

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

Факультет транспорту і будівництва

Кафедра будівництва, урбаністики та просторового планування

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломного проєкту (роботи)
освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр
(бакалавр, спеціаліст, магістр)

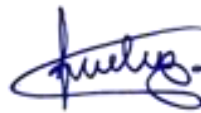
напряму підготовки Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва напряму підготовки)

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

на тему Будівництво 9-поверхового будинку з повним монолітним каркасом
у м. Київ

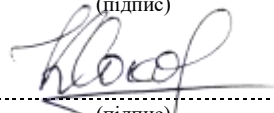
Виконав: студент групи МБГ-22д

Черняк О.В.
(прізвище, та ініціали)



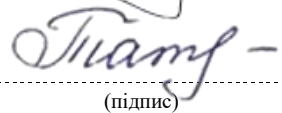
(підпис)

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



(підпис)

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



(підпис)

Рецензент Черних О.А.
(прізвище та ініціали)

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

Інститут, факультет факультет транспорту і будівництва

Кафедра «Будівництва, урбаністики і просторового планування»

Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр

(бакалавр, магістр)

Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

(шифр і назва)

Спеціалізація _____

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

“ _____ ” _____ 20__ року

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

Черняк Олег Віталійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Будівництво 9-поверхового будинку з повним монолітним каркасом у м. Київ

Спец. завдання _____

Керівник роботи Соколенко Костянтин Валерійович, PhD

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

затверджені _____ наказом _____ вищого _____ навчального _____ закладу
від “12” травня 2026 року № 105/16

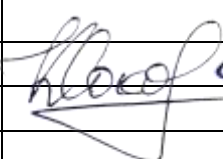
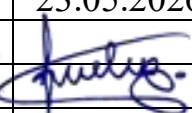
2. Строк подання студентом роботи 15.06.2026

3. Вихідні дані до роботи Будівля 9-поверхова. Конструктивно з повним монолітним каркасом. Рельєф площадки спокійний. Місце будівництва – місто Київ. Фундамент під будівлю прийняти плитним. Об'ємно-планувальне рішення прийняти характерним для секційних житлових будинків. Основні проєктні рішення розробити за діючими нормами з будівництва та містобудування.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Розробка та конструктивно-архітектурних рішень та елементів будівлі. Розробка конструктивного рішення частини конструкцій будівлі. Визначення технологій будівельного виробництва: влаштування монолітного перекриття, влаштування покрівлі. Умови та послідовність організації будівельного виробництва, обсяги робіт, календарний графік, матеріально технічні ресурси, будівельний генеральний план.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Проектні архітектурно-планувальні рішення: фасади, поверхові плани, плани покриття, вузли, перерізи, генеральний план. Технологічна карта на: влаштування монолітного перекриття, влаштування покрівлі. Календарний план. Будівельний генеральний план.

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

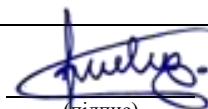
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Соколенко К.В., ст. викл.	23.05.2026	23.05.2026
2	Соколенко К.В., ст. викл.	23.05.2026	23.05.2026
3	Соколенко К.В., ст. викл.	23.05.2026	23.05.2026
			

7. Дата видачі завдання 23.05.2026

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

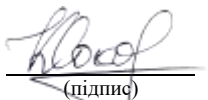
Студент


(підпис)

Черняк О.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник проєкту (роботи)


(підпис)

Соколенко К.В.

(прізвище та ініціали)

Примітки:

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

ЗМІСТ

1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ	7
1.1 Генеральний план	7
1.2 Об'ємно-планувальне вирішення будинку.....	7
1.3 Конструктивне рішення будинку.....	9
1.3.1 Фундаменти.....	10
1.3.2 Зовнішні і внутрішні стіни	10
1.3.3 Перекриття і покриття.....	11
1.3.4 Лоджії.....	11
1.3.5 Вікна.....	11
1.3.6 Двері.....	11
1.3.7 Сходи.....	12
1.3.8 Перегородки	13
1.3.9 Підлоги.....	13
1.3.10 Дах, покрівля.....	14
1.4 Оздоблення будинку	14
1.4.1 Внутрішнє оздоблення	14
1.4.2 Зовнішнє оздоблення.....	15
1.5 Вентиляційні блоки	15
1.6 Ліфти.....	15
1.7 Протипожежні заходи	16
1.8 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни	16
2 ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА	18
2.1 Рішення по методах виробництва робіт.....	18
2.1.1 Влаштування підземної частини будівлі.....	18
2.1.2 Вибір монтажних пристосувань.....	18
2.1.3 Вибір монтажних кранів по технічних параметрах	19
2.1.4 Монтаж надземної частини будівлі	28
2.1.5 Розрахунок комплексної бригади каменярів по виконанню цегляної кладки	29

2.1.6	Організація і технологія виконання робіт.....	30
2.1.7	Техніка безпеки.....	31
2.1.8	Вимоги до якості приймання робіт.....	31
2.2	Технологічна карта на пристрій монолітної плити покриття перекриття.....	32
2.2.1	Область застосування.....	32
2.2.2	Організація робіт	32
2.2.3	Технологія виробничого процесу	33
2.2.4	Вимоги до якості виконання монолітних конструкцій.....	36
2.2.5	Вказівка по техніці безпеки і охороні праці.	37
2.3	Технологічна карта на пристрій покрівлі.....	39
2.3.1	Область застосування.....	39
2.3.2	Організація робіт	40
2.3.3	Технологія виробничого процесу	41
2.3.4	Контроль якості робіт.....	43
2.3.5	Вказівки по техніці безпеки.....	43
3	ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА	45
3.1	Умови організації та здійснення будівництва.....	45
3.2	Організаційні рішення по підготовці та проведенню робіт.....	45
3.3	Обсяги будівельно-монтажних робіт і їхня трудомісткість.....	48
3.4	Директивний термін будівництва об'єкта.	52
3.5	Календарний графік	52
3.6	Потреби матеріально-технічних ресурсів.....	52
3.7	Об'ємний будівельний генеральний план	56
3.7.1	Розрахунок тимчасових будинків і споруджень	57
3.7.2	Розрахунок тимчасових складських приміщень.	58
3.7.3	Розрахунок потреби у воді.....	59
3.7.4	Розрахунок потреби будівельної площадки в електроенергії.....	62
3.7.5	Розрахунок потреби світильників.	64
3.7.6	Техніко-економічні показники будженплану.....	64

3.7.7 Заходи з охорони праці і протипожежної техніки при організації будівельної площадки.	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	67

1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Генеральний план

Генеральний план мікрорайону – це зведений документ проєктованої забудови території, на якому показані проєктовані й існуючі будинки і спорудження, автомобільні дороги, об'єкти озеленення і благоустрою, планування рельєфу місцевості.

Житловий мікрорайон, проєктований в місті Києві. Радіус обслуговування в житловому кварталі не більш 500 м. Рельєф місцевості сприятливий для житлової забудови. Ділянка з ухилом поверхні до двох відсотків.

Тому що будинок призначений для будівництва на територіях третьої групи з максимальними величинами очікуваних відносних горизонтальних деформацій $3 \leq \epsilon \leq 5$ м і радіусом кривизни $7 < R < 12$ км, то воно запроєктовано по твердій конструктивній схемі. Під весь будинок запроєктований плитний фундамент – монолітна плита. Підставою під нього служать багатопверховість будинку та суглинисті ґрунти.

На території мікрорайону розташовуються школа, дитячий садок, продовольчі і непродовольчі магазини, є відділення зв'язку, будинки, аптека, ЖЕУ, автостоянка. На території розташовуються будинки 5-ти і 9-ти поверхові.

1.2 Об'ємно-планувальне вирішення будинку

Об'ємно-планувальне рішення будинку і конструктивна схема будинку відповідають його функціональному призначенню, архітектурно-художнім і містобудівним вимогам, кліматичним особливостям, а також вимогам економіки.

В основу планувального рішення будинку покладене здійснення функціонального процесу. Будинок є житловим будинком, то він має головне приміщення (житлові кімнати), підсобні приміщення (кухні, санітарні вузли, передні, вхідні вузли і т. д.), а також комунікаційні приміщення (сходи, сміттєві відсіки).

Планувальна структура будинку відповідає секційній схемі, коли однакові по плануванню групи квартир повторюються на всіх поверхах.

Проектований будинок – 9 поверховий житловий будинок міського типу з монолітного залізобетону з повною каркасною несучою системою, яка складається з несучих пілонів, та стін сходово-ліфтового вузла на які спираються монолітні залізобетонні перекриття.

Планувальна схема будинку побудована на конструктивних кроках з модулем 300 (у світлі): 3,6 м, 3 м і 2,7 м. Коридори вирішені на кроках 1,5 і 1,8 м. Висота поверху від підлоги до підлоги – 3 м.

Проектований будинок має висоту від рівня чистої підлоги до верха горищного перекриття – 34,42 м. в осях будинок має розміри 30м x16,85м

Будинок складається з одне-, двох-, три- та чотирьох-кімнатних квартир. Площі: загальних кімнат – 20,08 м², 21,65 м², 30,58 м²; спальень на 2 чоловік – 16,99 м² і 20,25 м², кухонь – 13,7 м² і 17,59 м².

Усі житлові кімнати мають ізольовані входи. Кухні запроєктовані з урахуванням розміщення в них обіднього місця. У передніх передбачене місце для розміщення вішалки і дзеркала. Санітарні вузли у всіх квартирах запроєктовані роздільними, за винятком однокімнатної квартири. Усі квартири мають комори (чи шафи) і антресолі. Як літні приміщення квартир запроєктовані лоджії глибиною до 1,6 м. Вихід на лоджії з кухонь.

Будинок вирішений з теплим горищем. Висота горища від рівня підлоги до покриття – 2,06 м. Крім того, на першому поверсі запроєктовані коляскова, електрощитова, приміщення автоматики димопоглинання, смітникова камера, а також передбачене місце для поштових скриньок.

