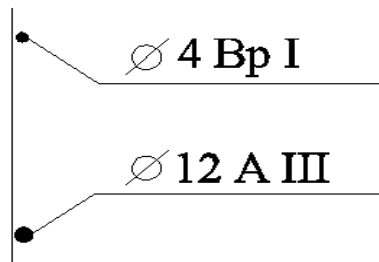


Рис.3.2 – Арматурний каркас в перерізі.

**Збирання навантаження на погонний метр багатопорожнистої панелі перекриття.**



Рис.3.3 – Визначення погонного метра на панелі.

Таблиця 3.1. – Збір навантаження на 1 пог.м

Вид навантаження	Характ. значення	$\gamma_f$	Розрахункове значення (Па( $\frac{H}{M^3}$ ))
<u>Постійне</u>			
1. Від ваги пустотної панелі із швами замоноличуван- ня.	2880	1,1	31,68
$h_{red} * \rho = 0,12 * 2400$ $\rho = 22\ 000$ до $25\ 000 \frac{H}{M^3}$	70	1,2	84
2. Від ваги лінолеуму на мастиці.			
3. Стяжка із цементно-піщаного розчину.			
$\delta=2\text{см}$ $\rho = 20\ 000 \frac{H}{M^3}$	400	1,3	520
4. Керамзітобетон			
$\delta=5\text{см}$ $\rho = 700 \div 1500 \frac{кг}{M^3} = 12\ 000 \frac{H}{M^3} * 0,05$	600	1,3	780
5. Пароізоляція:			
1 прошарок толя	35	1,2	42
6. Перегородка $35-50 \frac{H}{M^2}$	0,5	1,3	0,65
Разом постійне	<b>3985</b>		<b>4594</b>
<u>Змінне</u> 1,5 кПа	<b>1500</b>	1,3	<b>1950</b>
<b>Всього: повне</b>	<b>5485</b>		<b>6544</b>

Навантаження на на 1 погонний метр панелі:

$$q = \bar{q} * b_{\text{пант}} * \gamma_n = 6544 * 1,5 * 0,95 = 9325,2 \frac{H}{M^2}.$$

$\gamma_n = 0,95$  для класа II;

$$h_{red} = \frac{1,40 * 0,22 - 7 * \frac{3,14 * 0,159^2}{4}}{1,5} = 0,12.$$

**Розрахунок геометричних характеристик за I та II групами граничних станів.**

Розміри панелі 1,5х6 м

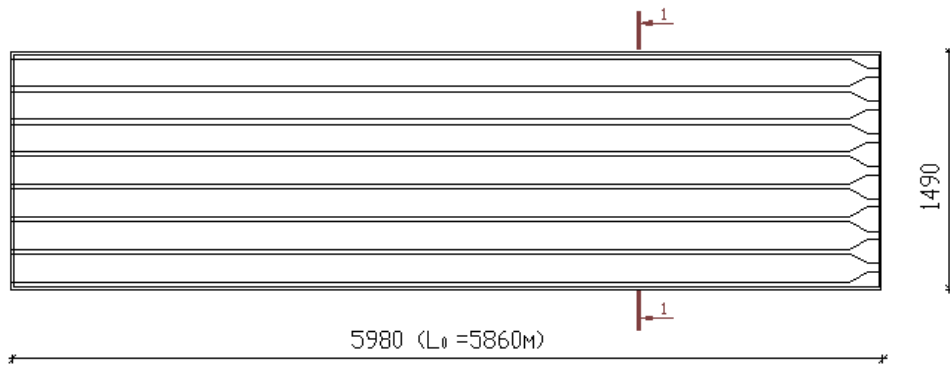


Рис. 3.4 – Залізобетонна багатопорожниста панель перекриття.

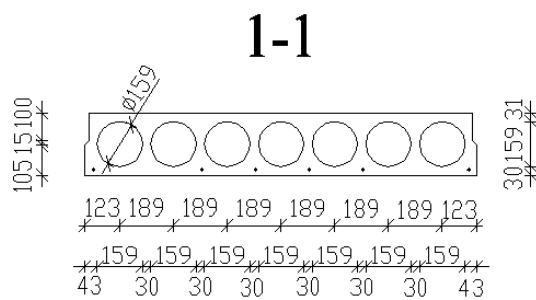


Рис. 3.5 – Переріз плити перекриття.

Для I групи граничних станів (розрахунок міцності) приводимо до таврового перерізу.

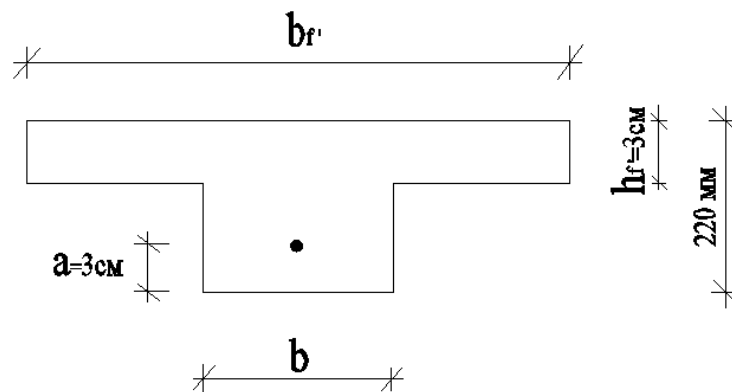


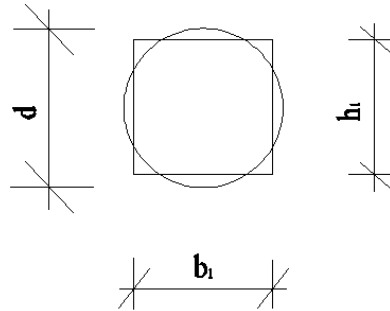
Рис. 3.6 - Тавровий переріз.

$$b = 5 \cdot 26 + 2 \cdot 38 = 206 \text{ мм} = 20,6 \text{ см} \text{ або } b = 116 - 6 \cdot 15,9 = 20,6 \text{ см};$$

$$b_{f'} = 116 \text{ см} \leq \frac{1}{3} L_0 + b = \frac{5860}{3} + 206 = 2160 \text{ м}$$

$$b_{f'} = 116 \text{ см}$$

Для II групи граничних станів (по деформаціям) приводимо до двутаврового перерізу, змінюючи коло квадратом рівного по моменту інерції.



$$A_0 = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 * 15,9^2}{4} = 198 \text{ см}^2;$$

$$I_0 = \frac{\pi d^4}{64} = \frac{3,14 * 15,9^4}{64} = 3136 \text{ см}^4;$$

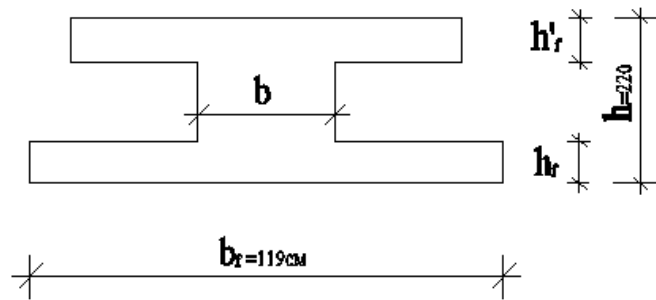


Рис. 3.7 – Двутаавровий переріз.

$$I_{\square} = \frac{bh^3}{12} = \frac{Ah^2}{12} \Rightarrow h_{\square} = \sqrt{\frac{12I_0}{A_0}} = 13,8 \text{ см};$$

$$h'_f = h_f = \frac{22-13,8}{2} = 4,1 \text{ см}; \quad b_{\square} = h_{\square} = 13,8 \text{ см};$$

$$b = 146 - 6 * 13,8 = 63,2 \text{ см}$$

### Розрахунок по міцності нормальних перетинів.

Заздалегідь перевіряємо висоту перетину панелі перекриття з умови забезпечення міцності при дотриманні необхідної жорсткості по формулі :

$$h = \sqrt[3]{\frac{cl_0 R_s}{E_s} \frac{Qg^n + p}{q^n}} = 22 \text{ см}$$

$$\text{де } 5450 + 2800 = 8250 \text{ Н/м}^2$$



Прийнята висота перетину  $h=22$  см достатня. Відношення  $h'flh=3,8/22=0,173>0,1$ ; в розрахунок вводимо всю ширину полиці  $b'f=117$  див. Обчислюємо по формулі :

$$A_0 = \frac{M}{R_b \lambda_{b^2} b_f h_0^2} = \frac{379440}{17 \cdot 0,9 \cdot 117 \cdot 19} = 0,11$$

де  $h_Q = h - a = 22 - 3 = 19$  див.

По табл. знаходимо  $\xi=0,12$   $\eta=0,94$ . Висота стислої зони

- нейтральна вісь проходить в межах стислої полиці.

Гранична висота стислої зони:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{SR}}{\sigma_{SC,U}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)}$$

де  $\omega$  - характеристика стислої зони бетону  $\omega = 0,85 - 0,008R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 0,9 \cdot 8,5 = 0,789$

$\sigma_{SC,U}$  - предельное напряжение в арматуре сжатой зоны ;  $\sigma_{SC,U} = 500(\text{МПа})$ , т.к.  $\gamma_{b2} < 1$

$\sigma_{SR}$  - напруга в арматурі ;

$$\sigma_{SR} = R_s + 400 - \sigma_{SP} - \Delta\sigma_{SP} = 680 + 400 - 485 = 595(\text{МПа})$$

$\Delta\sigma_{SP} = 0$  (при електротермічному способі натягнення)

$$\xi_R = \frac{0,789}{1 + \frac{595}{500} \left(1 - \frac{0,789}{1,1}\right)} = 0,59 > \xi = 0,12 \Rightarrow$$

розрахунковий опір арматури  $R_s$  повинен бути помножений на коефіцієнт  $\gamma_{S6}$ .

$$\gamma_{S6} = \eta - (\eta - 1) \left(2 \frac{\xi}{\xi_R} - 1\right) \leq \eta,$$

де  $\eta = 1,15$  - для арматури класу Ат-V

$$\gamma_{S6} = 1,15 - (1,15 - 1) \left(2 \frac{0,12}{0,59} - 1\right) = 1,24 \geq 1,15 \Rightarrow \gamma_{S6} = 1,15,$$

Обчислюємо площу перетину розтягнутої арматури:

$$A_s = \frac{M}{\gamma_{S6} R_s \eta h_0} = \frac{3794400}{1,15 \cdot 680(100) \cdot 0,94 \cdot 19} = 2,71(\text{см}^2)$$

Конструктивно приймаємо  $7 \text{ } \varnothing 12$  Ат-V  $R_s = 4,52(\text{см}^2)$

Розрахунок міцності панелі по похилому перетину:  $Q = 25900(H)$

Перевіряємо умову міцності по похилій смузї між похилими тріщинами, вважаючи  $\varphi_{w1} = 1$  (за відсутності розрахункової поперечної арматури)

$$Q = 25900 \leq 0,3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_b\gamma_{b2}bh_0$$

$$\text{де } \varphi_{b1} = 1 - \beta R_b\gamma_{b2} = 1 - 0,01 \cdot 8,5 \cdot 0,9 = 0,92;$$

$$Q = 25900 < 0,3 \cdot 1 \cdot 0,92 \cdot 8,5 \cdot 0,9 \cdot (100) \cdot 30,2 \cdot 19 = 121152(H)$$

умова дотримується, розміри поперечного перетину панелі достатні.

Обчислюємо проекцію розрахункового похилого перетину на подовжню вісь  $c$ .

Вплив свесов стислих полиць (при 7 ребрах):

$$\varphi_f = 7 \cdot \frac{0,75(3h'_f)h'_f}{bh_0} = 7 \cdot \frac{0,75 \cdot 3 \cdot 3,8 \cdot 3,8}{30,2 \cdot 19} = 0,4 < 0,5$$

Вплив подовжнього зусилля обжимання

$$N \approx P = A_s\sigma_{SP} = 4,52 \cdot 485(100) = 219220(H) = 219,22(\kappa H):$$

$$\varphi_n = \frac{0,1N}{R_{bt}\gamma_{b2}bh_0} = \frac{0,1 \cdot 219220}{0,75(100) \cdot 0,9 \cdot 30,2 \cdot 19} = 0,56 > 0,5 \quad \varphi_n = 0,5$$

Обчислюємо  $(1 + \varphi_f + \varphi_n) = 1 + 0,4 + 0,5 = 1,9 > 1,5$ , приймаємо 1,5:

$$B_b = \varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n)R_{bt}\gamma_{b2}bh_0^2 = 2 \cdot 1,5 \cdot 0,75(100) \cdot 0,9 \cdot 30,2 \cdot 19^2 = 2207696(H \cdot \text{см})$$

У розрахунковому похилому перетині  $Q_b = Q_{sw} = Q/2$ , тоді  $c = B_b/0,5Q$   
 $c = 22,08 \cdot 10^5 / 0,5 \cdot 25900 = 171(\text{см}) > 2h_0 = 2 \cdot 19 = 38(\text{см})$ , приймаємо  $c = 2h_0 = 38(\text{см})$  В цьому випадку  $Q_b = B_b/c = 22,08 \cdot 10^5 / 38 = 58105(H) > Q = 25900(H)$ , отже, з розрахунку поперечна арматура не потрібно

В ребрах встановлюємо конструктивно каркаси з арматура  $\varnothing 5$  класу Вр-І. По конструктивних вимогах при  $h \leq 450$  мм на приопорній ділянці  $l_1 = l/4 = 506/4 \approx 150(\text{см})$  крок стержнів

$$S = h/2 = 22/2 = 11(\text{см}) \quad \text{і} \quad S \leq 15(\text{см})$$

приймаємо .В середній половині панелі поперечні стержні можна не ставити, обмежувачись їх постановкою тільки на приопорних ділянках. Щоб забезпечити

міцність полиць панелі на місцеві навантаження, в межах пустот у верхній і нижній зонах перетину передбачені сітки С – 1 і С – 2 з арматури класу Вр - I Ø 5 мм

### Розрахунок міцності похилого перетину на дію згинаючого моменту.

Розрахунок проводиться виходячи з умови:

$$M = Q \cdot c \leq \sum R_{SP} A_{SP} z_{SP} + \sum R_{SW} A_{SW} z_{SW}$$

де момент від зовнішнього навантаження, розташованого по одну сторону від даного похилого перетину, щодо осі, перпендикулярної площини дії моменту і проходячої через точку додатку рівнодіючої зусиль в стислій зоні;

суми моментів щодо тієї ж осі відповідно від зусиль в хомутах і подовжній арматурі;

$z_{SW}, z_{SP}$  – відстані від площин розташування відповідно хомутів і подовжньої арматури.