У будинку передбачені усі види інженерного устаткування: центральне опалення і вентиляція, гаряче і холодне водопостачання, внутрішній протипожежний водопровід, каналізація, внутрішній водостік, електроустаткування, у кухнях – електроплити, телефонізація, радіофікація, трьох програмне віщання, телебачення, сміттєпровід, автоматика димопоглинання і пожежогасіння, підпір повітря в ліфтові шахти, диспетчеризація інженерного устаткування, пасажирський і вантажопасажирський ліфти, домофони, дистанційне керування електрозамків вхідних дверей.

Економічність об'ємно-планувального рішення будинку характеризується техніко-економічними показниками:

$$K_1 = \frac{P_{жс}}{P_o} = \frac{3482,28}{6234,42} = 0,56, K_2 = \frac{O}{P_o} = \frac{31606,61}{6234,42} = 5,07.$$

Таблиця 1

Техніко-економічні показники

Найменування	Од. вим.	Показники
Поверховість		9
Кількість секцій		1
Кількість квартир:	кв.	32
1- кімнатних	кв.(%)	8(25)
2- кімнатних	кв.(%)	8(25)
3- кімнатних	кв.(%)	8(25)
4 - кімнатних	кв.(%)	8(25)
Житлова площа по будинку	м ²	1741,14
Житлова площа по типовому поверсі	м ²	204,53
Загальна площа по будинку	м ²	3117,21
Загальна площа по типовому поверсі	м ²	349,1
Відношення житлової площі до загальної		0,58
Середня загальна площа квартири	м ²	87,27
Площа літніх приміщень по будинку	м ²	316,88
Площа літніх приміщень по типовому поверсі	м ²	18,64
Приведена загальна площа по будинку	м ²	3275,6
Приведена загальна площа по типовому поверсі	м ²	367,74
Середня загальна приведена площа квартири	м ²	91,94
Число жителів у будинку	чол.	130
Площа забудови	м ²	628,45
Будівельний обсяг у тому числі:	м ³	15805,61
а) підземна частина	м ³	1716,26
б) надземна частина	м ³	14089,35

1.3 Конструктивне рішення будинку

Дев'яти поверховий житловий будинок призначений для будівництва на ґрунтах II групи.

Будинок запроектований по твердій конструктивній схемі. Стійкість і твердість блок-секцій забезпечується монолітними подовжніми і поперечними

стінами і перекриттями, що є горизонтальними дисками, а вся система при розрахункових навантаженнях працює як просторова конструкція.

У проєкті передбачаються конструктивні заходи, що виключають можливості взаємного переміщення окремих елементів несущих конструкцій при деформації підстави.

1.3.1 Фундаменти

Залізобетонний монолітний плитний фундамент улаштовується під багатопверховий будинок. Плита фундаменту висотою близько 1.2 м у плані охоплює габарит будинку. Вона армується в нижній і верхній частинах перехресними сітками зі стрижнів періодичного профілю. Сітки нижнього армування укладаються на бетонні підкладки висотою 35 мм, що фіксують захисний шар. Сітки верхнього армування укладаються на сталеві каркаси, установлені безпосередньо на бетонну підготовку. Поверхня плити утворить підставу підлоги підвалу. Стіни підвалу виконані з монолітного бетону. Відмітка підлоги підвалу –3.9 м.

Проєктом передбачено відособлених ліфтових шахт, відділених від надфундаментних конструкцій будинку зазорами.

У випадках, коли відхилення стін шахт від вертикальної площини перевищать припустимі відхилення, установлені державними стандартами, передбачена можливість виправлення стін шахт. Для цього передбачений пристрій ніш у фундаментах конструкцій шахт для установки чи домкратів інших пристроїв, що вирівнюють.

Низ підлоги шахти ліфта на відмітці –3,9м.

1.3.2 Зовнішні і внутрішні стіни

Зовнішні стіни – цегляні самонесучі з утеплювачем товщиною 510 мм.

Внутрішні стіни – монолітні залізобетонні, товщиною 25 см, з бетону марки 200.

Армування внутрішніх стін здійснюється просторовими і плоскими арматурними каркасами, поєднанні горизонтальною арматурою 6АІ, розташовуваної по висоті, із кроком 400 мм, у єдиний арматурний блок. У рівні перемичок кожного

поверху влаштовується замкнений арматурний пояс, призначений для сприйняття напружень, що розтягують.

1.3.3 Переkritтя і покриття

Переkritтя – монолітне залізобетонне, товщиною 18 см з бетону марки 200.

Покриття – монолітне, з конструкційно-технологічного керамзитобетону марки 100, об'ємною масою 1400 кг/м³ і товщиною 250-350 мм з ухилом до лійок внутрішнього водостоку.

1.3.4 Лоджії

Плити переkritтя лоджій – монолітні залізобетонні, товщиною 18 см, з бетону марки 200, виконуються одночасно з переkritтям. У причілках лоджій передбачаються полки з заставними елементами для установки огорожень.

Огороження лоджій – збірні залізобетонні елементи індивідуального виготовлення.

1.3.5 Вікна

Дерев'яні вікна і балконні двері з подвійним склом прийняті за ДСТ 11214-78 з роздільними плетіннями і дверними полотнами.

У роздільному варіанті плетіння і полотна розташовані з розривом 53 мм у складеній коробці. Роздільний варіант характерний для більш низьких розрахункових температур і диктується товщиною стін.

Специфікація столярних виробів приведена в таблиці 2

1.3.6 Двері

По росташуванню в будинку дверей підрозділяються на вхідні в будинок; тамбурні – у поповерхових виходах на сходову клітку; вхідні в квартиру; у санвузлах; службові – горища, підвали, дахи.

Таблиця 2

Специфікація столярних виробів

Марка в проєкті	Позначення	Найменування	В	Примітка
Віконні блоки				
ОР 15-15	ДСТУ EN 14351-1:2020	ОР 15-15	36	
ОР 15-6		ОР 15-6	27	

ОР 15-12		ОР 15-12	81	
ОР 15-9		ОР 15-9	32	
ОР 15-9А		ОР 15-9А	26	
ОР 9-15		ОР 9-15	6	
Підвіконні дошки				
ПД 16-40	ДСТУ EN 14351-1:2020	ПД 16-40	36	
ПД 7-25		ПД 7-25	27	
ПД 13-25		ПД 13-25	80	
ПД 10-25		ПД 10-25	32	
Балконні двері				
БР 22-7,5	ДСТУ EN 14351-1:2020	БР 22-7,5	42	

Дерев'яні внутрішні двері прийняті за ДСТУ EN 14351-1:2020.

Незасклені двері (двері з глухими полотнами) встановлюються в спальні, ванні, санвузли, комори і вхідні в квартиру.

Двері з заскленими полотнами встановлюються в кухню і загальну кімнату.

Усі житлові кімнати мають ізольовані входи.

Двері відкриваються з коридору в кімнату, зі сходової клітки в квартиру.

Специфікація столярних виробів приведена в таблиці 3.

1.3.7 Сходи

Плоскі сходові марші без фризівих ступіней, із гладкою поверхнею бетону призначені для пристрою двох маршових сходів у житлових будинках з висотою поверху 2,8м.

Елементи сход – збірні залізобетонні марші по серії 1.151.1-6 вип. 1 і лобові балки зі збірною плитою індивідуального виготовлення.

Ширина сходового маршу 1050мм, довжина 2400мм і висота 1400мм.

Сходові площадки розміщуються між поверхами. Ширина сходової площадки 1300мм і довжина 2400мм. Площадки сходові залізобетонні до плоских маршів для житлових будинків з висотою поверху 3м, прийняті по серії 1.152.1-8.

Висота огороження маршу 850мм. Поруччя влаштовуються зі сталевих ланок, що приварюються до заставних елементів у бічній площині маршу. Ланки огорожень заповнюються сталевими ґратами. Поручні виконуються полівінілхлоридними.

Специфікація столярних виробів

Марка по проекту	Позначення	Найменування	В	Примітка
Блоки зовнішніх дверей				
ДН 20-4,8-8	ДСТУ EN 14351-1:2020	ДН 20-4,8-8	17	
ДН 20-4,8-13		ДН 20-4,8-13	17	
ДН 20-9-14		ДН 20-9-14	2	
ДН 20-8,1		ДН 20-8,1	1	
ДН 20-4,8		ДН 20-4,8	1	
ДС 18-8т		ДС 18-8т	2	
ДС 18-8		ДС 18-8	1	
Блоки внутрішніх дверей				
ДГ 21-9л	ДСТУ EN 14351-1:2020	ДГ 21-9л	64	
ДО 21-10л		ДО 21-10л	48	
ДО 21-8л		ДО 21-8л	32	
ДГ 21-10п		ДГ 21-10п	15	
ДО 21-8п		ДО 21-8п	32	
ДГ 21-9п		ДГ 21-9п	1	

1.3.8 Перегородки

У даному проекті застосовуються гіпсобетонні перегородки товщиною 120мм – ванні і комори. Перегородки спираються на перекриття, а вгорі кріпляться до стельової частини за допомогою закладних деталей, прибитих дробелями до перекриття; самі перегородки кріплять до закладних деталей цвяхами. Вертикальні стики перегородок на висоті 100мм від низу верхнього перекриття замоноличують розчином. Горизонтальні стики перегородок з перекриттям проконопачують з ущільненням ракли і промащують гіпсовим розчином. Забиті перегородки проклеюють по стиках смугами тканини і зашпакльовують під фарбування чи обклеювання шпалерою.

1.3.9 Підлоги

Підлоги запроектовані по серії 2.140-І, випуск 6. У житлових кімнатах, кухнях, передніх – з лінолеуму на теплозвукоізоляційної основі (№22) рис.2.2., у санвузлах, холах, коридорах загального користування – з керамічних плиток (№24).

Керамічні плитки укладають по розчині на вирівняній цементній стяжці, як показано на рис.2.3.



Рисунок 1 – Підлоги з лінолеумом

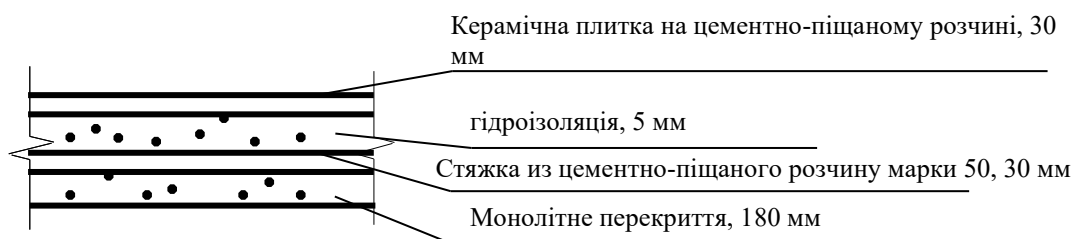


Рисунок 2 – Підлоги з керамічною плиткою

1.3.10 Дах, покрівля

Покрівля в даному проєкті рулонна, похила, рубероїдна з внутрішнім водостоком. Дах з теплим горищем.

Тепле горище збирає повітря, що видаляється з приміщення, і викидає його назовні через витяжні шахти – по однієї на житлову секцію. Вентиляційні блоки і витяжки доводяться до верху горищного перекриття. Для стимулювання тяги над вентиляційними стояками встановлюються направляючі повітряний потік дифузори.

Для виходу з горища на дах використовуються вентиляційні шахти.

1.4 Оздоблення будинку

1.4.1 Внутрішнє оздоблення

Стіни житлових кімнат і передніх обклеюються шпалерою на усю висоту. Стіни кухонь офарблюються олійною фарбою на висоту 1,6м і облицьовуються глазурованою плиткою над устаткуванням. У ванних улаштовується масляна панель на висоту 1,8м і облицьовання глазурованою плиткою, у місцях примикання санітарних приладів (сховані ділянки стін за ванною не облицьовуються). У вбиральнях – масляна панель 1,6м.

У сходових клітках, холах, коридорах – клейове фарбування стін з обробкою панелей мастичної фарбою на висоту 1,6м.

Фарбування стель – клейова, білого кольору.

Віконні плетіння, балконні і внутрішні двері, антресолі, металеві огороження сходових кліток офарблюються олійною фарбою за два рази.

Підлоги запроектовані по серії 2.140 – 1 вип.6. У житлових кімнатах, кухнях, передніх – з лінолеуму на теплозвукоізоляційній основі (№ 22), у санвузлах, холах, коридорах загального користування – з керамічних плиток (№ 24).

1.4.2 Зовнішнє оздоблення

Цоколь будинку облицьовується глазурованою плиткою. Столярні вироби з зовнішньої сторони, зовнішні металеві пожежні сходи, офарблюються олійною фарбою за два рази. Зовнішні підвіконні зливи покриваються оцинкованою покрівельною сталлю. Навколо будинку улаштовується вимощення шириною 1,5м.

1.5 Вентиляційні блоки

Вентиляційні блоки – збірні залізобетонні по серії 1.134-3, вип.1.

При суміжному розташуванні кухні і санвузла між ними улаштовується вентиляційний блок 1730 x 300мм.

Поверхові вентиляційні панелі завершуються в рівні горища залізобетонними дифузорами.

Вентиляційні шахти встановлюються на горищне перекриття шаром по 40мм напівтвердих мінераловатних плит. Вони розраховані на видалення вентиляційних викидів із санвузлів і кухонь, із усіх поверхів будинку.

Горищний елемент вентиляційної шахти має днище на оцінці 28.940м і вікна для забору повітря. Верхній покрівельний елемент накритий запобіжною сіткою.

Стояк вентиляційної панелі збирається з вентиляційних блоків, у середині блоку розташовані два канали - збірника, у торцях групуються по двох каналах - супутника.

1.6 Ліфти

У 9 поверховому будинку встановлюють два ліфти. Один пасажирський ліфт із розмірами кабінки 1000×1200мм і вантажопідйомністю 320кг – розрахований на 4

чоловік, іншої – вантажнопасажирський ліфт, з розмірами кабінки 2200×1200мм і вантажопідйомністю 500 кг. Швидкість підйому 1 м/с.

Ліфтова шахта – збірні залізобетонні елементи товщиною 14см індивідуального виготовлення.

Підлога машинного відділення ліфтів розташовується в рівні перекриття технічного поверху, на відмітці 27,080 м.

1.7 Протипожежні заходи

У будинку запроєктована незадимлювана сходовою клітка, незадимлюваність якої забезпечена шляхом створення повітряної зони на евакуаційній лоджії.

Видалення диму з коридорів виробляється через вентиляційні шахти. Ліфтові шахти забезпечені підпором повітря.

Надлишковий тиск у ліфтових шахтах, забір повітря з поповерхових коридорів виробляється вентиляторами, розміщеними у вент камерах. Включаються вентилятори автоматично. Крім цього, у кожній квартирі на лоджії мається простінок шириною 1,2м.

1.8 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Район будівництва – м. Київ.

Задаємося товщиною стіни і матеріалом.

Товщина стіни: $\delta = 0,51\text{м}$

Матеріал утеплювача: пінополістирол

Таблиця 4

№	Найменування матеріалу	Товщина, м	Щільність, кг/м ³	Теплопровідність, Вт/м °С
1	Вапняно-піщаний розчин	0,02	1800	0,7
2	Кладка з цегли на цементно-піщаному розчині	0,12	1700	0,64
3	Пінополістирол	200	40	0,041

Визначаємо коефіцієнт тепловіддачі матеріалу. Зона вологості – суха. Вологісний режим приміщень – нормальний. Умови експлуатації конструкції – А. Коефіцієнт теплопровідності матеріалу $\lambda = 0,24\text{ Вт/м }^\circ\text{С}$

Визначаємо загальний опір тепловіддачі стіни.

Розрахунок паралельно тепловому потоку

$$R_I = \frac{0,02}{0,7} + 2 \frac{0,25}{0,64} + 0,029 + 0,781 = 0,81 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Bm}.$$

Опір тепловіддачі в зовнішньої поверхні стіни:

$$R_{II} = \frac{0,02}{0,7} + \frac{20,12}{0,64} + \frac{0,27}{0,041} = 0,029 + 0,375 + 6,585 = 6,99.$$

$$Ra_{II} = \frac{\frac{F_1 + F_2}{R_1} + \frac{F_2}{R_2}}{\frac{F_1 + F_2}{R_1} + \frac{F_2}{R_2}} + \frac{0,065 + 0,397}{\frac{0,065}{0,81} + \frac{0,397}{6,99}} = \frac{0,462}{0,08 + 0,0567} = 3,77 \frac{m^{20} C}{Bm}$$

Теплопровідність перпендикулярно тепловому потоку:

$$R_1 = \frac{0,02}{0,7} = 0,029 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Bm}.$$

$$R_2 = Ru = \frac{0,12}{0,64} = 0,188 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Bm}.$$

$$R_3 = \frac{\frac{F_1 + F_2}{R_1} + \frac{F_2}{R_2}}{\frac{F_1 + F_2}{R_1} + \frac{F_2}{R_2}} + \frac{0,065 + 0,397}{\frac{0,065}{0,422} + \frac{0,397}{6,59}} = \frac{0,462}{0,154 + 0,06} = 2,16 \frac{m^{20} C}{Bm}$$

$$R_{3,1} = \frac{0,27}{0,64} = 0,422 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Bm}.$$

$$R_{3,2} = \frac{0,27}{0,41} = 6,59 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Bm}.$$

$$R_6 = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = 0,029 + 2 \cdot 0,188 + 2,16 = 2,565 \text{ Вт/м}^\circ\text{C}$$

$$\frac{Ra_{II} - R_6}{Ra_{II}} \times 100 = \frac{3,372 - 2,565}{3,37} = 24\%$$

$$Rk^{np} = \frac{Ra + 2R_6}{3} = \frac{3,37 + 2 \times 2,565}{3} = 2,83$$

$$Ro = \frac{1}{\alpha_B} + Rk^{np} + \frac{1}{\alpha_H} = 0,115 + 2,83 + 0,043 = 2,99 > 2,2$$

Дане конструктивне рішення стіни підходить з умови будівництва її в м. Київ.

2 ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

2.1 Рішення по методах виробництва робіт

2.1.1 Влаштування підземної частини будівлі

Розбиття будівлі проводимо камеральним методом. Для розбиття приймаємо наступні прилади: нівелір НВ-1, нівелірні рейки завдовжки 3м, мірна лінійка, рулетка завдовжки 20м, теодоліт Т-30. Для розбиття території переносимо в натуру габарити осей будівлі, прив'язуємо їх до існуючих будівель. Головні осі будівлі закріплюємо забетонованими відрізками сталевих труб $d=100\text{мм}$. Для виробництва земляних робіт звільняють територію і забезпечують стік поверхневих вод. Планування ділянки проводимо бульдозером потужністю 80л.с. на базі трактора Т-100. Технологічний процес розробки котлованів включає: розробку ґрунту з вантаженням на транспортні засоби і на брівку котловану, транспортування ґрунту, зрізає укосів, зворотну засипку ґрунту. Розробка ґрунту проводиться екскаватором із зворотною лопатою на гусеничному ході 5111А. В котловані оборується в'їзд для екскаватора і автомобілів. Перед початком робіт по пристрою фундаментної плити повинні бути виконані наступні роботи: відритий котлован і спланерує майданчик на місці пристрою фундаментів, перенесені осі на дно котловану за допомогою швелера або схилу, завезти матеріали. До укладання фундаментної плити підставу вирівнюють або влаштовують піщану подушку. Висотне положення підстави перевіряють швелером, горизонтальною рейкою або рівнем. Підстава готується до монтажу фундаментної плити, по ширині і долині на 50см більше її розмірів. Після пристрою фундаментної плити її положення перевіряють по осях і висотних відмітках. Верх укладеної плити при необхідності вирівнюють цементним стягуванням. Таке стягування посилюється подовжньою арматурою і називається армованим швом. Вона рівномірно розподіляє навантаження від вищерозміщених конструкцій на фундаментні плити і забезпечує рівномірне осідання будівлі. Поверх фундаментної плити влаштовують горизонтальну гідроізоляцію з шару цементного розчину. Наступний етап – пристрій монолітних стін підвалу.