Величина  $\sum R_{SW} A_{SW} z_{SW}$  – хомутах постійної інтенсивності визначається по формулі  $\sum R_{SW} A_{SW} z_{SW} = 0,5 q_{SW} c^2$

де  $q_{SW} = \frac{R_{SW} A_{SW}}{S}$  – зусилля в хомутах на одиницю довжини елемента в межах похилого перетину

$c = 2h_0 = 38(\text{см})$  – довжина проєкції похилого перетину на подовжню вісь елемента

$$q_{SW} = \frac{260 \cdot 10^6 \cdot 0,196 \cdot 10^{-4}}{0,1} = 50960(\text{Н} / \text{м}) = 50,96(\text{кН} / \text{м})$$

$$\sum R_{SW} A_{SW} z_{SW} = 0,5 q_{SW} c^2 = 0,5 \cdot 50,96 \cdot 0,38^2 = 3,67(\text{кН} \cdot \text{м})$$

Величина  $z_{SP}$  – приймається рівній  $z_{SP} = h_0 - \frac{x}{2}$ , де  $x = \frac{R_{SP} A_{SP}}{R_b b'_f} \gamma_{S5}$  величина стислої зони бетону. Коефіцієнт  $\gamma_{S5} = \frac{l_x}{l_p}$ , де  $l_x$  – величина майданчика **спирається** панелі на несучу стіну  $l_x = 120(\text{мм})$ ;  $l_p$  – довжина зони передачі напруг для напруженої арматури, де  $\omega_p$ , коефіцієнти  $\lambda_p$  – , визначувані по ДБН,  $\sigma_{tp}$  – величина, прийнята

рівній                      більшому                      із                      значень                       $R_s$  Величина

$$z_{SP} = h_0 - \frac{x}{2} = 0,19 - \left[ \frac{680 \cdot 10^6 \cdot 4,52 \cdot 10^{-4}}{8,5 \cdot 10^6 \cdot 1,46} \cdot \frac{0,12}{0,25} \cdot 0,5 \right] = 0,184(\text{м})$$

$$M = 25,90 \cdot 0,38 = 9,84(\text{кН} \cdot \text{м}) < 680 \cdot 10^3 \cdot 4,52 \cdot 10^{-4} \cdot 0,184 + 3,67 = 60,22(\text{кН} \cdot \text{м})$$

Міцність похилого перетину на дію згинаючого моменту забезпечена.

### Розрахунок прогину панелі:

Прогинання, в середині прольоту панелі за відсутності тріщин в розтягнутій зоні визначається по значенню кривизни, використовуючи формулу

$$\frac{1}{r} = \frac{\varphi_{b2} M}{\varphi_{b1} E_b I_{red}} = \frac{\varphi_{b2} M}{B}$$

Де жорсткість приведенного перетину; - при дії короткочасного навантаження; при дії постійних і тривалих навантажень для конструкцій експлуатованих при вологості навколишнього середовища 75%.

Кривизна панелі з урахуванням дії зусилля попереднього обжимання:

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4}$$

а повне прогинання відповідно:

$$f_{tot} = f_1 + f_2 - f_3 - f_4$$

Визначаємо значення кривизни і прогинань:

від дії короткочасного навантаження

$$\frac{1}{r_1} = \frac{\varphi_{b2} M_{cd}}{B} = \frac{1 \cdot 587200}{13,5 \cdot 10^{10}} = 0,43 \cdot 10^{-5} (\text{см}^{-1});$$

$$f_1 = S l^2 \frac{1}{r_1} = \frac{5}{48} \cdot 586^2 \cdot 0,43 \cdot 10^{-5} = 0,15(\text{см})$$

від дії постійного і тривалого тимчасового навантажень:

$$\frac{1}{r_2} = \frac{\varphi_{b2} M_{ld}}{B} = \frac{2 \cdot 2579200}{13,5 \cdot 10^{10}} = 1,91 \cdot 10^{-5} (\text{см}^{-1})$$

$$f_2 = \frac{5}{48} \cdot 586^2 \cdot 1,91 \cdot 10^{-5} = 0,68(\text{см});$$

кривизна, обумовлена вигином елемента від короткочасної дії зусилля попереднього обжимання з урахуванням всіх втрат:

$$\frac{1}{r_3} = \frac{P_{02} e_{0p}}{B} = \frac{175014 \cdot 8}{13,5 \cdot 10^{10}} = 1,03 \cdot 10^{-5} (\text{см}^{-1})$$

вигин панелі в середині прольоту, викликаний внецентровим обжиманням

$$f_3 = \frac{1}{8} l^2 \left( \frac{1}{r_3} \right) = \frac{586^2}{8} \cdot 1,03 \cdot 10^{-5} = 0,44 (\text{см});$$

кривизна, обумовлена вигином унаслідок усадки і повзучості бетону при обжиманні:

$$\frac{1}{r_4} = \frac{\varepsilon_b - \varepsilon'_b}{h_0} = \frac{46,6 \cdot 10^{-5} - 18,5 \cdot 10^{-5}}{19} = 1,48 \cdot 10^{-5} (\text{см}^{-1});$$

$$\varepsilon_b = \frac{\sigma_b}{E_s} = \frac{(\sigma_6 + \sigma_8 + \sigma_9)}{1,9 \cdot 10^5} = \frac{11,5 + 35 + 42}{1,9 \cdot 10^5} = 46,6 \cdot 10^{-5};$$

$$\varepsilon'_b = \frac{\sigma'_b}{E_s} = \frac{35}{1,9 \cdot 10^5} = 18,5 \cdot 10^{-5};$$

тут втрати напруг від усадки бетону; втрати для напруженої арматури від повзучості бетону приймаємо рівними нулю ( $\sigma_6 = 0; \sigma_9 = 0$ ); оскільки напруга  $\sigma'_b$  в бетоні на рівні крайнього стислого волокна, виникаюче від зусиль попередньої напруги, порівняно малі.

$$\sigma_b = \frac{P_1}{A_{red}} - \frac{P_1 e_{0p} (h - y_0)}{I_{red}} = \frac{238000}{1837} - \frac{238000 \cdot 4 \cdot (22 - 7)}{135942} = 24,5 (\text{Н} / \text{см}^2) = 0,245 \text{МПа}$$

вигин плити в середині прольоту унаслідок усадки і повзучості бетону від обжимання

$$f_4 = \frac{1}{8} 617^2 \cdot 0,932 \cdot 10^{-5} = 0,44 (\text{см})$$

Повне прогинання

$$f_{tot} = f_1 + f_2 - f_3 - f_4 = 0,14 + 0,96 - 0,144 - 0,44 = 0,516 (\text{см}) < f_{lim} = 3,14 (\text{см}) \quad (\text{граничне}$$

прогинання  $f = l / 200 = 628 / 200 = 3,14 (\text{см})$ .

## ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

### Технологічна карта на улаштування цегляних наружних, внутрішніх стін та переділок.

#### Галузь застосування

Технологічна карта розроблена на цегляну кладку наружних і внутрішніх стін та переділок. Цегляна кладка виконується з цеглини глиняної звичайної пластичного пресування. Товщина наружних стін 510 мм, внутрішніх стін 380 та 250 мм, переділок 120 мм. В склад робіт тих, що розглядаються картою входить:

- цегляна кладка наружних та внутрішніх стін;
- цегляна кладка переділок;
- укладання перемичок;
- улаштування (перелаштування) риштувань.

Роботи виконуються в весняно-літній період і ведуться в одну зміну. Прив'язка технологічної карти до місцевих умов будівництва полягає в уточненні об'ємів робіт, засобів механізації і потреби в матеріальних ресурсах, послідовності робіт, калькуляції трудових витрат і графіка виробництва робіт.

#### Організація і технологія робіт

На будівельний майданчик цеглина повинна поступати в піддонах.

Складування цеглини здійснювати на піддонах, не більше двох ярусів по висоті. Розвантаження піддонів з автотранспорту, складування й подача їх на робоче місце здійснюється краном. Постачання будівельного майданчика розчином передбачається централізовано. Розчин на робочі місця подається, в металевих ящиках, місткістю 0,3 м<sup>3</sup>. Цегляну кладку на поверсі проводити по ярусах. Кожен ярус розбивається на ділянки. Кількість ділянок і їх розміри встановлюються залежно від трудомісткості кладки і змінного вироблення ланки.

Довжина ділянок визначається по формулі:

$$l = \frac{N \cdot C \cdot q}{100 \cdot V \cdot H_{сп}}, \text{ м}$$

$N$  – кількість робочих в ланці;

$C$  – тривалість робочої зміни;

$q$  – коефіцієнт виконання норм вироблення;(110)

$V$  – об'єм кладки на 1 м довжини одного ярусу;

$H_{вр}$  - норма часу на 1 м<sup>3</sup> кладки, чол-год, прийнята по ДБН.

Для умов, передбачених даною технологічною картою:

для переділок товщиною 120 мм:

$$l = \frac{2 \cdot 8 \cdot 110}{100 \cdot 0.12 \cdot 191.18} = 0.8 \text{ і}$$

Цегляна кладка стін і переділок виконується по ярусах: висота 1 - ярусу 1,0 м, висота 2 ярусу - 1,0 м, висота 3 ярусу - 1,0 м, висота 4 ярусу - 0,9 м.

Цегляна кладка стін і переділок першого ярусу проводиться з перекриття, а другого і всіх наступних ярусів з інвентарних шарнірних риштувань. Схема установки риштувань приведена на аркуші. Установку і перестановку риштувань здійснюють за допомогою крану. Робочий настил повинен бути захищений поручнями заввишки 1 м, які складаються з поручня, проміжною і бортовою дошкою заввишки не менше 150 мм. Зазор між стіною і робочим настилом не повинен перевищувати 50 мм. Настили риштувань необхідно регулярно очищати від сміття.

По ходу цегляної кладки стін і переділок укладати на необхідних проектних відмітках залізобетонні перемички.

При вимушених розривах в кладці, викликаних умовами виробництва робіт, кладка виконується у вигляді похилої або вертикальної штраби. Якщо розрив виконується вертикальною штрабою, то в шви кладки штраби повинна бути закладена сітка (арматура) з подовжніх стержнів діаметром не більше 6 мм, і з поперечних стержнів не більше 3 мм з відстанню до 1,5 м по висоті кладки, а також в рівні перекриття.

Товщина горизонтальних швів кладки з цеглини повинна складати 12 мм, вертикальних швів – 10 мм.

Зведення стін і переділок з цегляної кладки необхідно виконати відповідно до робочих креслень і наступними вимогами: всі шви зовнішньої і внутрішньої версти стін кладки слід ретельно заповнювати розчином з розшиванням швів або облицюванням і затиранням внутрішніх швів при виконанні штукатурки.

Процес кладки стін і переділок складається з наступних основних операцій:

- установки порядковки і натягування причального шнура;
- розкладки цеглини;
- подачі і розрівнювання розчину для утворення ліжка, розкладки цеглини на стіні;
- укладання цеглини на розчин із заповненням вертикальних швів;
- перевірки правильності кладки;
- розшивання швів.

Кладка виконується із застосуванням порядровок і причального шнура. Порядковки встановити по схилу на кутах і на межах ділянок.

Причалування натягнути між порядковками, закріпивши її до повзунків або причальних скоб і переміщати по ходу кладки вгору, пересуваючи повзунки або переставляючи скоби.

При кладці кутів необхідно зачалувати і натягувати причальний шнур по встановлених порядковках в двох взаємно перпендикулярних напрямках.

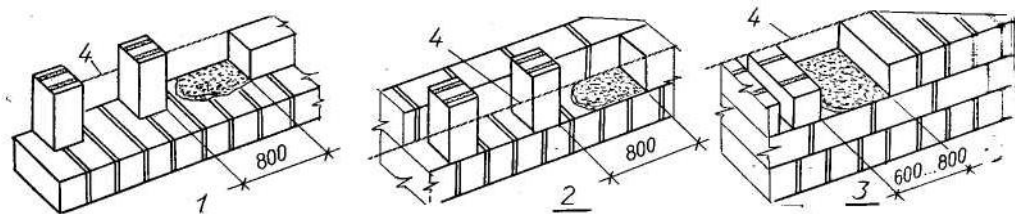


Рис. 4. 2 Кладка стін з керамічної цеглини

1, 2, 3 – послідовність операцій, 4 – причалувальний шнур

Розчин на стіну подавати з ящика лопатою і розстилати його грядкою по 6-7 цеглин. Розчин на ліжка готувати кельмою в процесі кладки.