2.1.2 Вибір монтажних пристосувань

Таблиця 5

Вибір монтажних пристосувань

№	Найменування елемента	Найменування монтажного пристосування	Характеристика		
			Вантажопідйомність, т	Маса, кг	Розрахункова висота, м
1	Піддон з цеглиною	Універсальний стром захоплення напів-автоматичний	5	81	1,5
2	Сходовий марш і сходовий майданчик	Строп 4-гілковий	5	44	4,5

2.1.3 Вибір монтажних кранів по технічних параметрах

Необхідна вантажопідйомність крана

$$G \geq G_s + g, m$$

Де G_s – маса збірного елемента; g – маса монтажного пристосування.

Піддон з цеглиною $G = 1,44 + 0,81 = 1,521m$

Сходовий марш $G = 2,5 + 0,44 = 2,544m$

Необхідна висота підйому крюка

$$H \geq h_0 + h_s + h_z + h_c, m$$

Де h_0 – відмітка щонайвищого руху вмонтованого елемента перешкоди, м, що зустрічається на шляху; h_s – величина запасу по висоті від низу вмонтованого елемента до верху перешкоди, що зустрічається ($=0,5m$); h_z – висота елемента в монтажному положенні, м; h_c – висота строповки, м.

Піддон з цеглиною $H = 27 + 0,5 + 1 + 1,5 = 30m$

Сходовий марш $H = 27 + 0,5 + 1 + 4,5 = 33m$

Необхідний виліт стріли для баштового крана

$$L \geq l + a_2 + a_3 + a_4, m$$

Де l – відстань між осями будівлі, м; a_2 – відстань від самої виступаючої частини будівлі до самої виступаючої частини крана при його повороті ($0,7ч1m$); a_3 – відстань від самої виступаючої частини крана до його осі обертання ($2,5ч3m$).

Піддон з цеглиною $L = 16,85 + 1,6 + 1 + 3 = 24,05m$

Вибір кранів по технічних параметрах

Найменування елемента	Монтажні характеристики				Крани	
	G, т	H, м	L, м	Lстр, м	1 варіант	2 варіант
Піддон з цеглиною	1,521	30	24,05	-	КБ-160,4	КБ-405
Сходовий марш	2,544	33	-	-	КБ-160,4	КБ-405

Вибір економічного варіанту монтажу по техніко-економічних показниках

Визначення тривалості монтажних робіт

Визначення машинного часу циклу монтажу елементів типу і краном j

$$T_{\mu ij} = \frac{H_i}{V_{1j}} + \frac{H_i}{V_{2j}} + \frac{7,5}{V_{3j}} + \frac{0,5}{n_{обj}} + 0,1, \text{ хв.}$$

Де H_i – висота підйому або опускання крюка при монтажі елемента типу і, м; V_{1j} – швидкість підйому крюка для крана j, м/мін; V_{2j} – швидкість опускання крюка для крана j, м/мін; V_{3j} – швидкість переміщення крюка або візка при зміні вильоту стріли для крана j, м/мін; $n_{обj}$ – швидкість обертання платформи крана j, об/мін.

Тривалість монтажу по кожному поверху для крана КБ-160,4

$$1\text{-й поверх } T_{\mu 11} = \frac{3}{30} + \frac{3}{30} + \frac{7,5}{19,70} + \frac{0,5}{0,6} + 0,1 = 1,514 \text{ хв.}$$

$$2\text{-й поверх } T_{\mu 11} = \frac{6}{30} + \frac{6}{30} + \frac{7,5}{19,70} + \frac{0,5}{0,6} + 0,1 = 1,714 \text{ хв.}$$

$$3\text{-й поверх } T_{\mu 11} = \frac{9}{30} + \frac{9}{30} + \frac{7,5}{19,70} + \frac{0,5}{0,6} + 0,1 = 1,914 \text{ хв.}$$

$$4\text{-й поверх } T_{\mu 11} = 2,114 \text{ хв.}$$

$$5\text{-й поверх } T_{\mu 11} = 2,314 \text{ хв.}$$

$$6\text{-й поверх } T_{\mu 11} = 2,514 \text{ хв.}$$

$$7\text{-й поверх } T_{\mu 11} = 2,714 \text{ хв.}$$

$$8\text{-й поверх } T_{\mu 11} = 2,914 \text{ хв.}$$

9-й поверх $T_{\mu 11} = 3,114$ хв.

Для крана КБ-405

1-й поверх $T_{\mu 11} = \frac{3}{15} + \frac{3}{15} + \frac{7,5}{8,65} + \frac{0,5}{0,243} + 0,1 = 3,424$ хв.

2-й поверх $T_{\mu 11} = \frac{6}{15} + \frac{6}{15} + \frac{7,5}{8,65} + \frac{0,5}{0,243} + 0,1 = 3,824$ хв.

3-й поверх $T_{\mu 11} = \frac{9}{15} + \frac{9}{15} + \frac{7,5}{8,65} + \frac{0,5}{0,243} + 0,1 = 4,224$ хв.

4-й поверх $T_{\mu 11} = 4,624$ хв.

5-й поверх $T_{\mu 11} = 5,024$ хв.

6-й поверх $T_{\mu 11} = 5,424$ хв.

7-й поверх $T_{\mu 11} = 5,824$ хв.

8-й поверх $T_{\mu 11} = 6,224$ хв.

9-й поверх $T_{\mu 11} = 6,624$ хв.

Визначення тривалості монтажного циклу при установці елементів типу і краном j

$$T_{\mu ij} = T_{\mu ij} + T_{pi}, \text{ хв.}$$

Де T_{pi} – час на виконання ручних операцій.

Для крана КБ-160

Піддон з цеглиною

$$T_{y11} = 1,514 + 3 = 4,514 \text{ хв.}$$

$$T_{y11} = 1,714 + 3 = 4,714 \text{ хв.}$$

$$T_{y11} = 4,914 \text{ хв. } T_{y11} = 5,114 \text{ хв. } T_{y11} = 5,314 \text{ хв. } T_{y11} = 5,514 \text{ хв.}$$

$$T_{y11} = 5,714 \text{ хв. } T_{y11} = 5,914 \text{ хв. } T_{y11} = 8,114 \text{ хв.}$$

Для крана КБ-405

Піддон з цеглиною

$$T_{y42} = 3,424 + 3 = 6,424 \text{ хв.}$$

$$T_{y42} = 3,824 + 3 = 6,824 \text{ хв.}$$

$$T_{y42} = 7,224 \text{ хв. } T_{y42} = 7,624 \text{ хв. } T_{y42} = 8,024 \text{ хв. } T_{y42} = 8,424 \text{ хв.}$$

$$T_{y42} = 8,824 \text{ хв. } T_{y42} = 9,224 \text{ хв. } T_{y42} = 9,624 \text{ хв.}$$

Для крана КБ-160,4

Сходовой марш

$$T_{y11} = 1,514 + 9 = 10,514 \text{ хв.}$$

$$T_{y11} = 1,714 + 9 = 10,714 \text{ хв.}$$

$$T_{y11} = 10,914 \text{ хв. } T_{y11} = 11,114 \text{ хв. } T_{y11} = 11,314 \text{ хв. } T_{y11} = 11,514 \text{ хв.}$$

$$T_{y11} = 11,714 \text{ хв. } T_{y11} = 11,914 \text{ хв. } T_{y11} = 12,114 \text{ хв.}$$

Для крана КБ-405

Сходовой марш

$$T_{y11} = 3,424 + 9 = 12,424 \text{ хв.}$$

$$T_{y11} = 3,824 + 9 = 12,824 \text{ хв.}$$

$$T_{y11} = 13,224 \text{ хв. } T_{y11} = 13,624 \text{ хв. } T_{y11} = 14,024 \text{ хв. } T_{y11} = 14,424 \text{ хв.}$$

$$T_{y11} = 14,824 \text{ хв. } T_{y11} = 15,224 \text{ хв. } T_{y11} = 15,624 \text{ хв.}$$

Для крана КБ-160,4

Сходовой майданчик

$$T_{y11} = 1,514 + 5,4 = 6,914 \text{ хв.}$$

$$T_{y11} = 1,714 + 5,4 = 7,114 \text{ хв.}$$

$$T_{y11} = 7,314 \text{ хв. } T_{y11} = 7,514 \text{ хв. } T_{y11} = 7,714 \text{ хв. } T_{y11} = 7,914 \text{ хв.}$$

$$T_{y11} = 8,114 \text{ хв. } T_{y11} = 8,314 \text{ хв. } T_{y11} = 8,514 \text{ хв.}$$

Для крана КБ-405

Сходовой майданчик

$$T_{y11} = 3,424 + 5,4 = 8,824 \text{ хв.}$$

$$T_{y11} = 3,824 + 5,4 = 9,224 \text{ хв.}$$

$$T_{y11} = 9,624 \text{ хв. } T_{y11} = 10,024 \text{ хв. } T_{y11} = 10,424 \text{ хв. } T_{y11} = 10,824 \text{ хв.}$$

$$T_{y11} = 11,224 \text{ хв. } T_{y11} = 11,624 \text{ хв. } T_{y11} = 12,024 \text{ хв.}$$

Визначення загальної тривалості роботи крана j при монтажі елементів типу i у всій будівлі

$$T_{ij} = \frac{T_{cij} n_i}{45}, \text{ год.}$$

Де n_i – число елементів типу i в будівлі.

Для крана КБ-160,4

Піддон з цеглиною. На піддон укладають 360 цегли.

$$T_{11}^1 = \frac{4,514 * 125}{45} = 12,53 \text{ год.}$$

$$T_{11}^1 = \frac{4,714 * 125}{45} = 13,094 \text{ год.}$$

$$T_{11}^1 = 13,65 \text{ год. } T_{11}^1 = 14,206 \text{ год. } T_{11}^1 = 14,762 \text{ год. } T_{11}^1 = 15,318 \text{ год.}$$

$$T_{11}^1 = 15,874 \text{ год. } T_{11}^1 = 16,43 \text{ год. } T_{11}^1 = 16,986 \text{ год.}$$

Для крана КБ-405

Піддон з цеглиною. На піддон укладають 360 цегли.

$$T_{11}^1 = \frac{6,424 * 125}{45} = 17,844 \text{ год.}$$

$$T_{11}^1 = \frac{6,824 * 125}{45} = 18,95 \text{ год.}$$

$$T_{11}^1 = 20,06 \text{ год. } T_{11}^1 = 21,17 \text{ год. } T_{11}^1 = 22,28 \text{ год. } T_{11}^1 = 23,4 \text{ год.}$$

$$T_{11}^1 = 24,52 \text{ год. } T_{11}^1 = 25,64 \text{ год. } T_{11}^1 = 26,76 \text{ год.}$$

Для крана КБ-160,4

Сходовий марш

$$T_{11}^1 = \frac{10,514 * 2}{45} = 0,467 \text{ год.}$$

$$T_{11}^1 = \frac{10,714 * 2}{45} = 0,476 \text{ год.}$$

$$T_{11}^1 = 0,485 \text{ год. } T_{11}^1 = 0,494 \text{ год. } T_{11}^1 = 0,503 \text{ год. } T_{11}^1 = 0,512 \text{ год.}$$

$$T_{11}^1 = 0,521 \text{ год. } T_{11}^1 = 0,530 \text{ год. } T_{11}^1 = 0,539 \text{ год.}$$

Для крана КБ-405

Сходовий марш

$$T_{11}^1 = \frac{12,424 * 2}{45} = 0,552 \text{ год.}$$

$$T_{11}^1 = \frac{12,824 * 2}{45} = 0,569 \text{ год.}$$

$$T_{11}^1 = 0,587 \text{ год. } T_{11}^1 = 0,605 \text{ год. } T_{11}^1 = 0,622 \text{ год. } T_{11}^1 = 0,64 \text{ год.}$$

$$T_{11}^1 = 0,658 \text{ год. } T_{11}^1 = 0,676 \text{ год. } T_{11}^1 = 0,695 \text{ год.}$$

Для крана КБ-160,4

Сходовий майданчик

$$T_{11}^1 = \frac{6,914}{45} = 0,153 \text{ год.}$$

$$T_{11}^1 = \frac{7,114}{45} = 0,158 \text{ год.}$$

$$T_{11}^1 = 0,163 \text{ год. } T_{11}^1 = 0,167 \text{ год. } T_{11}^1 = 0,172 \text{ год. } T_{11}^1 = 0,177 \text{ год.}$$

$$T_{11}^1 = 0,181 \text{ год. } T_{11}^1 = 0,185 \text{ год. } T_{11}^1 = 0,190 \text{ год.}$$

Для крана КБ-405

Сходовий майданчик

$$T_{11}^1 = \frac{8,824}{45} = 0,196 \text{ год.}$$

$$T_{11}^1 = \frac{9,224}{45} = 0,205 \text{ год.}$$

$$T_{11}^1 = 0,213 \text{ год. } T_{11}^1 = 0,223 \text{ год. } T_{11}^1 = 0,231 \text{ год. } T_{11}^1 = 0,241 \text{ год.}$$

$$T_{11}^1 = 0,249 \text{ год. } T_{11}^1 = 0,258 \text{ год. } T_{11}^1 = 0,267 \text{ год.}$$

Визначення загальної тривалості монтажу всіх конструкцій краном j

$$T_j = \sum_{i=1}^m T_{ij}, \text{ год.}$$

Де m – кількість елементів.

Для крана КБ-160,4

$$T_1^1 = T_{11}^1 + T_{21}^1 + T_{31}^1 = 12,53 + 0,153 + 0,467 = 13,15 \text{ год.}$$

$$T_1^1 = T_{11}^1 + T_{21}^1 + T_{31}^1 = 13,094 + 0,158 + 0,476 = 13,726 \text{ год.}$$

$$T_1^1 = 14,31 \text{ год. } T_1^1 = 14,87 \text{ год. } T_1^1 = 15,44 \text{ год. } T_1^1 = 16,01 \text{ год.}$$

$$T_1^1 = 16,58 \text{ год. } T_1^1 = 17,15 \text{ год. } T_1^1 = 17,73 \text{ год.}$$

На всю будівлю $\Sigma = 138,95$ год

Для крана КБ-405

$$T_1^1 = T_{11}^1 + T_{21}^1 + T_{31}^1 = 17,844 + 0,196 + 0,552 = 18,592 \text{ год.}$$

$$T_1^1 = T_{11}^1 + T_{21}^1 + T_{31}^1 = 18,95 + 0,205 + 0,569 = 19,724 \text{ год.}$$

$$T_1^1 = 20,85 \text{ год. } T_1^1 = 21,98 \text{ год. } T_1^1 = 23,12 \text{ год. } T_1^1 = 24,25 \text{ год.}$$

$$T_1^1 = 25,38 \text{ год. } T_1^1 = 26,51 \text{ год. } T_1^1 = 27,65 \text{ год.}$$

На всю будівлю $\Sigma = 208,05$ год

Визначення питомої трудомісткості монтажних робіт

Визначення загальної трудомісткості монтажних робіт для кожного крана

$$Q_j = 0,1Q_m \cdot l_1 + Q_m + Q_d + Q_{mn} + Q_n \cdot l_2 + T_j(Q_p + Q_3 + N_{38}), \text{чол} - \text{год}$$

Де Q_j – трудомісткість, пов'язана з транспортуванням крана на 10км, чіл-годин; l_1 – дальність перевезення крана, встановлювана завданням, км; Q_m – трудомісткість, пов'язана з монтажем крана на будівельному майданчику, чол-год.; Q_d – трудомісткість, зв'язана з демонтажем крана на будівельному майданчику, чол-год.; Q_{mn} – трудомісткість, пов'язана з пробним пуском крана, чол-год.; Q_n – трудомісткість, пов'язана з пристроєм або розбиранням однієї ланки підкранового шляху (для баштового крана), чол-год.; l_2 – число ланок підкранового шляху баштового крана, для самохідних кранів $l_2 = 0$; Q_p – трудомісткість, пов'язана з ремонтом крана, доводилася на 1маш-ч. його роботи, чол-год.; N_{38} – число монтажників в ланці.

Для крана КБ-405

$$Q_1 = 0,1 \cdot 201,11 \cdot 10 + 492,06 + 257,4 + 196,83 + 104,6 \cdot 3 + 208,05(0,25 + 1,81 + 4) = 4772,02 \text{ чол} - \text{год}$$

Визначення питомих трудовитрат

$$Q_o = \frac{Q}{P}, \frac{\text{чол} - \text{год}}{\text{м}^3}$$

Де P – об'єм всіх залізобетонних конструкцій в будівлі, м³.

$$Q_o = \frac{4772,02}{2420,86} = 1,971 \frac{\text{чол} - \text{год}}{\text{м}^3}$$

Визначення питомої собівартості монтажних робіт

Визначення одноразових витрат по кожному крану

$$E_j = 0,1 \cdot C_m \cdot l_1 + C_m + C_o + C_{mn} + C_n \cdot l_2, \text{грн}$$

Де C_m – собівартість, пов'язана з транспортуванням крана на 10км, грн.; l_1 – дальність перевезення крана, встановлювана завданням, км; C_m – собівартість, пов'язана з монтажем крана на будівельному майданчику, руб.; C_o – собівартість, зв'язана з демонтажем крана на будівельному майданчику, руб.; C_{mn} – собівартість, пов'язана з пробним пуском крана; C_n – собівартість, пов'язана з пристроєм і розбиранням однієї ланки підкранового шляху; l_2 – число ланок підкранового шляху баштового крана, для самохідних кранів $l_2 = 0$;

Для крана КБ-160,4

$$E_1 = 0,1 \cdot 108 \cdot 10 + 122 + 188 + 12,2 + 255,4 \cdot 3 = 1096,4 \text{ грн}$$

Для крана КБ-405

$$E_2 = 0,1 \cdot 298 \cdot 10 + 512 + 590 + 217 + 453,2 \cdot 3 = 2976,6 \text{ грн}$$

Визначення собівартості однієї машино-часа роботи крана j

$$C_{\text{маш-ч},j} = \frac{E_j}{T_j} + \frac{0,011 \cdot A_j \cdot C_{\text{инж}}}{T_{\text{год}j}} + C_{\text{э}j}, \text{грн}$$

Для крана КБ-160,4

$$C_{\text{маш-ч},1} = \frac{1096,4}{347,65} + \frac{0,011 \cdot 12 \cdot 47240}{3150} + 2,02 = 7,15 \text{ грн}$$

Для крана КБ-405

$$C_{\text{маш-ч},2} = \frac{2976,6}{546,54} + \frac{0,011 \cdot 12 \cdot 49250}{3150} + 3,01 = 10,52 \text{ грн}$$

Визначення собівартості монтажних робіт по варіантах

$$C = 1,08 \sum_{j=1}^m (C_{\text{маш-ч},j} \cdot T_j) + 1,5 \cdot Z_{\text{мон}}, \text{ грн}$$

1 варіант

для сходових маршів і майданчиків

$$C = 1,08(7,15 \cdot 14,1) + 1,5 \cdot 3,7 \cdot 4 = 122,98 \text{ грн}$$

Для піддонів з цеглиною

$$C = 1,08(7,15 \cdot 333,55) + 1,5 \cdot 2,18 \cdot 2 = 2391,42 \text{ грн}$$

2 варіант

для сходових маршів і майданчиків

$$C = 1,08(10,52 \cdot 18,78) + 1,5 \cdot 3,7 \cdot 4 = 219,79 \text{ грн}$$

Для піддонів з цеглиною

$$C = 1,08(10,52 \cdot 527,55) + 1,5 \cdot 2,18 \cdot 2 = 5556,44 \text{ грн}$$

Визначення питомої собівартості монтажних робіт по даному варіанту

$$C_0 = \frac{C}{P}, \text{ грн} / \text{м}^3$$

1 варіант

$$C_0 = \frac{2514,4}{2420,86} = 1,039 \text{ грн} / \text{м}^3$$

2 варіант

$$C_0 = \frac{5776,23}{2420,86} = 2,386 \text{ грн} / \text{м}^3$$

Визначення питомих приведених витрат

Визначення капітальних питомих вкладень по варіантах

$$K_{\text{yd}} = \frac{1}{P} \sum_{j=1}^m \frac{C_{\text{инж}} \cdot T_j}{T_{\text{год}j}}, \text{ грн} / \text{м}^3$$