Вертикальність кладки в кутках і укосах отворів перевіряти за допомогою схилів, а в проміжках – вертикальним розташуванням рівня, що прикладається до



правила, притуленого до кладки. Така перевірка проводиться не рідше за два рази на один метр по висоті кладки.

Горизонтальність кладки перевіряти рівнем, що укладається на правило, укладене на ряд кладки, не рідше двох разів на 1 м висоти кладки.

### **Організація робочого місця при виробництві кладки.**

Схеми організації робочого місця приведені на аркуші графічної частини. Робочі місця ланок каменярів на риштуваннях і перекритті, з яких проводиться кладка, складаються з робочої зони і зони розташування матеріалів і допоміжної зони. Загальна ширина робочого місця приймається рівною 2,1 м, зокрема – робочої зони 0,7 м.

Для зони розташування матеріалів відводиться смуга завширшки в межах 0,7 – 1,4 м. Матеріали в цій зоні розташовуються в порядку, що чергується, уздовж фронту робіт. Ящики з розчином і піддони з цеглиною мають в своєму розпорядженні довгу сторону стіні, що зводиться паралельно.

При кладці глухих стін піддони з цеглиною чергуються уздовж фронту кладки з ящиками розчину. При кладці стін з отворами піддони з цеглиною розташовуються проти простінка, а ящики з розчином проти отворів.

Цеглина подається на робочі місця до початку робочої зміни. Запас цеглини повинен бути не менше ніж на 2-4 години роботи каменярів. Розчин подається на робочі місця перед початком роботи і додається у міру його витрачання. Рівень кладки кожного ярусу повинен бути вище за рівень настилу риштувань не менше ніж на дві цеглини. При рівні кладки від робочого настилу менше 0,7 м кладку виконувати з використанням запобіжних поясів в комплекті з індивідуальним страхувальним пристосуванням.

### **Організація і методи праці робочих**

Цегляна кладка стін може здійснюватися ланками - "двійка", "трійка" і "п'ятірка" потоково-розчленованим методом. Ланка з двох чоловік (двійка) складається з каменяра 4 або 5 розряду і каменяра 3 розряду. У ланці "двійка" каменяр 4 або 5 розряду встановлює причалювання, а каменяр 3 розряду подає на кладку цеглину, розстиляє розчин. Рухаючись по фронту ділянки услід за каменярем 3 розряду,

каменяр 4 або 5 розряду проводить кладку цеглини. Ланка "двійка" застосовується при кладці тонких стін.

### **Контроль якості кладки**

1. Якість цегляної кладки повинна задовольняти вимогам, викладеним в СНиП 3.03.01-87. Контроль за якістю необхідно здійснювати по ходу кладки.

2. Приймання виконаних робіт по зведенню кам'яних конструкцій необхідно проводити до оштукатурювання по поверхні. Приймання закінчених кам'яних конструкцій повинне супроводжуватися перевіркою:

правильність перев'язки, товщини і заповнення швів, а також вертикальності і прямолінійності поверхні кутів кладки;

наявності і правильності установки заставних деталей, пов'язів, анкерів.

3. Вертикальність кладки в кутках і укосах отворів перевіряється за допомогою нівеліра, а на прямолінійних ділянках стіни або в простінках - вертикальним розташуванням рівня того, що прикладається до правила, притуленого до кладки. Така перевірка проводиться не рідше за два рази на один метр по висоті кладки.

4. Горизонтальність кладки перевіряється таким чином, що горизонтально укладається на правила, покладене на ряд кладки не рідше за два рази на один метр висоти кладки.

5. Відповідність відміток отворів проектним перевіряється нівеліром кілька разів по ходу кладки стіни.

6. Правильність закладки кутів будівлі перевіряється за допомогою дерев'яного косинця.

7. Товщина швів контролюється вимірюванням періодично висоти 5-6 рядів кладки і обчисленням середнього значення товщини шва.

8. Контроль якості цегляної кладки стін виконується згідно схеми післяопераційного контролю якості, вказаної в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 Поопераційний контроль якості

<b>Хто контролює</b>	<b>Операція, що підлягає</b>	<b>Склад контролю (що контролювати)</b>	<b>Спосіб контролю (як контролювати)</b>	<b>Час контролю (коли контролювати)</b>	<b>Хто притягується до контролю</b>
----------------------	------------------------------	---	--	---	-------------------------------------

	контролю				ю
Виконроб	Цегляна кладка перегородок	Якість цеглини, розчину	Зовнішній огляд, обмір перевірка паспортів, сертифікатів	До початку кожного ярусу	Лабораторія
		Правильність розбиття осей	Рулетка металева	До початку кладки першого ярусу	
		Горизонтальність і відмітки ярусів кладки	Нівелір, рейка, рівень будівельний	До перестановки риштувань	Геодезист
Майстер		Геометричні розміри кладки (товщина, отвори)	Рулетка металева	Після виконання кожних 10 м <sup>2</sup> кладки	
		Вертикальність і поверхня кладки	Схил, рейка, рівень будівельний	У процесі і після закінчення кладки стін кожного ярусу і поверху в цілому	
		Якість швів в кладці (розміри і заповнення)	Штангенциркуль двометрова рейка	Після виконання кожних 5-6 рядів кладки на ділянці	
		Розмітка простінків і відмітки низу отворів	Нівелір, рівень будівельний, рулетка, металева, шаблон	До початку кладки простінків	

### Охорона праці

Причинами травматизму при зведенні кам'яних конструкцій є: невиконання передбачених технологічними картами інженерних заходів, що забезпечують безпечно транспортування матеріалів до робочих місць, установку і експлуатацію інвентарних лісів і риштувань; порушення вимог безпеки по організації захисних зон і установці

козирків; неправильні прийоми роботи, що допускають падіння з висоти матеріалів і інструменту.

Подавати камінь до робочого місця в котлован або траншею треба по дерев'яних жолобах. Робітники повинні спускатися в котловани по драбинах з поручнями, а в траншеї — по приставних сходах.

Цеглину і дрібні блоки слід подавати до робочого місця каменяря пакетами на піддонах за допомогою підхоплень з обгороджуваннями, що виключають впадання окремих каменів. При зведенні стенив з крупних блоків захваті пристосування слід знімати лише після остаточної установки люка в проектне положення.

Ліси і подмості мають бути іншими і стійкими. Стійки трубчастих лісів треба встановлювати на дощаті підкладки завтовшки 50 мм, що укладаються на сплановану смугу, і кріпити до стіни крюками за анкери, які закладають в неї по ходу кладки. Жорсткість і незмінність лісів в плані забезпечується установкою жорстких діагональних зв'язків. Трубчасті ліси мають бути забезпечені молніезахисними і заземлюючими елементами. При кладці стенив з внутрішніх риштувань по периметру будівлі (споруди) обов'язкова установка зовнішніх захисних козирків — суцільного настилу шириною 1,5 м-кодів по кронштейнах з підйомом від стіни вгору під кутом 20°. Перший ряд козирків закріплюють до закінчення кладки стенив на висоті 6...7 м-коду від землі, а другою встановлюють і потім переставляють через кожних 6...7 м-кодів по ходу кладки. Козирки розраховують на зосереджене навантаження 1600 Н, прикладену посередині прольоту з врахуванням динамічного коефіцієнта. Над входами в сходові клітки необхідно владнувати навіси розмірами в плані 2x2 м.

Кожен ярус стіни слід викладати так, щоб після пристрою настилу лісів (або установки риштувань) і панелей міжповерхових перекриттів він був вищий за рівень робочого місця каменяря на два-три ряди кладки.

Робочий настил лісів неодмінно захищають інвентарними ґратчастими щитами, а риштування — поручнями заввишки не менше 1 м-коду, що складаються з поручня, проміжної і бортової дощок заввишки не менше 150 мм. Зазор між стіною і робочим настилом лісів не повинен перевищувати 50 мм. Настили лісів і риштування треба регулярно очищати від сміття, а взимку також від снігу, ожеледі і посипати піском.

На початок кладки на черговому поверсі (на тому, що пролягає нижче) мають бути встановлені сходові майданчики, марші, балкони і до них приварені обгороджування.

Всі отвори в стінах, розташовані на рівні настилу або не вище 0,6 м від його поверхні, якщо вони ведуть з будівлі або в сусідні приміщення, а також ліфтові шахти без настилу, необхідно закривати інвентарними обгороджуваннями.

Розбирати конструктивні елементи будівель при реконструкції слід під постійним спостереженням інженерно-технічного працівника; при цьому повинна строго дотримуватися послідовність робіт, що виключає обвалення інших конструкцій будівель.

Ділянки, на яких виробляють роботи, необхідно захищати і позначати відповідними попереджувальними написами.

Під час розбирання кам'яних конструкцій утворюється багато пил, по-цьому до початку і в процесі робіт необхідно рясно поливати водою як кладку, так і щебінь, сміття.

При підведенні фундаментів ІТР повинні стежити за станом кріплення виїмок і стенив, а також поведінкою гіпсових марок, встановлених на тріщинах.

### **Технологічна карта на монтаж плит перекриття**

#### **Галузь застосування**

Технологічна карта розроблена на монтаж збірних залізобетонних конструкцій – багатопустотних плит з застосуванням різних типів технологічного оснащення, пристосувань й обладнання.

До складу робіт, що розглядаються технологічною картою, входять:

монтаж плит перекриття площею до 10 м<sup>2</sup> ;

монтаж плит перекриття площею до 15 м<sup>2</sup> ;

Монтажні роботи виконуються в літній період в одну зміну.

Технологічна карта може бути використана проектними та будівельними організаціями, для складу ПВР.

### Калькуляція трудових витрат та заробітної плати

Підрахунок об'ємів будівельно-монтажних робіт, вибір організаційно-технологічної схеми зведення і впорядкування калькуляції трудових витрат і заробітної плати, є комплексним взаємозалежним процесом в ході якого необхідно уточнювати і погоджувати окремі параметри і цифри.

Калькуляція трудових витрат і заробітної плати складається на підставі підрахованих об'ємів робіт і єдиних розцінок ДБН-2000, що діють, або по збірках ЄНіР з врахуванням коефіцієнта індексації.

У номенклатуру робіт калькуляції повинні входити всі основні і допоміжні процеси і операції які враховуються в нормах окремо.

До основних робіт належить кладка стінів і перегородок, укладання утеплювача при ефективній кладці, монтаж збірних залізобетонних елементів і конструкцій.

До допоміжних операцій належать роботи такелажів : установка і перестановка риштувань; прийом складування і подача матеріалів; мастика бетоном і розчином стиків, швів, передбачена проектом; установка заставних деталей і арматури; виконання робіт і забезпечення безпечних умов праці на будинку, у тому числі пов'язані з виробництвом робіт в зимовий час.

Всі розрахунки зводяться в таблицю 4.2

Таблиця 4.2 - Калькуляція трудових витрат і заробітної плати.

Обгрунтування	Найменування робіт	Од. виміру	Кіль-ть	Трудоємкість		Зарплата	
				На од.	Всього	На од.	Всього
E8-6-1	Цегляна кладка зовнішніх стін.	м <sup>3</sup>	416,6	7,17	2987,0	<u>205,3</u> 4 93,78	85545
E8-6-7	Цегляна кладка внутрішніх стін.	м <sup>3</sup>	224,54	6,92	1553,8	<u>206,2</u> 3 89,41	46307
E8-7-5	Цегляна кладка переділок.	100м <sup>2</sup>	6,29	191,1	1202,0	<u>3743,</u> 85 2592, 40	23549
E7-44-10	Улаштування перемичок	100шт.	1,68	21,46	36,1	<u>1036,</u> 91 274,0	1742

						4	
E7-45-6	Улаштування плит перекриття	100шт.	1,98	332,05	657,5	<u>12455</u> <u>,80</u> 4612, 17	24662
E7-47-6	Монтаж сходових маршей	100шт.	0,16	558,25	89,32	<u>15701</u> <u>,27</u> 7569, 87	2512
E7-47-6	Монтаж сходових площадок	100шт.	0,16	558,25	89,32	<u>15701</u> <u>,27</u> 7569, 87	2512
E7-45-6	Улаштування плит покриття	100шт.	0,66	332,05	219,2	<u>12455</u> <u>,80</u> 4612, 17	8221
E6-22-3	Улаштування монолітного перекриття	100м <sup>3</sup>	0,069	833,75	57,5	<u>71523</u> <u>,19</u> 10505 ,25	4935
E6-22-3	Улаштування монолітного покриття	100м <sup>3</sup>	0,023	833,75	19,2	<u>71523</u> <u>,19</u> 10505 ,25	1645
	Всього		652		6910,9		20163 0

Примітка. 1. Вартість люд.год див. ДБН Д.1.1-1-2000 додаток 1.

Заливка швів та зварювання закладних деталей згідно з ДБН Д.2.2-7-99 включені до складу робіт з монтажу плит.

### **Вибір монтажних пристосувань.**

Робимо вибір монтажних пристосувань, необхідних для монтажу обраних конструкцій.