1 варіант

$$K_{\text{yd}} = \frac{1}{2420,86} \left(\frac{47240 \cdot 347,65}{3150} \right) = 2,15 \text{ грн} / \text{м}^3$$

2 варіант

$$K_{y\partial} = \frac{1}{2420,86} \left(\frac{49250 \cdot 546,34}{3150} \right) = 3,55 \text{ грн/м}^3$$

Визначення питомих приведених витрат по варіантах

$$УПЗ = C_o + 0,15K_{y\partial}, \text{ грн/м}^3$$

1 варіант

$$УПЗ = 1,039 + 0,15 \cdot 2,15 = 1,36 \text{ грн/м}^3$$

2 варіант

$$УПЗ = 2,386 + 0,15 \cdot 3,55 = 2,92 \text{ грн/м}^3$$

Таблиця 7

ТЕП варіантів монтажу

Варіант	ТЕП			
	T, година	Q _o , чол-год/м ³	C _o , грн/м ³	УПЗ, грн/м ³
1	2102,1	1,095	1,039	1,36
2	1713,5	1,971	2,386	2,92

Для подальшого виробництва робіт приймаємо 1 варіант.

Таблиця 8

Вибір транспортних засобів

Найменування елемента	Маса елем., т	Найменування машини і вантажопідйомність	Кількість елементів, що перевозяться і їх вага	Коефіцієнт використання машини по вантажопідйомності
1	2	3	4	5
Цеглина	2,05	Автомобіль бортової загального призначення	8 шт. 16,4 т	0,88
Сходові майданчики і марші	1,5	Плитовоз	6шт, 9т	0,99
	2,5		4шт, 10т	0,97

2.1.4 Монтаж надземної частини будівлі

На початку влаштовується монолітний каркас будівлі на всі 9 поверхів і горіщну частину будівлі оскільки в плані розміри будівлі невеликі (1 секція) всі

роботи виконуються на одній захватке. Після цього приступають до виконання цегляної кладки. Обробні роботи виконуються після скління, електромонтажні і сантехнічні і інші спеціальні роботи розбиті на 2 етапи. До робіт по пристрою підготовки під підлоги можна приступати без виконання скляних робіт.

2.1.5 Розрахунок комплексної бригади каменярів по виконанню цегляної кладки

Поверх розбивається на три яруси на одному ярусі роботи ведуться один день при однозмінній роботі.

Таблиця 9

Відомість об'ємів робіт

Найменування робіт	Ед. ізм.	Кількість	Обґрунтування
Цегляна кладка зовнішніх стін з утеплювачем	1 м3	64,8	Дивися архітектурну частину, план поверху
Цегляна кладка внутрішніх стін	100 м2	1,89	-//-//-

Таблиця 10

Калькуляція трудових витрат і заробітної платні

Обґрунтування ДБН	Найменування робіт	Од. вим.	Кількість	Витрати праці, чіл-годин	
				На од.	На весь об'єм
8-20-7	Цегляна кладка зовнішніх стін з утеплювачем	1 м3	64,8	9,54	618,182
8-7-5	Цегляна кладка внутрішніх стін	100 м2	1,89	191,18	361,67

$$T = \frac{618,192}{8 \times 21 \times 1 \times 1.2} = 3 \text{ дн.} - \text{ для цегляної стіни}$$

$$T = \frac{361,67}{8 \times 12 \times 1 \times 1.2} = 3 \text{ дн.} - \text{ для перегородок}$$

Для виробництва цегляної кладки приймається комплексна бригада каменярів складом 33 людини. Зовнішні стіни виконує 7 ланок «трійка», внутрішні – 6 ланок «двійка».

2.1.6 Організація і технологія виконання робіт

До початку цегляної кладки стін повинні бути виконані :

- роботи по організації будівельного майданчика;
- роботи по зведенню нульового циклу;
- геодезичне розбиття осей будівлі;
- доставлені на майданчик і підготовлені до роботи баштовий кран, підмости, необхідні пристосування, інвентар, матеріали.

Доставку цеглини на об'єкт здійснюють пакетами в спеціально обладнаних бортових машинах. Розчин на об'єкт доставляють автомобілями-самоскидами або розчиновозами і вивантажують в установку для перемішування і видачі розчину.

У процесі кладки запас матеріалів поповнюється.

Складування цеглини передбачена на майданчику, що спланерує, на піддонах або на залізо-бетонну плиті

При виробництві цегляної кладки стін використовується інвентарні шарнірно-пакетні підмасті: для кладки зовнішніх стін в зоні сходової клітки— перехідних майданчика і підмості для кладки пілонов.

Розвантаження цеглини з автомашин і подачу на склад в робоче місце здійснюють пакетами за допомогою захоплення Б-8. При цьому обов'язково днище пакетів захищають брезентовими фартухами від випадання цеглини. Розчин подають на робоче місце інвентарним роздаточним бункером місткістю 1 м³ в металеві ящики місткістю 0.25 м³.

Роботи по виробництву цегляної кладки зовнішніх стін типового поверху житлового будинку виконують в наступній технологічній послідовності

- підготовка робочих місць каменярів;
- типова кладка стін з розшиванням швів.

Підготовку робочих місць каменярів виконують в наступному порядку:

- встановлюють підмости;
- розставляють на подмостях цеглину в кількості, необхідній для 2-х годинної роботи;
- розставляють ящики для розчину;

- встановлюють порядки з вказівкою на них відмітки віконних і дверних отворів і т.д.

Процес цегляної кладки складається з наступних операцій:

- установка і перестановка причалування;
- рубка і тесання цеглини;
- подача цегли і розкладка їх на стіні.

2.1.7 Техніка безпеки

Роботи по цегляній кладці зовнішніх стін виконують з дотриманням ДБН А.3.2-2:2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві»

Рівень кладки після кожного переміщення подмостей повинен бути не менше ніж 0.7 м вище за рівень робочого настилу або перекриття.

Не допускається кладка зовнішніх стін завтовшки до 0.75 м в положенні стоячи на стіні.

При кладці стін заввишки більше 7 м необхідно застосовувати захисні козирки по периметру будівлі, задовольняюча наступним вимогам:

ширина захисних козирків повинна бути не менше 1.5 м, і вони повинні бути встановлені з ухилом до стіни так, щоб кут, утворюваний між нижньою частиною стіни будівлі і поверхнею козирка був 110° , а зазор між стіною будівлі і настилем козирка не перевищував 50 мм;

1-й ряд захисних козирків повинен мати суцільний настил на висоті не більше 6 м від землі і зберігатися до повного закінчення кладки стін, а другий ряд виготовленим суцільним або з сітчастих матеріалів з осередком не більше 50x50 мм, повинен встановлюватися на висоті 6-7 м над першим рядом, а потім по ходу кладки переставлятися через кожні 6-7 м.

2.1.8 Вимоги до якості приймання робіт

Роботи по зведенню кам'яних конструкцій слід здійснювати відповідно до технічної документації:

- вказівки по вигляду матеріалу, вживаних для кладки, їх проєктної марки по міцності і морозостійкості;
- марки розчину для виробництва робіт;

- спосіб кладки і заходу, забезпечуючи міцність і стійкість конструкції у стадії зведення.

Приймальний контроль кам'яних робіт здійснюють згідно ДБН В.2.6-162:2010 «Кам'яні та армокам'яні конструкції»

2.2 Технологічна карта на пристрій монолітної плити покриття перекриття

2.2.1 Область застосування

Технологічна карта розроблена на пристрій монолітного покриття багатоповерхової житлової будівлі .

Роботи ведуться в одну зміну. Подача матеріалів здійснюється баштовим краном. До початку робіт по пристрою монолітного перекриття необхідно виконати земляні роботи пристрій підземної частини будівлі, пристрій монолітних колон.

2.2.2 Організація робіт

До початку зміни необхідно підготувати фронт робіт не менше, ніж на зміну, а також потрібну кількість матеріалів, механізмів, інструментів, інвентарю, сигналізацією і зв'язком робочих місць з складами і майстернями.

Таблиця 11

Відомість об'ємів робіт

Найменування робіт	Одиниці вимірювання	Кількість	Обґрунтування
Монтаж і демонтаж опалубки перекриттів одного поверху	1м ²	481,5	$30 \times 16,85 - 6 \times 4 = 481,5$
Установка сіток, каркасів перекриттів	1 т	3,57	$481,5 \times 0,18 \times 2,75 \times 0,015 = 3,57$
Бетонування перекриттів	1м ²	481,5	

Норми враховують ресурси на виконання повного комплексу робіт, що включає:

- розвантаження і транспортування матеріалів і виробів від приоб'єктного складу до місця укладання або установки;
- установку і розбирання лісів;
- установку, мастило і розбирання опалубки з урахуванням її оборотності;

- контрольну збірку, установку і розбирання ковзаючої опалубки з подмостями і робочими майданчиками, монтаж і демонтаж устаткування, приладів, допоміжних конструкцій, електропроводок, домкратних рам і домкратів, установку і нарощування домкратних стрижнів, установку і розбирання шахтних драбин або підйомників для підйому людей;
- установку арматури для залізобетонних конструкцій із зваркою або в'язкою і виправкою арматури, установку і розбирання інвентарних форм або скоб-підкладок при зварці ванним способом;
- укладання бетонної суміші з ущільненням, догляд за бетоном і часткову затре відкритих поверхонь після зняття опалубки (при необхідності);
- пристрій тимчасових усадкових, робочих і деформаційних швів (при необхідності).

У окремих групах норм для конструкцій, відмінних по складу робіт, приведений перелік додаткових операцій.

2.2.3 Технологія виробничого процесу

На початку виконання робіт по пристрою горизонтальної опалубки необхідно здійснити підготовчі роботи, а саме:

- здійснити пристрій залізобетонних монолітних вертикальних конструкцій на попередньому поверсі;
- виконати розпалубочні роботи вертикальних конструкцій (після придбання розпалубочної міцності бетоном 0,3 МПа);
- доставити на перекриття, опалубні елементи, інвентар, засоби помосту, інструмент, страхувальні засоби безпеки; розмітити червоною фарбою місце встановлення телескопічних стояків, які співісний поєднуються із стояками, які розміщені на нижніх поверхах. Залежно від висоти поверхів, крок розташування стояків визначається залежно від товщини перекриття.

Роботи починаються зі встановлення інвентарних телескопічних стояків опор, які укомплектовані триногами.

Процес пристрою опалубки наступний. З поданих на поверх (ярус) контейнерів з елементами щитів опалубки беруться і на розмічені місця встановлюються розкладені триноги, які вставляються в опорні стояки і фіксуються

замками. Стояки висуваються на певну висоту (відповідно до проєктної висоти поверху – Н)

За допомогою спеціального дистанційного маніпулюючого інструменту у вигляді вилки, головні балки навішуються на нижні головки так, щоб звисаючі з головок кінці балки були симетричними.

У місцях майбутнього з'єднання щитів палуби укладаються спарені другорядні балки.

З інвентарних помостів (столиків) монтажники скріплюють спеціальними струбцинами, головні і другорядні балки між собою для пристрою непорушного базового помосту на палубі . Між скріплюючими балками розташовується базовий щит-поміст із спеціальними фіксуючими від зсуву ребрами. Ребра закріплені гвинтами з потайними головками. Після розташування між балками щита - помосту він закріплюється до ребер балок за допомогою фіксаторних підкладок. В центрі щита – помосту закріплена анкерна деталь з проушиной, до якої закріплюються карабіни страхувальних поясів монтажників .

На приставних сходах монтажники підіймаються на щит-поміст закріплюються карабінами до проушини . Додаткова ланка монтажників подає щити на монтажний горизонт, а іншу ланку вкладають їх на балки. Перед висновком щитів палуби по контуру будинку карабіни монтажників закріплюються до страхувального каната. Щит-поміст замінюється на рядовий щит палуби .

На контурі майбутньої плити перекриття закріплюється бортовий елемент і запобіжна огорожа.

Після розкладки щитів під головні балки з необхідним кроком виставляються допоміжні стояки з підтримуючими головками, висунутими на величину аналогічно стоякам головним.

На цьому процес пристрою горизонтальної опалубки закінчується.

До установки арматури можна приступати після перевірки і ухвалення опалубки з складанням відповідного акту. Арматуру встановлюють укрупненими елементами відповідно до проєкту виробництва робіт в якому визначена така послідовність операцій яка забезпечує простату монтажу всіх елементів

арматури.

Поверхня, на яку укладається бетон, ретельно очищається від забруднень.

Безпосередньо перед укладанням бетону поверхня ретельно промивається водою і ґрунтується цементним молоком.

Для виробництва робіт будівля в плані розділена упоперек на смуги шириною 3 м кожна. Висновок бетону проводиться в смуги через одну. Смуги відділяються друг ось друга маяками з дерев'яних брусків або металевих труб, які кріпляться до підстави.

Маяки фіксують товщину бетонного шару і служать спрямовуючими для переміщення.

При бетонуванні смуг бетонна суміш укладається ділянками, обмеженими маяковими брусками. Бетонна суміш розрівнюється правилом і ущільнюється віброрейкою СО-ІЗІ. Уздовж стін і в других неприступних місцях для віброрейки ущільнення поверхні проводиться вібратором ВЕРБ-91. Потім поверхня загладжується прогумованою стрічкою з металевою гладилкою; виступивше цементне молоко віддаляється скребком з гумовою прокладкою. Після закінчення робіт на ділянці наполегливу дошку встановлюють в нове положення на відстані 5,1 м. Після закінчення бетонування всіх непарних смуг маякові бруски видаляють і приступають до укладання бетону в парні смуги, при цьому віброрейка спирається на кромки суміжних смуг.

Демонтаж горизонтальної опалубки ведеться з почерговою

перестановкою стояків опор шляхом виведення їх з під балок, зняття підтримуючих головок і підведення під монолітну плиту перекриття з напругою гвинтами.

Демонтаж і перестановка стояків виконується окремими ділянками, розмір яких не перевищує 6м у напрямі головних і другорядних балок.

Процес демонтажу опалубки наступний.

Монтажник знімає проміжні стояки шляхом згвинчення замків і на опорах з тріногами молотком вибиває клин головки яка осідає на 60мм разом з балками і щитом палуби. за допомогою вилок повертають другорядні балки навкруги

подовжньої осі з монтажних столиків висувають і передають щити, які їх складують в спеціальні контейнери. Аналогічно знімаються другорядні балки, а також головні балки. Для зручного пересування контейнер забезпечується колесами

Після звільнення ділянки 6м x 6м монолітного перекриття із стояків - опор знімаються підтримуючі головки, стояки висуваються, підводяться під плиту і виставляються в напруженому гвинтами стані в раніше розмічених фарбою місцях.

Після цього виконуються аналогічні операції з демонтажу опалубки і перестановки стояків - опор на наступній ділянці.

Необхідність підведення і розкріплювання стояків - опор під плити перекриття, бетон якого набрав 100 відсотків міцності, а також кількість розкріплюючих ярусів на вертикалі будинку визначається на підставі спеціального проектного рішення залежно від несучої можливості перекриття, темпів будівництва і умов твердіння бетону.

2.2.4 Вимоги до якості виконання монолітних конструкцій

Для забезпечення необхідної якості монолітних робіт використовують систему вхідного контролю, самоконтролю, операційного і приймального контролю.

Вхідний контроль здійснюють приймаючи конструкції і деталі від постачальників на будівельному майданчику. На вигляд і розмірам вони повинні відповідати вимогам проекту і не повинні мати відхилень, перевищуючих допустимих ДБН. Інакше складається рекламація.

Самоконтроль якості робіт виконують безпосередні виконавці при виробництві окремих операцій.

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 якій 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; спосіб контролю (візуально, нівеліром, теодолітом, сталеву рулеткою і інше); час контролю і т.п..

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

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

Приймальний контроль проводять виконроби і майстри, приймаючи у бригадирів виконання роботи і оцінюючи їх якість.

При остаточному прийманні змонтованих конструкцій необхідна наступна документація:

Комплект робочих креслень конструкцій з написами про відповідність виконаних робіт цим кресленням;

Заводські сертифікати, технічні паспорти і інші документи, що засвідчують якість конструкцій, деталей, механізмів;

Документи лабораторних аналізів при зварці і замонолічіванні стиків;

Опис посвідчень про кваліфікацію зварювачів;

Матеріали геодезичних зйомок по перевірці разбівочних осей і установці конструкцій;

Акти приймання прихованих робіт;

Акти і випробування окремих несучих конструкцій, якщо це потрібне по нормах або за проєктом;

Журнали виробництва монтажних, зварювальних робіт, замонолічювання стиків, герметизація стінних панелей, і виконання з'єднань на високоміцних болтах.

2.2.5 Вказівка по техніці безпеки і охороні праці.

Допуск до монтажу будівельних конструкцій можуть одержати особи, що досягли 18 років, навчені за спеціальною програмою і мали посвідчення на право виробництва монтажних робіт. Що пройшли медичний огляд, інструктажі (ввідний і на робочому місці) по техніці безпеки.

Машиністи вантажопідйомних кранів, стропальники і зварювачі навчаються за спеціальними програмами Держміськтехнагляду. В робочий час вони повинні мати при собі посвідчення на право виробництва робіт.

Основними засобами створення умов для безпечної роботи і переміщення на висоті є тимчасові настили, риштування і огорожі, захисні сітки, страхувальні канати, запобіжні каски.

Дощаті настили на лісах і риштуваннях виконують з рівних дошок товщиною не менше 40мм при зазорах між дошками не більш 10мм. Кінці стикуємих дошок повинні бути розміщені на опорі з перехлестом за нею не менше 200мм в кожную сторону. Кінці дошок, стикуємих в зашморгування, повинні бути скошені.

При виконанні робіт на висоті більше 1м від рівня землі або перекриття настили і підмости повинні бути захищені поручнями висотою не менше 1м, що складаються з поручня, одного проміжного горизонтального елемента і бортової дошки висотою не менший 150мм.

Для переходів по фермах або балках потрібно закріпити карабін запобіжного поясу монтажника. Для цього на висоті 1,2м від рівня переміщення натягують страхувальний сталевий канат Ш8,3ч19мм.

Монтажники, що виконують роль підсобного робітництва при роботі з електрогазозварниками, забезпечуються щитками або окулярами із захисними стеклами.

Робочі, зайняті на монтажі конструкцій забезпечуються спецодягом і спецвзуттям.

Сумарна маса конструкції і захватного пристосування, що піднімається, не повинна перевищити вантажопідйомності крана при даному вильоті стріли.

При вітрі силоміць більше 6 балів роботу припиняють, а кран закріплюють противоугонними пристосуваннями.

Монтажні лебідки для підйому вантажу випробовують раз на рік навантаженням перевищуючою в 1,25 раз робочу, а лебідки для підйому людей – статичним і динамічним навантаженнями, що перевищують їх вантажопідйомність відповідно 1,5 і 1,1 рази.

Особи, відповідальні за зміст вантажопідйомних машин або виконробі і майстри, що пройшли перевірку спеціальних знань, оглядають траверси не рідше

ніж через кожні шість місяців, кліщі і інші захоплення – через місяць, стропи, тару, ланцюги – через кожні десять днів.