Технічні параметри вантажозахватних пристосувань заносимо в таблицю 4.3

Таблиця 4.3 – Відомість вантажозахватних пристосувань.

Найменування елемента	Найменування монтажного пристосування	Характеристика		
		Вантажо-підйомність	Маса, кг	Розрахункова висота,

		Г		М
1	2	3	4	5
Залізобетоні плити покриття	Строп чотиригілковий 3958	5	0,078	2,2

### Вибір монтажного крану

Спочатку слід визначити типа монтажного механізму, який використовується при виробництві робіт.

Залежно від конфігурації і розмірів будинку, поверхневості, маси і розташування елементів, що вмонтовуються, умов організації майданчика, і виробництва робіт, приймається раціональний тип монтажного крану, здійснюється його прив'язка до осей будинку і уточнюються схеми переміщення і роботи.

На першому етапі монтажні крани підбирають по технічних параметрах. На другому етапі з вибраної сукупності кранів або їх комплектів вибирають найбільш оптимальний варіант за техніко-економічними показниками.

Монтажні крани вибираються залежно від їх вантажопідйомності, висоти підйому крюка крану і вильоту стріли.

Необхідну вантажопідйомність крану потрібно визначати з врахуванням маси монтажних пристосувань при необхідному вильоті стріли. Необхідну вантажопідйомність,  $Q$ , крану необхідно визначати по формулі :

$$Q \geq Q_{el} + q = 2.2 + 0.2 = 2.4m \quad (1.1)$$

де  $Q_{el}$  – маса збірного елемента ;

$q$  - маса монтажного пристосування .

Необхідну висоту підйому крюка, м., варто визначати відповідно до малюнка і по формулі :

$$H \geq h_0 + h_s + h_e + h_c \quad (1.2)$$

де  $h_0$  – висота перешкоди на дорозі елемента, який вмонтовується, м;

$h_s$  – розмір запасу по висоті від низу вмонтовуваного елемента до верху перешкоди (=0.5м);

$h_e$  – висота елемента в монтажному положенні, м;

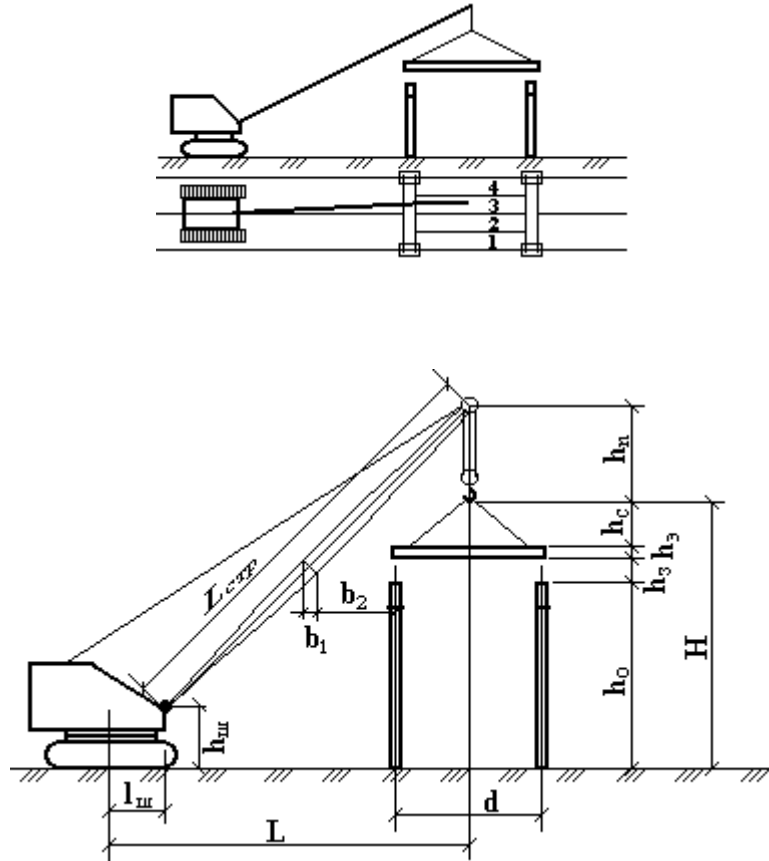


$h_c$  – висота строповки , м;

$$H=0,5+12+1,5=14\text{м}$$

Необхідний виліт стріли слід визначати з умови забезпечення монтажу найбільш віддаленого елемента від осі зупинки крану.

Рис. 4.3 Схеми розташування самохідного крану :(а - розріз; б - монтаж плит покриття )



Необхідний виліт стріли самохідного крану визначається по формулі:

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

(1.4)

де  $b_1$  –половина товщини конструкції стріли на рівні імовірного соприкосання з елементом, який піднімається або раніше змонтований (0.2 – 0.4 м);

$b_2$  – максимальний розмір зазору між конструкцією стріли і найближчим краєм вмонтованого елемента ( $b_2 = 0.5$  м) або між конструкцією стріли і раніше змонтованим елементом ( $b_2 = 0.5 - 1.5$  м) залежно від довжини стріли);

$d$  – розмір частини конструкції, яка виступає від центру строповки у бік крану, м;

$H$  - необхідна висота підйому крюка, м;

$h_n$  – висота поліспасти, тобто відстань від низу крюка до верху стріли ( $\approx 1.5$  м);

$h_c$  – висота строповки, м;

$h_{ш}$  – висота шарніра п'яти стріли від рівня зупинки крану ( $\approx 1.5$  м);

$l_{ш}$  – відстань від осі обертання крану до осі шарніра п'яти стріли ( $\approx 1.5$  м);

$$L = \frac{(0.4 + 1 + 3) \cdot (10.8 + 1.5 - 1.5)}{1.5 + 1.5} + 1.5 = 17.34 \text{ м}$$

Необхідну довжину стріли самохідних кранів визначаємо по формулі:

$$L_{стр} = \sqrt{(L - l_{ш})^2 + (H + h_n - h_{ш})^2} \quad (1.5)$$

$$L_{стр} = \sqrt{(17.34 - 1.5)^2 + (10.8 + 1.5 - 1.5)^2} = 16 \text{ м}$$

Дані розрахунків заносимо в таблицю 4.4.

Таблиця 4.4 - Вибір кранів по технічних параметрах.

Найменування елементів	Монтажні характеристики			Крани	
	G, т	H, м	L, м	1-й вар.	2-й вар.
1	2	3	4	5	6
Плита перекриття	2,4	14	17,34	КС - 5871	МКГ-25

Вибираємо кран МКГ-25 на гусеничному ході.

### Опис крану

Кран МКГ-25БР з індивідуальним електроприводом змонтований на спеціальному розсувному ходовому пристрої з багатокатковими гусеничними візками і двома підтримуючими роликами. Опорно-поворотній пристрій кульковий, дворядний.

Розсувна конструкція ходу гусениць забезпечує:

- при роботі підвищену стійкість крану, при транспортуванні - невеликий транспортний габарит 3,2 м;

- зручність транспортування по залізних і автомобільних дорогах без розбирання (з крану знімається лише робоче устаткування);
- кран своїм ходом по настилу може зайти на трейлер або залізничну платформу (не потрібне для вантаження вантажопідйомне устаткування великої потужності);
- висока мобільність забезпечена скороченням тривалості монтажу крану (лише установка робочого устаткування).

Основна стріла 14,4 м подовжується гратчастими вставками завдовжки 5 м і 10 м до 34,4 м за допомогою пальцевих безрізбових з'єднань.

Для збільшення висоти підйому і підстрілового простору кран комплектується:

- гратчастим гуськом завдовжки 5 м ( $H_{TM} = 36,6$  м)
- баштово-стріловидним устаткуванням з маневровим гуськом завдовжки 10; 15 і 20 м ( $H_{TC} = 46,7$  м).

Можливе пересування крану з вантажем.

### **Організація та технологія будівельного процесу**

До початку монтажу конструкцій будівлі повинні бути виконані організаційно-підготовчі заходи у відповідності ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва». Окрім цього, повинні бути виконані наступні роботи:

- закінчені всі монтажні й супутні роботи, оформлений акт приймання виконаних робіт нульового циклу будівлі
- визначений монтажний горизонт;
- винесені розбивочні вісі;
- проведено розбиття настановних рисок;
- підготовлені робочі місця монтажників.

Залізобетонні конструкції, що поступають на будмайданчик повинні відповідати вимогам діючих технічних умов, мати паспорт і клеймо ВТК заводу.

Розчин для монтажу конструкцій використовують привізний або готують безпосередньо на будмайданчику.

Прогрів монолітного бетону в стиках (за необхідністю) доцільно проводити нагрівальними дротами. Нагрівання бетону нагрівними дротами може бути суміщений з іншими способами інтенсифікації твердіння бетону.

Роботи проводять ланкою монтажників в складі: .

монтажники конструкцій 5 розр. - 1(М1);

те ж, 4 розр. - 1 (М2);

3 розр. – 1 (М3);

3 розр. – 1 (М4);

машиніст крану 6 розр.- 1

До початку робіт повинні бути змонтовані й закріплені в проектному положенні балки покриття, змуровані до проектної позначки стіни, доставлені на майданчик монтажні пристосування, інвентар та інструменти. Доставлені на об'єкт плити складуються в зоні дії монтажного кранів у проектному положенні в штабель висотою не більш 2,5 м, розсортовані по марках та типорозмірах.

Плити покриття подаються до місця монтажу за допомогою чотири гілкових стропів, що відповідають вантажопід'ємності.

Монтаж плит здійснюється бригадою монтажників у складі чотирьох робітників.

Монтажник (М4) на складі оглядає плиту покриття, готує її до стропування, приймає крюк крана, стропує плиту, контролює підйом.

Монтажник (М3), стоячи на перекочаному майданчику, або на вже смонтованому покритті, готує місце встановлення плити покриття, наносить настановні риси, якщо необхідно, влаштовує ліжко з розчину.

Подану до місця укладання плиту монтажники (М1 і М2), стоячи на тих же засобах підмоцнування, приймають її на висоті не менше 50 см від опорної поверхні і стежать за плавним опусканням на стіну. Вивіряння плити по горизонталі виконують рівнем. Незначні відхилення усувають. Закінчивши вивіряння плити, проводять її розстропування і анкерування.

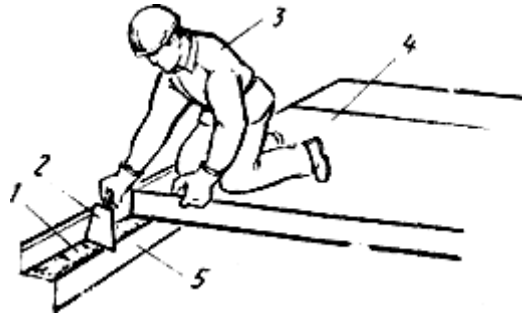


Рис.4.4 - Підготовка місця встановлення панелі

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

### Вимоги до якості та приймання робіт

Таблиця 4. 5- Контроль якості та приймання робіт

Найменування процесів, що контролюються	Предмет контролю	Інструмент та спосіб контролю	Час контролю	Відповідальний контролер	Технічні параметри оцінки
Підготовчі роботи	Відповідність проекту геометричних розмірів, наявність зовнішніх дефектів, нанесення розбивочних вісей та рисок	Рулетка металева. Візуально.	До початку монтажу	Майстер	Відхилення лінійних розмірів та спотворення геометричної форми для плит покриття (покриття) не повинні перевищувати: при довжині плит до 8 м - $\pm 6$ мм, більш 8 м - $\pm 8$ мм; по ширині - $\pm 5$ мм, по товщині $\pm 5$ мм. Зсув закладних деталей від

					<p>проектного положення в площині плити 10 мм, із площини плити – 3 мм. Висота напливів та глибина западин – 1 мм. Околи бетону на 1 м плити: глибина околів 10 мм, довжина 100 мм .</p>
--	--	--	--	--	--

Улаштування ліжка з розчину	Товщина шову	Візуально, лінійка вимірювальна.	В процесі монтажу	Майстер	Розчин рухомістю 5-7 см, товщина шову повинна відповідати проекту.
Установка плит покриття (перекриття)	Різниця позначок поверхонь двох плит у стику. Зсув у плані відносно проектного положення	Візуально, метр складний, лінійка вимірювальна	В процесі монтажу	Майстер	Різниця позначок поверхонь двох суміжних плит у стику при довжині плит до 4 м – 5 мм, більш 4 м – 6 мм.

М  
атеріально-технічні ресурси  
Т  
аблиця 4.  
6 –  
Потреба у маш

инах, обладнанні, інструменті, інвентарі та пристосуваннях

Найменування	Тип	Марка, ГОСТ, креслення, розробник	Кількість
1	2	3	4
Машини та засоби малої механізації			
Кран самохідний	МКА-10М	-	1
Автомобіль бортовий, вантажопідйомністю до 5 т	-	-	1
Плитовіз	ПК-8		1
Установка для зварки ручної дугової (постійного току)	-	-	1
Оснащення та обладнання			
Строп чотиригілковий 1094 , Q=5 т	-	-	1
Інвентарна металева драбина	-	-	3
Інвентарне риштування	-	-	1
Ящик для розчину, 0,3 м <sup>3</sup>	-	-	2
Інструмент			
Рулетка	РС-20	ГОСТ 7502-80	
Метр металевий, що складається	-	-	
Кельня	-	ГОСТ 9533-80	2
Лопата для розчину	-	ГОСТ 3620-76	2

Шнур	-	ГОСТ 1765-70	30 м
Дужка для шнура	-	ГОСТ 18578-73	6
Відро ємністю 10 л	-		4
<b>Вимірювальні прилади</b>			
Нівелір з триногою	НВ-1	ГОСТ 10528-76	1
Рейка нівелірна	РН-3	ГОСТ 11158-83	1
Рівень будівельний	УС2-700	ГОСТ 9416-83	2
<b>Пристосування для забезпечення безпечних методів ведення робіт</b>			
Каски будівельні	-	ГОСТ 12. 4. 087-84	7
Захисний пояс	-	ГОСТ 127. 4 089-86	4
Індивідуальне страхувальне пристосування	-	БЗАСК	4

Відповідно до відомості об'ємів робіт, на підставі виробничих норм витрати матеріалів визначається потреба в будівельних матеріалах, конструкціях, деталях, виробках.

Таблиця 4.7. - Відомість потреби матеріалів

№ п/п	Найменування матеріалів конструкцій	Марка серія	Од. вим	Норма затрати на одиницю	Кількість
1	Мурування зовнішніх простих стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	Е8-6-1	м3		416,6
2	Вода	С142-10-2	м3		24,72
3	Розчин готовий кладковий важкий цементно-вапняковий, марка М25	С1425-11687	м3		99,984
4	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	Е8-6-7	м3		224,54
5	Розчин готовий кладковий важкий цементно-вапняковий, марка М50	С1425-11688	м3		68,3566
6	Мурування перегородок неармованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	Е8-7-5	100м2		6,29
7	Поковки з квадратних заготовок, маса 1,8 кг	С111-782	т		0,014467
8	Укладання перемичок масою до 0,3 т	Е7-44-10	100шт		1,68
9	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М100	С1425-11683	м3		18,19
10	Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	Е7-45-6	100шт		2,64
11	Грунтовка В-КФ-093 червоно-коричнева, сіра, чорна	С111-223	т		0,0198
12	Електроди, діаметр 6 мм, марка Э42	С111-1529	т		0,1352



13	Деталі кріплення рейок, елементи кріплення підвісних стель, трубопроводів, повітропроводів, закладні деталі, деталі кріплення стінових панелей, ворот, рам, ґрат тощо масою не більше 50 кг, з перевагою профільного прокату, такі, що складаються з двох та більше деталей, з отворами та без отворів, які з'єднуються на зварюванні	C121-777	т		0,2798
14	Установлення маршів-площадок масою більше 1 т	E7-47-6	100шт		0,32
15	Улаштування перекриттів безбалкових товщиною понад 200 мм на висоті від опорної площадки до 6 м	E6-22-3	100м3		0,092
16	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,6x50 мм	C111-179	т		0,0066
17	Вапно будівельне негашене грудкове, сорт 1	C111-253	т		0,004
18	Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення світлий, діаметр 1,1 мм	C111-816	т		0,0019
19	Електроди, діаметр 6 мм, марка Э42А	C111-1530	т		0,0032
20	Тканина мішкова	C111-1882	10м2		0,1978
21	Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, III сорт	C112-25	м3		0,3496
22	Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 150 мм і більше, II сорт	C112-32	м3		0,0552
23	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 25 мм, III сорт	C112-53	м3		0,029
24	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 44 мм і більше, III сорт	C112-61	м3		0,1472
25	Інші конструкції одноповерхових промислових будівель при масі складальної одиниці від 0,1 до 0,5 т	C121-636	т		0,022
26	Щити опалубки, ширина 300-750 мм, товщина 25 мм	C123-514-У	м2		4,8392
27	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 10 до 20 мм	C1424-11621	м3		9,384
28	Електроенергія	C1999-9001	кВт-год		0,88
29	Мастильні матеріали	C1999-9005	кг		0,088

## Техніка безпеки та охорона праці

При монтажі конструкцій малоповерхових будівель необхідно дотримувати вимоги по техніці безпеки і охороні праці, викладені в ДБН А.3.2-2:2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві».

До виконання робіт по монтажу збірних конструкцій допускаються особи не молодше 18 років, що пройшли медичний огляд, а також навчання,

загальний інструктаж, інструктаж на робочому місці по техніці безпеки згідно з «Типовими програмами по навчанню робочих безпечним методам праці і перевірки знань інженерно-технічних працівників по техніці безпеки в будівництві».

Для забезпечення безпечних умов праці при монтажі будівлі до початку виробництва робіт в монтажних організаціях повинні бути здійснені наступні заходи:

призначені відповідальні особи за організацію робіт на монтажному майданчику і за безпечну експлуатацію вантажозахватних пристосувань;

видано на руки такелажникам або вивішено в місцях виробництва робіт графічне зображення способів стропування монтованих елементів;

робочі на монтажі будівель повинні бути забезпечені запобіжними поясами, і монтажними касками;

проведений інструктаж монтажників і кранівників про порядок і способи подачі сигналів при переміщенні вантажів краном;

не допускається проводити монтажні роботи на висоті при швидкості вітру 15 м/с і більше;

всі вантажозахватні пристосування повинні мати штамп ВТК, інвентарний номер і забезпечені паспортами;

перед початком робіт, а також періодично в терміни, вказані в інструкції на експлуатацію, всі вживані такелажі та монтажні пристосування, (стропи, інвентар і тару) необхідно оглянути.

Необхідно дотримувати наступні правила монтажу:

перед підйомом елементів збірних конструкцій необхідно перевірити надійність стропування, якість виробів, на крайні плити необхідно навішувати захисні інвентарні огорожі;

не допускається піднімати краном конструкції, притиснуті іншими елементами або що примерзнули до землі;

переміщати елементи і конструкції в горизонтальному напрямі слідую на висоті не менше 0,5 м і на відстані не менше 1 м від інших конструкцій;

забороняється переносити конструкції краном над робочим місцем, а також над захваткою, де ведуться інші будівельні роботи;

приймати поданий елемент можна тоді, коли він знаходиться в 20-30 см від місця установки. В процесі прийому елементу монтажники не повинні знаходитися між ним і краєм перекриття або іншої конструкції;

встановлювати елементи конструкцій слід без поштовхів, не допускаючи ударів об інші конструкції;

встановлені елементи звільняють від стропування або захоплень після надійного (постійного або тимчасового) закріплення;

закріплення вмонтовуваних конструкцій, їх розстропування закладення стиків слід проводити з пересувного риштування. Забороняється для цих цілей користуватися приставними драбинами;

при розстропуванні плит перекриттів монтажник повинен закріпити карабін стропа поясу до монтажної петлі раніше встановленого елементу;

забороняється працювати і знаходитися на нижніх поверхах будівлі, якщо на верхньому поверсі цієї ж захватки проводиться монтаж конструкцій, а також в зоні переміщення краном елементів і монтажних кондукторів;

зони ведення робіт повинні бути захищені і на огорожах навішані попереджувальні знаки безпеки;

по ходу монтажу всі незаповнені отвори необхідно закривати інвентарними щитами або влаштовувати по периметру інвентарні захисні огорожі;

при зварці стиків утримувач електродів необхідно ізолювати.

Примітка. ТЕП, схеми проведення робіт, календарний графік тощо див. Аркушах 1-4.

На ділянці (захватці), де ведуться монтажні роботи, не допускається виконання інших робіт і перебування сторонніх осіб.

При зведенні будинку забороняється виконувати роботи, зв'язані з перебуванням людей в одній секції (захватці, ділянці) на поверхах (ярусах), над якими виробляється переміщення, установка і тимчасове закріплення елементів збірних чи конструкцій устаткування.

Очищення підлягаючих монтажу елементів конструкцій від бруду і полою варто робити до підйому.

Стропування конструкцій і устаткування слід робити вантажозахватними засобами, що задовольняють вимогам ДБН і забезпечують можливість дистанційної розстроповки робітника обрію у випадках, коли висота до вантажозахватного засобу перевищує 2 м.

Елементи монтуємих конструкцій, що устаткування під час переміщення повинні утримуватися від розгойдування й обертання гнучкими відтягненнями.

Не допускається перебування людей на елементі конструкцій і устаткування під час їхнього підйому чи переміщення.

Під час перерв у роботі не допускаєте залишати підняті елементи конструкцій і устаткування у висячому положенні. Розчалування для тимчасового закріплення монтуємих конструкцій повинні бути прикріплені до надійних опір.

Кількість розчалувань, їхні матеріали і перетин, способи натягу і місця закріплення встановлюються проектом провадження робіт.

Розчалування повинні бути розташовані за межами габаритів рухів транспорту будівельних машин.

Для переходу монтажників з однієї конструкції на іншу варто застосовувати інвентарних сход, перехідні містки і трапи, що мають огороження.

Не допускається перехід монтажників по встановлених конструкціях і їхніх елементах (фермах, ригелі, т.п.), на яких неможливо установити огорожі забезпечуючи ширину проходу без застосування спеціальних запобіжних пристосувань.

Встановлені в проектне положення елементи чи конструкцій устаткування повинні бути закріплені так, щоб забезпечувалася їхня стійкість і геометрична незмінюваність.

Розстроповку елементів конструкцій і устаткування, встановлених у проектне положення, варто робити після постійного чи тимчасового надійного їхнього закріплення. Переміщати встановлені елементи чи конструкцій устаткування після їх розстроповки, за винятком випадків, обґрунтованих ППР, не допускається.

Не допускається перебування людей під монтуємими елементами конструкцій і устаткування до установки їх у проектне положення і закріплення.

При необхідності перебування працюючих під монтуємим устаткуванням (конструкціями), а також на устаткуванні (конструкціях) повинні здійснюватися спеціальні заходи, що забезпечують безпеку працюючих.

Начіпні монтажні площадки, сходи й інші пристосування, необхідні для роботи монтажників на висоті, варто встановлювати і закріплювати на монтуємих конструкціях до їхнього підйому.

При виробництві монтажних робіт не допускається використовувати для закріплення технологічного і монтажного оснащення устаткування і трубопроводи, а також технологічні і будівельні конструкції без узгодження з особами,

відповідальними за правильну експлуатацію. До виконання монтажних робіт необхідно установити порядок обміну умовними сигналами між особам, що керує монтажем і машиністом. Усі сигнали подаються тільки одним особам (бригадиром монтажної бригади, ланковим, такелажником стропальником), крім сигналу «Стоп», що може бути подань будь-яким працівником, що помітив явну небезпеку.

В особливо відповідальних випадках (при підйомі конструкцій із застосуванням складного такелажу, методу повороту, при насуві великогабаритних і важких конструкцій, при підйомі їх двома чи більш механізмами т.п.) сигнали повинний подавати тільки бригадир монтажної бригади в присутності інженерно-технічних працівників, відповідальних за розробку і здійснення технічних заходів щодо забезпечення безпеки.

Монтаж конструкцій шкірного наступного, ярусу (ділянки) будинку варто робити тільки після надійного закріплення всіх елементів попереднього ярусу (ділянки) відповідно до проект

У процесі монтажу конструкцій, будинку монтажники повинні знаходитися на раніше встановлених і надійно закріплених чи конструкціях засобах підмоцнювання.

Фарбування й антикорозійний захист конструкцій і устаткування у випадках, коли смороду виконуються усередині будівельного майданчика, варто робити, як

правило, до їхнього підйому на проектну оцінку. Після підйому робити чи фарбування антикорозійний захист виконується тільки в місцях чи стиків з'єднань конструкцій.

Укрупнювальне складання і до виготовлення підлягаючих монтажу конструкцій і устаткування (нарізка різьблення на трубах, гнутті труб, припасування

відповідальними за правильну експлуатацію. До виконання монтажних робіт необхідно установити порядок обміну умовними сигналами між особам, що керує монтажем і машиністом. Усі сигнали подаються тільки одним особам (бригадиром монтажної бригади, ланковим, такелажником стропальником), крім сигналу «Стоп», що може бути подань будь-яким працівником, що помітив явну небезпеку.

В особливо відповідальних випадках (при підйомі конструкцій із застосуванням складного такелажу, методу повороту, при насуві великогабаритних і важких конструкцій, при підйомі їх двома чи більш механізмами т.п.) сигнали повинні подавати тільки бригадир монтажної бригади в присутності інженерно-технічних працівників, відповідальних за розробку і здійснення технічних заходів щодо забезпечення безпеки.

Монтаж конструкцій шкірного наступного, ярусу (ділянки) будинку варто робити тільки після надійного закріплення всіх елементів попереднього ярусу (ділянки) відповідно до проект

У процесі монтажу конструкцій, будинку монтажники повинні знаходитися на раніше встановлених і надійно закріплених чи конструкціях засобах підмоцнування.

стиків і тому подібні роботи) повинні виконуватися, як правило, на спеціально призначених для цього місцях.

У процесі виконання складальних операцій розміщення отворів і перевірка їхнього збігу в монтуємих деталях повинні вироблятися з використанням спеціального устаткування.

При переміщенні чи конструкцій устаткування відстань між тиші і виступаючими частинами змонтованого чи устаткування інших конструкцій повинне бути по горизонталі не менш 1м, по вертикалі не менш 0,5м.

При демонтажі конструкцій і устаткування варто виконувати вимоги, пропонувані до монтажних робіт.

Зварені з'єднання повинні задовольняти вимогам ДСТ 5264—69 і ДСТ 11534-75.

## ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

### Визначення об'ємів будівельно-монтажних робіт.

Відповідно до правил визначення об'ємів будівельно-монтажних робіт визначається об'єм кладки зовнішніх і внутрішніх стін, перегородок, підраховується кількість збірних залізобетонних елементів всіх типів, потреба в засобах підмащування, об'єм вантажів, що подаються, інші роботи.

Отримані об'єми записуються у відповідні графи таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Відомість об'ємів робіт.

Найменування робіт	Використані матеріали й конструкції	Од. виміру	Кількість, чол/зм	
			Всього	На I захв.
1	2	3	4	5
Зріз рослинного шару		м <sup>3</sup>	114,0	57,0
Планування майданчика		100м <sup>2</sup>	4,095	2,05
Розробка котловану	Ексаватор	м <sup>3</sup>	1073,84	536,92
Ручна доробка ґрунта		100м <sup>3</sup>	75,2	37,6
Ущільнення dna котловану		100м <sup>2</sup>	4,896	2,45
Улаштування піщаної подушки		м <sup>3</sup>	73,44	36,72
Улаштування фундаментних плит	Плити фундаментні (подушки), кран самохідний	шт.	98	49
Улаштування блоків стін підвалу	Блоки фундаментні, кран самохідний	шт.	107	54
Улаштування горизонтальної гідроізоляції	Руберойд, бітум	100м <sup>2</sup>	0,89	0,445
Улаштування вертикальної гідроізоляції	Руберойд, бітум	100м <sup>2</sup>	2,66	1,33
Укладка плит перекриття над	Плити перекриття багатопорожнисті	100шт.	1,32	0,66



підвалом до нульової відмітки				
Монтаж сходових маршей до нульової відмітки	Марші сходові, кран	100шт.	0,08	0,04
Зворотня засипка		1000 м <sup>3</sup>	0,109	0,054
Цегляна кладка зовнішніх стін.	Цегла силікатна, цементно – піщаний розчин; товщ. 510 мм	м <sup>3</sup>	416,6	208,3
Цегляна кладка зовнішніх стін.	Цегла силікатна, цементно – піщаний розчин; товщ. 380 мм	м <sup>3</sup>	224,54	112,27
Цегляна кладка переділок.	Цегла силікатна, цементно – піщаний розчин; товщ. 120 мм	100 м <sup>2</sup>	6,29	3,15
Улаштування перемичок	Перемички з/б бетонні	100 шт.	1,68	0,84
Улаштування плит перекриття	Плити з/б пустотні	100 шт.	1,98	0,99
Монтаж сходових маршей	з/б сходові марші	100 шт.	0,16	0,08
Монтаж сходових площадок	з/б сходові площадки	100 шт.	0,16	0,08
Укладка плит покриття	Плити з/б пустотні	100 шт.	0,66	0,33
Улаштування монолітного перекриття	Бетонний розчин, арматура, опалубка	100 м <sup>3</sup>	0,07	0,035
Улаштування монолітного покриття	Бетонний розчин, арматура, опалубка	100 м <sup>3</sup>	0,02	0,01
Улаштування пароізоляції	Поліетилен	100 м <sup>2</sup>	3,98	1,99
Улаштування теплоізоляції	Пенополістирол, мінераловата	100 м <sup>2</sup>	15,76	7,88
Улаштування цементно-піщаної вирівнюючої стяжки	Цементно-піщаний розчин	100 м <sup>2</sup>	3,94	1,97
Облаштування металочерепицею	Металочерепиця	100 м <sup>2</sup>	5,96	2,98
Заповнення віконних проїомів	Вікна металопластикові, з подвійним осклінням	100 м <sup>2</sup>	1,62	0,81

Заповнення дверних проїомів	Двері дерев'яні	100 м <sup>2</sup>	0,81	0,4
Улаштування основи під підлогу		100 м <sup>2</sup>	15,76	7,88
Улаштування підлоги лінолеумом	Лінолеум на синтетичній основі	100 м <sup>2</sup>	15,76	7,88
Штукатурення стін	Штукатурка стартова та фінішна	100 м <sup>2</sup>	48,13	24,1
Затирання поверхонь стін та стелі	Папір шліфувальний наждачний	100 м <sup>2</sup>	63,89	31,9
Облицювання стін керамічною плиткою	Плитка керамічна 1- го ґатунку, клей.	100 м <sup>2</sup>	1,87	0,93
Штукатурення цоколя	Штукатурка універсальна	100 м <sup>2</sup>	1,78	0,89
Пофарбування цоколя	Фарба водоемульсійна, стійка до впливу атмосфери	100 м <sup>2</sup>	1,78	0,89
Облаштування фасадів теплоізоляційними плитами	Пенополістирольні плити, анкерне кріплення	100 м <sup>2</sup>	17,78	8,89
Штукатурення фасадів	Штукатурка універсальна	100 м <sup>2</sup>	17,78	8,89
Пофарбування фасадів	Фарба водоемульсійна, стійка до впливу атмосфери	100 м <sup>2</sup>	17,78	8,89
Улаштування основи під відмостку		100 м <sup>2</sup>	1,48	0,74
Покриття відмостки асфальто-бетонною сумішшю	Асфальто-бетонна суміш	100 м <sup>2</sup>	1,48	0,74
Загальний об'єм			652	326

Організація праці при виконанні кам'яних робіт є необхідною умовою високого вироблення і якості будівель, що зводяться, і споруд.

*Організація праці* — це комплекс заходів, що забезпечують високопродуктивну роботу безпосередньо на робочих місцях і виключають виробничий травматизм при виконанні даного технологічного процесу (кам'яної кладки).

Досягнення високих показників в роботі забезпечується при виконанні будівельних процесів групами робітників (ланками, бригадами), при цьому кожен з них виконує певну частину всього процесу.

Таким чином, одним з основних принципів організації праці є розчленовування будівельного процесу (кам'яної кладки) на окремі операції (наприклад, кладка зовнішньої версти, забутки і т. д.) і спеціалізація виконавців на їх виконання.

*Робоче місце* — це ділянка кладки і частина майданчика, що примикає до неї, в межах якого розміщують матеріали, пристосування і переміщається сам каменярь. Правильна організація робочого місця забезпечує досягнення високого вироблення і якості кам'яної кладки.

Робоче місце шириною 2,5 ...2,6 м-кодів складається з трьох зон: робочої (60...70см), зони складування матеріалів (60... 100см) і транспортної (70...80см).

Запас цеглини на робочому місці повинен відповідати двогодинній потребі в них.

Ящики з розчином встановлюють проти отворів на відстані не більше 4 м-коду один від одного. Піддони з цеглиною встановлюють проти простінків. При кладці глухих ділянок стін піддони з цеглиною і ящики з розчином встановлюють в порядку чергування.

Для ув'язки всіх процесів виробництва кам'яної кладки і забезпечення постійної зайнятості каменярів будівлю або споруду ділять в плані на захватки і ділянки. Захватку виділяють бригаді каменярів.

Кожну захватку розбивають на ділянки, які є ділянками кладки, що виділяються ланці каменярів з розрахунку безперервної роботи протягом зміни. Якщо трудомісткість робіт на ділянці відповідає змінній (в крайньому випадку напівзмінною) продуктивності ланки, то на наступній ділянці каменярі починають роботу з нової зміни або після обідньої перерви.

Роботу організують таким чином: після закінчення кладки ярусу на одній ділянці каменярі переходять на іншу ділянку, а на першому встановлюють або переставляють риштування або вмонтовують перекриття.

Найбільша продуктивність праці (вироблення) досягається каменярем тоді, коли рівень кладки знаходиться на висоті 60... 70 см над настилем риштування або перекриття. При кладці цегли або каменів на рівні настилу виробітку знижується до 55%, при кладці на висоті 120см — до 50%. Відповідно вагається і рівень безпеки

праці. Ці обставини і дозволили встановити для кладки оптимальну висоту ярусу кладки в межах 120см.

Для побудови графіка виробництва робіт (циклограми або календарного плану) технологічні розрахунки варто виконати за формою таблиці 4.2.

Таблиця 4.2.- Технологічні розрахунки.

Найменування робіт	Од. вим.	Об'єм робіт на I захв.	Трудоємність (чол.зм) на I захв.	Машиноємність на I захв.	Склад ланки		Приятривалість, дн	Число змін в добу
					Розряд проф	Кількість		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Зріз рослинного шару	м <sup>3</sup>	57,0	627,57	630,0	Машиніст бр	3	1	1
Планування майданчика	100м <sup>2</sup>	2,05	0,79	0,8	Машиніст бр	3	1	1
Розробка котловану	м <sup>3</sup>	536,92	3817,5	15850	Машиніст бр, помічник машиніста 5р	4	3	1
Ручна доробка ґрунта	100м <sup>3</sup>	37,6	6455,9	6,26	Землекоп 5р-5, 4р-4	3	1	1
Ущільнення дна котловану	100м <sup>2</sup>	2,45	214,08	376,4	Землекоп 5р-5, 4р-4	4	3	1
Улаштування піщаної подушки	м <sup>3</sup>	36,72	45,17	10,3	Бетонник 4р-2 3р-2	1	1	1
Улаштування фундаментних плит	100шт	0,49	37,8	13,0	Машиніст бр-1, монтажник 2р-1, 3р-1, 4р-1, 5р-1	2	2	1

Улаштування блоків стін підвалу	100шт .	0,54	80,7	70,7	Машині ст бр-1, монтажник 2р-1, 3р-1, 4р-1, 5р-1	2	5	1
Улаштування горизонтальної гідроізоляції	100м <sup>2</sup>	0,445	10,05	0,92	Ізолювальник 2р-2, 4р-2	1	2	1
Улаштування вертикальної гідроізоляції	100м <sup>2</sup>	1,33	44,7	1,48	Ізолювальник 2р-2, 4р-2	2	3	1
Укладка плит перекриття над підвалом до нульової відмітки	100шт .	0,66	219,15	57,98	Машині ст бр-1, монтажник 2р-1, 3р-1, 4р-1, 5р-1	4	3	2
Монтаж сходових маршей до нульової відмітки	100шт .	0,04	22,33	6,25	Машині ст бр-1, монтажник 2р-1, 3р-1, 4р-1, 5р-1	1	1	2
Зворотня засипка	1000 м <sup>3</sup>	0,054	0,09	0,065	Машині ст бр	1	1	1
Цегляна кладка зовнішніх стін.	м <sup>3</sup>	208,3	186,7	204,1	Каменяр 4р- 3 3р- 2	4	30 (7)	2
Цегляна кладка внутрішніх стін.	м <sup>3</sup>	112,2 7	97,1	110,02	Каменяр 4р- 3 3р- 2	4	16 (4)	2
Цегляна кладка переділок.	100 м <sup>2</sup>	3,15	75,15	31,3	Каменяр 4р- 3 3р- 2	2	12 (3)	2
Улаштування перемичок	100шт	0,84	2,25	12,8	Машині ст бр-1	2	3 (1)	1

					монтаж ник 5р- 1, 3р-1, 4р-1,			
Улаштування плит перекриття	100шт	0,99	41,1	47,4	Машиніст 6р-1 монтажник 5р-1, 3р-1, 4р-1,	2	16 (5)	2
Монтаж сходових маршей	100шт	0,08	5,6	12,5	Машиніст 6р-1 монтажник 5р-1, 3р-1, 4р-1,	2	5 (2)	1
Монтаж сходових площадок	100шт	0,08	5,6	12,5	Машиніст 6р-1 монтажник 5р-1, 3р-1, 4р-1,	2	5 (2)	1
Укладка плит покриття	100шт	0,33	13,7	15,8	Машиніст 6р-1 монтажник 5р-1, 3р-1, 4р-1,	2	5	2
Улаштування монолітного перекриття	100 м <sup>3</sup>	0,035	3,6	6,3	Бетонник 5р-3 3р-2	2	2(1)	2
Улаштування монолітного покриття	100 м <sup>3</sup>	0,011 5	1,2	2,1	Бетонник 5р-3 3р-2	2	1	2
Улаштування пароізоляції	100 м <sup>2</sup>	1,99	21,83	0,58	Кровельник 4р-2, 3р-2	2	1	1

Улаштування теплоізоляції	100 м <sup>2</sup>	7,88	231,6	11,3	Кровельник 4р-2, 3р-2	2	1	1
Улаштування цементно-піщаної вирівнюючої стяжки	100 м <sup>2</sup>	1,97	75,63	9,06	Бетонник 5р-3 3р-2	3	2	2
Облаштування металочерепицею	100 м <sup>2</sup>	2,98	395,5	6,6	Кровельник 4р-2, 3р-2	5	6	2
Заповнення віконних проїомів	100 м <sup>2</sup>	0,81	150,7	11,5	Монтажник 4р-4, 3р-4	2	3	2
Заповнення дверних проїомів	100 м <sup>2</sup>	0,4	57,2	8,804	Монтажник 4р-4, 3р-4	1	2	2
Улаштування основи під підлогу	100 м <sup>2</sup>	7,88	443,25	4,41	Бетонник 4р-4, 3р-4	4	4	2
Улаштування підлоги лінолеумом	100 м <sup>2</sup>	7,88	475,6	3,47	Устільщик 4р-2, 3р-3,	6	5	2
Штукатурення стін	100 м <sup>2</sup>	24,1	2580,8	200,8	Штукатур 4р-2, 3р-2	10	5	2
Затирання поверхонь стін та стелі	100 м <sup>2</sup>	31,9	2514,6	16,6	Штукатур 4р-2, 3р-2	10	5	2
Облицювання стін керамічною плиткою	100 м <sup>2</sup>	0,93	243,2	0,54	Плиточник 3р-2, 2р-3	4	4	2
Штукатурення цоколя	100 м <sup>2</sup>	0,89	168,7	3,4	Штукатур 4р-2, 3р-2	4	3	2
Пофарбування цоколя	100 м <sup>2</sup>	0,89	13,6	0,45	Маляр 4р-2, 3р-1	2	2	1
Облаштування фасадів теплоізоляційними	100 м <sup>2</sup>	8,89	261,28	12,7	Монтажник 4р-4, 3р-4	4	3	2

плитами								
Штукатурення фасадів	100 м <sup>2</sup>	8,89	896,2	2,3	Штукатур 4р-2, 3р-2	10	7	2
Пофарбування фасадів	100 м <sup>2</sup>	8,89	134,9	38,4	Маляр 4р-2, 3р-1	8	2	2
Улаштування основи під відмостку	100 м <sup>2</sup>	0,74	4,28	2,072	Асфальт обетонник 4р-1, 3р-1	1	1	1
Покриття відмостки асфальто-бетонною сумішшю	100 м <sup>2</sup>	0,74	35,63	0,6	Асфальт обетонник 4р-1, 3р-1	3	2	2
<b>Загалом</b>		<b>1120,95</b>	<b>23735,78</b>	<b>17812,56</b>				
Інші роботи	5%		1186,8					

### Вибір технологічного оснащення, інструменту та інвентаря

Для забезпечення роботи комплексної бригади слід визначити нормокомплект технологічного оснащення, інвентаря і інструментів. У його склад входить:

- вантажозахватні пристосування для монтажних конструкцій і подачі матеріалів;
- засоби риштування для роботи на висоті;
- засоби для забезпечення безпечних умов роботи;
- засоби перевірки і вимірювальний інструмент ;
- електрофікувальні інструменти та оснащення;
- засоби збереження, контейнеризації і складування матеріалів;
- ручний інструмент каменярів і монтажників;
- індивідуальні засоби захисту.

Форма відомості нормокомплекта оснащення інструменту та інвентарю приведені в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3. – Відомість потреби інструменту та інвентарю.

№	Найменування	Тип, марка	Кількість	Примітка
---	--------------	------------	-----------	----------



п/п				
1	Відвіс	ОТ-500		
2	Метр складний	стальний ГОСТ 7253-54		
3	Кельма для бетонних та кам'яних робіт	КБ		
4	Молоток- кірочка	МКИ		ГОСТ 11042-64
5	Лопата розчинникова ЛР	ГОСТ 3620-76		
6	Рівень будівельний	УС6-1-750		ГОСТ 9416-67
7	Правило дюралюмінієве	ГОСТ 4784-49		
8	Порядовка	480-0-УШ		
9	Площадка- риштування			
10	Ведро			
11	Нівелір, рейка	ГОСТ 10528-85		
12	Рулетка	РС 20		ГОСТ 7502-61
13	Строп чотирьохгілковий	ПИ 21059М-28		Вантажопід'ємність = 4 т.
14	Двогілковий строп	ГОСТ 19144-73		Вантажопід'ємність = 2,5 т.
15	Ящик для розчину			Об'єм – 0.15м <sup>3</sup>
16	Розшивка	РВ-1 и РВ-2		
17	Захват для монтажу схожових маршей	476-2-УШ	1	
18	Лом монтажний	ЛМ		ГОСТ 1405-65
19	Захват для під'єму піддонів з цеглою			
20	Трубчасті риштування			Виготовл. на місці

### Розрахунок тимчасових будинків і споруд

Номенклатуру тимчасових будинків і споруд визначається виходячи з конкретних умов будівництва. Розрахунок їхнього складу виконується з урахуванням максимального використання постійно існуючих, нових будівель, інвентарних будинків і споруд.

Визначення площі тимчасових будинків і споруд виконуємо по максимальній чисельності працюючих (згідно графіка руху робочої сили) на будівельному майданчику і нормативній площі на одну людину, що користується даним приміщенням.

Чисельність працюючих визначаємо по формулі:

$$N = (N_{\max} + N_{\text{ІТІ}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}}) \cdot K,$$

де  $N$  – загальна чисельність працюючих на будівельному майданчику, чол.;

$N_{\max}$  – максимальна чисельність робітників, прийнята за графіком зміни чисельності робітників календарного плану, чол.;

$N_{\text{ІТІ}}$  – чисельність інженерно-технічних працівників, чол.;

$N_{\text{служ}}$  – чисельність службовців, чол.;

$N_{\text{МОП}}$  – чисельність молодшого обслуговуючого персоналу й охорони, чол.;

$K$  – коефіцієнт, що враховує відпустки, хвороби, виконання суспільних обов'язків (слід приймати рівним 1,05 - 1,06).

Для усереднених розрахунків чисельність робочих в найбільш численній зміні приймається рівною 70% загального числа робочих, а ІТІ, службовців і МОП - 80 % загального числа цих категорій тих, що працюють. Кількість чоловіків і жінок, зайнятих в найбільш завантаженій зміні, приймається відповідно 70% і 30% від загального числа тих, що працюють.

По календарному графіку будівництва об'єкту працює максимальна кількість – 28 люд. Таким чином, чисельність тих, що працюють  $N$  дорівнює:

$$N = \frac{N_{\max} \cdot 100\%}{85\%} = \frac{28 \cdot 100\%}{85\%} = 32 \text{ чол.};$$

отже, 1% складає 0,31 чол.:

$$N_{\text{ІТІ}} = 8 \cdot 0,32 = 2 \text{ чол.}$$

$$N_{\text{служ}} = 5 \cdot 0,32 = 1 \text{ чол.}$$

$$N_{\text{МОП}} = 2 \cdot 0,32 = 1 \text{ чол.}$$

$$N = (28 + 2 + 1 + 1) \cdot 1,06 = 34 \text{ чол.}$$

Кількість чоловіків і жінок, зайнятих в найбільш напруженій зміні

$$N_{\text{МС}} = 0,7 \cdot N_{\text{общ}} = 0,7 \cdot 34 = 24 \text{ чол.}$$

З них 70 % - чоловіки, і 30 % - жінки:

Кількість чоловіків становить: 17 чол., жінок – 7 чол.

Розрахунок виконуємо в табличній формі.

Таблиця 4.4. – Відомість розрахунку тимчасових будинків

Тимчасові будинки	Кількість робітників, чол.	Площа приміщення, м <sup>2</sup>		Прийняті будинки			
		на 1 робіт.	Загальна	площа м <sup>2</sup>	Розміри, м	тип	кількість
1	2	3	4	5	6	7	8
Контора начальника ділянки	4	4	16	19,8	7,9x2,7x3	Пересувний вагон	1
Диспетчерська	3	7	21	20	4,5x5x3	Пересувний	1
Червоний куток	28	0,75	21	20	4,5x4,5x3	Пересувне	1
Душова чоловіча	17	0,54	9,18	24	1x3x3	ГОСС Д – 6	1
Гардеробна: душева жіноча	7	0,54	3,78	22	9x2,7x3	УТС-420 01 – 8	1
Гардеробна чоловіча	18	0,7	12,6	21	7,5x3,1x3,	5055 – 11 контейнер	1
Приміщення для прийому їжі	13	0,81	10,53	28	10x3,2x3	СК – 16	1
Туалет	26	0,1	2,6	4,3	2,7x2x2,8	Пересувне	1
Приміщення для обігріву	26	0,1	2,6	15	6,5x2,6x2,8	0.0.000, СБ пересувне	1
Щит з засобами пожежегасіння	-	-	-	3,75	2x1,8	-	1

### Розрахунок тимчасових складських площадок

Розрахунком визначаємо необхідну площу складів для розміщення будівельних конструкцій, матеріалів і виробів, а також типи складських приміщень (закритий, відкритий).

Розрахунковий запас матеріалів, що підлягають складуванню на будмайданчику, розраховується за формулою:

$$D_{\text{нєє}} = \frac{P}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2,$$

Корисна площа складів розраховується за формулою:

$$F = \frac{P_{\text{скл}}}{q},$$

Загальна площа складу визначається по формулі:

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

### Розрахунок тимчасового водопостачання

Вода на будівельному майданчику витрачається на виробничі, господарсько – побутові потреби, а також на випадок гасіння пожежі. Розрахунок здійснюється для періоду будівництва з найбільш інтенсивним водоспоживанням, роздільно для виробничо – господарських потреб і для пожежегасіння.

Витрати води на виробничо – технологічні потреби визначають по формулі:

$$Q_{n-m} = \frac{V \cdot q_n \cdot K_1}{3600 \cdot t} = \frac{2329 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,21 \text{ л/с},$$

де  $V$  - об'єм БМР в добу (у зміну) або кількість працюючих установок;

$q_n$  – норма питомої витрати води, л;

$K_1$  – коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води, приймається рівним 1,5;

$t$  - число годинника, що враховується розрахунком, в зміну.

Витрати на господарсько-питні потреби визначається по формулі:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{N_{\text{max}} \cdot q_3 \cdot K_3}{3600 \cdot t} = \frac{28 \cdot 20 \cdot 2}{3600 \cdot 8} = 0,038 \text{ л/с},$$

де  $N_{max}$  - максимальне число робочих в зміну (по графіку руху робочих);

$q_3$  – норма питомої витрати води на одного працює в зміну (для майданчиків з каналізацією  $q_3=20-25$ ), л;

$K_3$ - коефіцієнт годинної нерівномірності водоспоживання (за наявності каналізації  $K_3 = 2$ ).

Витрата води на душові установки визначається по формулі:

$$Q_{душ} = \frac{N_1 \cdot q_4}{60 \cdot t_1} = \frac{14 \cdot 40}{60 \cdot 45} = 0,20 \text{ л/с},$$

де  $q_4$  – норма питомої витрати води на одного робочого, що приймає душ (30-40 л);

$N_1$  – кількість робочих, що приймають душ ( $N_1 = 0,5 N_{max}$ );

$t_1$  – тривалість роботи душової установки (45 хв.).

Сумарне водоспоживання на виробничі і господарсько-побутові потреби:

$$\Sigma Q = Q_{n-m} + Q_{хоз} + Q_{душ} = 0,21 + 0,038 + 0,20 = 0,448 \text{ л/с}$$

Витрата води на гасіння пожежі для будівельних майданчиків приймається залежно від їх площі. Площа забудови складає 0,013 га, що менше 10 га, тому витрата води на протипожежні цілі приймається 10 л/с. Таким чином:

$$Q_{общ} = 0,5 \cdot \Sigma Q + 10 = 0,5 \cdot 0,448 + 10 = 10,22 \text{ л/с}$$

Діаметр трубопроводу для тимчасового трубопроводу розраховують по формулі:

$$D = 35,69 \cdot (Q_{общ} / V)^{0,5}$$

де  $V$  – швидкість руху води в трубах (1,5 м/с – для великих діаметрів).

$$D = 35,69 \cdot (10,22 / 1,5)^{0,5} = 93,16 \text{ мм}$$

Приймаємо діаметр трубопроводу  $\varnothing 100$  мм.

Таблиця 4.5– Відомість потреби у воді

Споживачі води	Одиниця вимірювання	Кількість	Рівень витрати води, л	Загальна витрата води, л	Витрата води л/с
<b>Виробничі потреби</b>					
Поливання цеглини	тис. шт.	227	200	45400	2,36
Штукатурні	м <sup>2</sup>	7978	8	63824	3,06

роботи					
Малярні роботи	м <sup>2</sup>	4647	1	4647	0,27
<u>Протипожежні потреби</u>					
Площа будмайданчика	га	0,013	-	-	10
<u>Господарські потреби</u>					
Душові установки	1люд.	14	40	560	0,20
Питомі потреби	1люд.	28	20	560	0,038
Разом					15,928

### Розрахунок тимчасового електропостачання

Тимчасові мережі електропостачання призначені для енергетичного забезпечення силових і технологічних споживачів, для зовнішнього і внутрішнього освітлення об'єктів будівництва, підсобно - допоміжних будинків, місць виконання робіт і будівельного майданчику.

Розрахунок електричних навантажень виконується на час максимального споживання електроенергії й оформлюється у вигляді таблиці 4.6.

Таблиця 4.6. – Розрахунок потреби в тимчасовому електропостачанні

Найменування користувачів	Одиниці виміру	Кількість	Питома потужність на одиницю виміру, кВт	Коеф. споживання, К	Коеф. потужності, cos φ	Сумарна потужність, кВт
1	2	3	4	5	6	7
<b>Силові споживачі</b>						
Екскаватор	шт.	1	40	0,5	0,6	40
Кран самохідний	шт.	1	80	0,5	0,7	80
Зварювальний апарат	шт.	1	34	0,4	0,5	34
Підйомники щоглові	шт.	2	5	0,3	0,4	10
<b>Внутрішнє освітлення</b>						
Контора	м <sup>2</sup>	19,8	0,015	0,8	1	0,297
Диспетчерська	м <sup>2</sup>	20	0,018	0,8	1	0,36
Їдальня	м <sup>2</sup>	28	0,01	0,8	1	0,28

Душові і туалет	м <sup>2</sup>	50,3	0,003	0,8	1	0,15
<b>Зовнішнє освітлення</b>						
Територія будівництва	100м <sup>2</sup>	7,08	0,04	1	1	0,283
Основні дороги	км	0,39	5	1	1	1,95
Відкриті складські площадки	100м <sup>2</sup>	3,30	0,12	1	1	0,40

Розрахункова трансформаторна потужність визначається по формулі:

$$P_{mp} = \alpha \left( \frac{K_1 \cdot P_M}{\cos \psi_1} + \frac{K_2 \cdot P_T}{\cos \psi_2} + K_3 \cdot P_{OB} + K_4 \cdot P_{O3} \right),$$

де  $\alpha$  – коефіцієнт, який враховує втрати потужності в мережі, приймається рівним 1,05 – 1,1;

$P_M$  – сума номінальних потужностей усіх встановлених електромоторів, кВт;

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

$P_{OB}$  – сумарна потужність освітлювальних приладів для внутрішнього освітлення, кВт;

$P_{O3}$  – те ж, для зовнішнього освітлення об'єктів і території, кВт;

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

$K_i$  – коефіцієнт споживання (одночасності роботи) для різних груп споживачів

$$D_{mp} = \alpha \cdot \left( \frac{\hat{E}_1 \cdot D_l}{\cos \psi_1} + \frac{K_2 \cdot P_T}{\cos \psi_2} + K_3 \cdot P_{OB} + K_4 \cdot P_{i\zeta} \right) = 1,05 \cdot \left( \left( \frac{0,5 \cdot 40}{0,6} + \frac{0,5 \cdot 80}{0,7} + \frac{0,4 \cdot 4}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 10}{0,4} \right) + 0,8 \cdot (0,297 + 0,36 + 0,28 + 0,15) + 1 \cdot (0,283 + 1,95 + 0,40) \right) = 110 \text{ \AA} ;$$

Приймаємо трансформаторну підстанцію СКТП – 180/10/6/0.4/0.23, потужністю 180 кВт, закрита конструкція, габарити: 2,73x2,0м.

### Розрахунок потреби світильників

Кількість світильників (прожекторів) для штучного освітлення треба підібрати в залежності від освітлюваної площі і потужності ламп накаливання. Кількість світильників треба розраховувати за формулою:

$$П = P \cdot E \cdot S / P_{л},$$

де  $E$  – нормована освітленість, лк

$P$  – питома потужність, приймаємо  $0,25 - 0,4 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{лк}$ ;

$S$  – освітлювана площа,  $\text{м}^2$ ;

$P_{\text{л}}$  – потужність лампи світильника, Вт

$\Pi = 0,25 * 2 * 12816 / 1500 = 4 \text{ шт.}$ ;

Приймаємо 4шт. прожектора - ПЗ – 45 – 2, потужністю 1500Вт.

### **Вимоги до якості виконання будівельно-монтажних робіт.**

Операційний контроль якості робіт покладений на виробників робіт і майстрів із залученням геодезистів і представників будівельної лабораторії.

Для підвищення ефективності контролю користуються схемами операційного контролю якості (СОКК), в яких приводяться ескізи конструкцій і вузлів з вказівкою відхилень, що допускаються, по ДБН, а також основні вимоги до якості; перелік операцій, що підлягають контролю, з вказівкою осіб, що здійснюють контроль (виконроб, майстер); склад контролю (що контролювати — правильність відміток, 88н.88вісна і т. п.); спосіб контролю (як і чим контролювати — візуально, нівеліром, теодолітом, сталеву рулеткою і 88н.); час контролю (коли і як часто контролювати — до початку монтажу, в процесі монтажу); вказівки про залучення до перевірки даної операції геодезистів, будівельної лабораторії; вказівки про необхідність пред'явлення даної операції як прихованої роботи.

Схеми операційного контролю якості знаходяться у виробника робіт, майстра і бригадира.

Результати контролю з характеристикою дефектів і схемами контрольованих елементів фіксують в картах операційного контролю якості (КОК).

Виявлені в ході операційного контролю дефекти, відхилення від вимог ДБН і проектів мають бути виправлені до початку виконання подальших операцій.

Зведення кам'яних конструкцій здійснюють з дотриманням вимог, викладених в ДБН

Правильність закладки кутів будівлі перевіряють дерев'яним косинцем, горизонтальність рядів – правилом і рівнем не менше двох разів на кожному ярусі



кладки. Уклавши правило на кладку, ставлять на нього рівень, перевіряють відхилення. Допущені відхилення усувають кладкою наступних рядів або перекладкою виконаних. Вертикальність укосів і кутів кладки перевіряють схилом або рівнем з правилом не рідше за два рази на кожному метрі висоти кладки. Виявлені відхилення виправляють. Зміщення осей конструкцій, якщо вони не перевищують встановлених норм, усувають в межах поверху.

### **Вимоги до якості приймання робіт.**

Роботи по зведенню кам'яних конструкцій слід здійснювати відповідно до технічної документації: вказівки по виду матеріалу, вживаних для кладки, їх проектної марки по міцності і морозостійкості; марки розчину для виробництва робіт; спосіб кладки і заходи, що забезпечують міцність і стійкість конструкції у стадії зведення.

### **Технологічні засоби безпеки при кам'яних роботах**

Характер умов праці при виробництві кам'яних робіт пред'являє певні вимоги до технологічних засобів безпеки. Залежно від призначення вони підрозділяються на три групи:

1) засоби захисту по запобіганню падінню людини з висоти (пристрої, що захищають і уловлюють, страхувальні пристосування) і засобу індивідуального захисту (запобіжний пояс);

2) засоби захисту по запобіганню падінню предметів на людину (захисні настили і козирки);

3) засоби підмоцнення і інше технологічне оснащення, що забезпечує безпеку праці.

Найбільш ефективним засобом захисту є пристрої, що захищають, які захищають людину від падіння і не обмежують при цьому свободу його переміщення. В тому випадку, якщо споруджувана конструкція має складну форму, де установка конструкцій, що захищають, неможлива, слід застосовувати уловлюючий пристрій або запобіжний пояс. Уловлюючий пристрій може бути закріплений за віконний отвір за допомогою кріпильної струбцини або до глухої частини будівлі за допомогою заставних деталей. По мірі зведення будівлі уловлюючий пристрій переставляють так, щоб відстань від рівня кладки до поверхні сітки не перевищувала 6м. Вживання

запобіжного поясу виникає при необхідності виконання робіт в обмежених умовах (закладення окремих отворів в стінах, кладка простінків і т. д.).

З метою зниження небезпеки падіння цеглини і інших предметів вниз на людину при кладці стінів заввишки більш 7м з внутрішніх подмостей по всьому периметру будівлі владнують інвентарні захисні козирки.

### **Вказівки по техніці безпеки і охороні праці**

Кожен робітник, що знов поступає, допускається до роботи лише після ввідного інструктажу по техніці безпеки, пожежній безпеці і виробничій санітарії, а також первинного інструктажу безпосередньо на робочому місці з показом безпечних прийомів і методів праці. Кожен такий інструктаж реєструють в журналі по встановленій формі. Повторний інструктаж по безпеці праці проводиться для всіх робітників не рідше за один раз в три місяці. Після первинного інструктажу на робочому місці і перевірки знань робітники в перебігу перших 2.5 змін (залежно від стажу, досвіду, характеру роботи) виконують роботу під спостереженням майстра, бригадира, після чого оформляється допуск до їх самостійної роботи.

Окрім ввідного і первинного інструктажу на робочому місці по техніці безпеки робітники, що приходять на роботу, виучуються безпечним методам виробництва робіт. Після закінчення вчення і надалі щорік виробляється перевірка знань робітниками безпечних методів праці і видається відповідне посвідчення. Робітники без захисних касок і інших необхідних засобів індивідуального захисту до виконання робіт не допускаються.

Організація робочих місць повинна забезпечувати безпеку праці на всіх етапах робіт. Робочі місця обладнали обгороджуваннями і запобіжними пристроями. Отвори в перекриттях, до яких можливий доступ людей, мають бути закриті або мати обгороджування по всьому периметру заввишки не менше 1.1м. Відкриті отвори стін в рівні перекриттів захищають. Не допускається, як правило, одночасне виконання робіт по одній вертикалі без пристрою спеціальних захисних пристосувань.

Будівельний майданчик в населених місцях або на території діючих підприємств захищається. Обгороджування, що примикають до місць масового скупчення людей, обладналися суцільним захисним козирком. Траншеї, котловани, шурфи і інші виїмки в ґрунті на будівельному майданчику захищають і в темний час доби освітлюють електричними світловими сигнальними лампами.

Електрична безпека життєдіяльності. Для захисту людей від поразки електричним струмом всі тимчасові електричні установки і мережі на будівництві виконують з ізолюваним дротом. Його підвішують на висоті не менше 2.4м над робітниками місцями, 3.5м над проходами і 5м над проїздами. До роботи з ручними машинами, що мають пневматичний або електричний привід, допускаються робітники, які пройшли спеціальне вчення. Справність ручних машин перевіряють при видачі їх на руки не рідше за один раз в три місяці в процесі експлуатації. Роботи, пов'язані з ремонтом, наладкою і випробуванням устаткування, машин і механізмів, виконує спеціальний персонал.

Робота з приставними сходами із застосуванням ручних машин забороняється.

При кладці фундаментів до початку робіт перевіряють стійкість укосів траншей (казанів) і надійність їх кріплення. Камінь в траншею подають механізмами або по похилих жолобах.

Цеглина на піддонах, у тому числі укладена «в ялинку», подають в чотирьох- або тристінних обгороджуваннях (футлярах). У тристінних футлярах пакет повинен мати нахил 15.180 у напрямі задньої захисної стінки. Футляри обладнали пристосуваннями, що виключають їх розкриття при підйомі.

Кладку стін ведуть з риштування або лісів. Висоту кожного ярусу кладки призначають так, щоб верх її розташовувався на висоті 0.7м від робітника наздогнала. При кладці нижче за цей рівень і висоті стіни, що викладається, вище 1.3м від поверхні ґрунта каменярі ведуть роботи із запобіжними поясами або із засобами колективного захисту, що захищають і уловлюють. До установки віконних або дверних блоків отвори зовнішніх стін захищають.

При кладці стін заввишки більш 7м по периметру будівлі встановлюють захисні козирки.

При пристрої захисних козирків необхідно дотримувати наступні вимоги:

- ширина козирків має бути не менше 1.5м, встановлювати їх слід під кутом 200 до горизонту;
- козирки необхідно обладнати бортовими дошками і розраховувати на рівномірно розподілене снігове і зосереджене навантаження 1600Н, прикладену посередині прольоту;

- перший ряд козирків встановлюють на висоті не більш 6м від землі і залишають його до зведення стіни на всю висоту;
- другий ряд козирків встановлюють на висоті 6.7м над першим рядом, а потім у міру виконання цегельної кладки переставляють через кожні 6.7м;
- робітники зайняті на установці і демонтажі козирків, повинні працювати із запобіжними поясами.
- забороняється ходити по козирках, використовувати з як риштування);
- забороняється складувати на козирках матеріали, інструменти і ін.

Входи в будівлю, що будується, захищають суцільним навісом.

При установці риштування і лісів мають бути забезпечені їх стійкість, міцність, кріплення робітника настилу, надійність опорних майданчиків і так далі. Настили риштування і лісів необхідно захищати поручнями заввишки 1.1м, а також дошками ботів заввишки 15см, причому і ті та інші слід пришивати до стійок з внутрішньої сторони.

Стан лісів і риштування перевіряють щодня перед початком робіт. Настили риштування і лісів, сходи, трапи необхідно своєчасно звільняти від будівельного сміття. Металеві ліси прикріплюють до стіни будівлі, що будується, і заземляють. Розбирання лісів ведуть зверху вниз; розібрані елементи опускають за допомогою лебідок. При установці або розбиранні лісів і риштування стежать, щоб до місця роботи не допускалися сторонні особи.

У зимових умовах каменярів забезпечують зимовим спецодягом і приміщенням для обігріву. Настили риштування і лісів очищають від снігу і ожеледі і посипають піском. Опорні елементи риштування і лісів встановлюють на очищені від снігу поверхні.

Хімічні добавки в розчин вносять під спостереженням інженерно-технічного персоналу, дотримуючи запобіжні засоби.

Ділянки кладки, що обігріваються електричним струмом, охолоджують.

У темний час доби будівельний майданчик має бути освітлений. Монтажні роботи припиняються при ожеледі, грозі або тумані, що виключає видимість в межах фронту робіт, при швидкості вітру 15м/с і більше.

## 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.2.2-15:2019 «Житлові будинки»
11. ДБН В.2.2-17:2006 «Доступність будинків для мало мобільних груп населення»
12. ДБН В.2.2-28:2010 «Будинки адміністративного та побутового призначення»
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.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель»
21. ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції»
22. ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій»
23. ДСТУ Б В.1.2-3:2006 «Прогини і переміщення»
24. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 «Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону»
25. ДСТУ Б В.2.6-189:2013 «Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для

утеплення будівель»

26. 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»
27. ДСТУ-Н Б В.2.6-205:2015 «Настанова з проектування монолітних бетонних і залізобетонних будівель та споруд»
28. ДСТУ Б А.3.2-13:2011 «Система стандартів безпеки праці. Будівництво. Електробезпечність. Загальні вимоги»
29. ДСТУ Б А.3.2-15: 2011 «Норми освітлення будівельних майданчиків»
30. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»