Монтаж будівельних конструкцій ведуть під керівництвом виконроба або майстра по ППР, де містяться вказівки по охороні праці.

Поєднання монтажу з якими-небудь іншими роботами по одній вертикалі межах монтажної ділянки забороняються.

Перед підйомом конструкції очищають і при необхідності фарбують і усилюють.

Для запобігання розгойдуванню конструкції, що піднімаються, утримують підтяжками з прядивного каната.

При розвантаженні машин не можна переміщати конструкції над кабіною водія.

У ППР і на майданчику позначають межі небезпечних зон, тобто відстань по горизонталі від можливого місця падіння вантажу при його переміщенні краном з розрахунку сім метрів при підйомі вантажу до 20м і 1/10 більшої висоти, але не менше 10м. На межі небезпечної зони встановлюють попереджувальні знаки і написи, добре видимі у будь-який час доби.

На монтажному майданчику повинен існувати єдиний порядок сигналізації. Установку, тимчасове закріплення, расстроповку і постійне закріплення конструкцій слідує проводити з перекриттів, інвентарних подмостей, драбин, лісів. Користуватися приставними драбинами, а також знаходитися на стіні в цих випадках забороняється.

Тимчасові кріплення видаляють після закріплення конструкції всіма засобами, передбаченими проектом.

2.3 Технологічна карта на пристрій покрівлі

2.3.1 Область застосування

Технологічна карта розроблена на пристрій крівлі монолітної багатоповерхової житлової будівлі .

Роботи ведуться в одну зміну в літній період. Подача матеріалів на крівлю здійснюється баштовим краном.

2.3.2 Організація робіт

До початку зміни необхідно підготувати фронт робіт не менше, ніж на зміну, а також потрібну кількість матеріалів, механізмів, інструментів, інвентарю, сигналізацією і зв'язком робочих місць з складами і майстернями.

Поверхню підстав з видаленими виступаючими деталями очищають, шви між збірними залізобетонними плитами підстав закладають цементно-піщаним розчином. Ділянки вертикальних поверхонь кам'яних і бетонних конструкцій обштукатурюють на висоту примикання килима крівлі і ізоляції. Основні роботи по пристрою крівлі ведуться в такому порядку:

- пристрій пароізоляції з руберойду в один шар;
- укладання плиткового утеплювача з пінобетону досуха;
- пристрій вирівнюючого цементно-піщаного стягування;
- наклеїтка основного і додаткового шарів покрівельного килима;
- пристрій захисного шару;

Покрівельні роботи виконуються по 2 захватках.

Таблиця 12

Відомість об'ємів робіт

Найменування робіт	Од. вим.	Кількість	Обґрунтування
1. Пристрій пароізоляції	100 м ²	I – 0,78 II – 3,86	I – 8,8x8,7=77,8 II – 14,4x16,5+2x(4,2x13,85+ +3,6x15,35)-77,8=386,06
2. Пристрій теплоізоляції з керамзиту	1 м ³	I – 7,85 II – 38,6	I – 0,2x77,8=15,5/2=7,85 II – 0,2x386,1=77,2/2=38,6
3. Пристрій цементного стягування	100 м ²	I – 0,78 II – 3,86	-//-//-
4. Грунтовка поверхні бітумною мастикою	100 м ²	I – 0,78 II – 3,86	-//-//-

5. Пристрій двошарового килима з матеріалів, що наплавляються	100 м ²	I – 0,78 II – 3,86	-//-//-
6. Пристрій примикань рулонних покрівель до стін і парапетів	100 м	I – 0,37 II – 1,39	I – 8,8x2+9,75x2=37,1м II – 9,7x2+8,8+(4,2+1,5+3,6+1,5) x4+13,85x2+40=139,2

Таблиця 13

Калькуляція трудових і грошових витрат

ДБН	Найменування робіт	Од. вим.	Кількість	Трудовитрати, чол-дн.		Розцінка	
				на од.	всього	на од.	всього
12-20-4	Пристрій пароізоляції	100 м ²	0,78 3,86	3,06	2,38 11,81	19,28	14,96 74,4
12-19-2	Пристрій теплоізоляції з керамзиту	1 м ³	7,85 38,6	0,535	4,2 20,65	15,6	122,4 602,1
12-22-1	Пристрій цементного стягування	100 м ²	0,78 3,86	4,8	3,75 18,5	15,84	12,4 61,12
12-21-1	Ґрунтовка поверхні бітумною мастикою	100 м ²	0,78 3,86	0,88	0,68 3,4	17,92	12,16 60,8
12-2-2	Пристрій двошарового килима з матеріалів, що наплавляються	100 м ²	0,78 3,86	3,2	2,5 12,35	19,28	15,2 74,4
12-7-1	Пристрій примикань рулонних покрівель до стін і парапетів	100	0,37 1,39	4,56	1,7 6,33	18,8	16 26,08
	Разом:				88,25		1092,1

2.3.3 Технологія виробничого процесу

Підготовчими роботами при пристрої покрівлі з рулонних матеріалів є перемотування рулонних матеріалів для розпрямлення і очищення від посипання, а так само приготування мастик і ґрунтовок. Основні процеси: підготовка підстави під пароізоляцію і її пристрій, укладання утеплювача, вирівнювання підстави під килим пристроєм стягування, ґрунтовка підстави, пристрій килима і його захисного шару.

Пристрій кривлі з рулонних матеріалів починають з підготовки підстави під пароізоляцію (шляхом того, що затре поверхні залізобетонних плит цементним

розчином марки не менший М 50), включаючи пристрій опор під воронки внутрішнього водостоку.

Оклесную парорізоляцію влаштовують шляхом наклеювання полотнищ толя на гарячіше бітумній мастиці завтовшки 2 мм. Мастику для пароізоляції подають на дах по шлангу за допомогою автобетононасоса.

Пароізоляцію укладають на плити утеплювача і створюють ухил засипкою керамзиту. Поверх теплоізоляції роблять вирівнюючі стягування з цементно-піщаного розчину. Щоб оберегти водоізоляційний килим від температурно-усадкових деформацій підстави в стягуванні треба стиками плит покриття, користуючись рейками влаштовують шви шириною 10 мм. Їх надалі заливають мастикою і перекривають смужками рулонного матеріалу шириною 100 мм, який приклеюють тільки уздовж однієї кромки. Товщина стягування по плитковим утеплювачем 25 мм.

У місцях примикання стягування до вертикальних площин влаштовують перехідні похилі борти шириною 100-150 мм під кутом 45° . Місця з'єднання борту з вертикальною і горизонтальною поверхнями закругляють для того, що кращої приклеїть рулонного килима.

Ґрунтовку проводять в першу годину після укладання цементно-піщаного розчину, щоб вона краща проникла всередину стягування, закриваючи пори. Ґрунтоване свіжоукладене стягування не треба захищати від дії сонячного проміння, оскільки утворюється плівка перешкоджаюча випаровуванню води з розчину. Одночасно з основними процесами здійснюють підготовчі роботи зовні кривлі. Ґрунтовку і мастику готують в заводських умовах і доставляють централізований в утеплених транспортних засобах. Полотнища наклеюють із зашморгуванням по ширині полотнищ в нижніх шарах 70 мм, у верхніх 100 мм, по довжині полотнищ на всіх напрямках не менше 100 мм.

Килим починають наклеювати із знижених місць – воронок внутрішнього водостоку пошарово.

Пристрій захисного шару килима механізують, навішуючи на наклеєну машину спеціальний бункер, який завантажують гравієвою крихтою. після

нанесення мастики її посипають з бункера мінеральною крихтою, яку накочують катком машини.

2.3.4 Контроль якості робіт

Приймання кожного конструктивного шару, неприступного для огляду після виконання подальшого шару, оформляють акт на приховані роботи.

Відхилення від проєктного ухилу для крівлі не повинне перевищувати 0,5%. Особливо ретельно перевіряють пристрій примикання до виступаючих конструкцій, єндів, воронок, водостоків.

Поверхня рулонних покрівель повинна бути рівною без вм'ятин, повітряних мішків, пробоїн і різких перегибах в швах. Приклеювання рулонних матеріалів, перевіряючи повільним відривом одного шару від іншого і від основи, не повинне допускати відшаровування. Водонепроникність покрівель перевіряють заливкою водою на 24 години, або після сильного дощу і закриттям всіх воронок.

2.3.5 Вказівки по техніці безпеки

Приступати до пристрою крівлі можна тільки після перевірки надійності несучих і захищаючих конструкцій. Робітництва забезпечують спецодягом, нековзним взуттям і запобіжними поясами.

Складають матеріали на даху на спеціальних піддонах. Зону можливого падіння матеріалів і інвентарю захищають. По закінченню зміни матеріали і інструменти прибирають або надійно закріплюють.

Заборонено виконувати покрівельні роботи при вітрі, що досягає шести або більш балів, при густому тумані або зливовому дощі.

Забороняється палити при роботі з розчинниками, ґрунтовками і мастиками.

На місці виконання робіт повинні бути засоби пожежогасіння: вогнегасники, ящики з піском, лопати.

Техніко-економічні показники

Показники	Од. вим.	Кількість	
		Нормат.	Прийнятий.
Об'єм робіт по карті	м2	464	464
Тривалість робіт	дні	24	20,5
Трудомісткість робіт	чіл.-дн.	88,25	79
Вироблення одиниці об'єму	$\frac{м^2}{см}$	5,25	5,87
Трудомісткість одиниці об'єму	$\frac{чел - см}{м^2}$	0,2	0,17
Заробітна платня за весь об'єм робіт	грн.	1092	1092
Зарплата однієї людини в зміну	грн.	12,37	13,82
Витрати машинозмін	м.-см.	48,2	42

3 ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

3.1 Умови організації та здійснення будівництва

Будівля, яка будується, знаходиться в місті Київ. Будівельні машини та крани забезпечуються машинним парком, який розташований на відстані 20 км від будівельної площадки. Постачання будівельних конструкцій та матеріалів ведеться автотранспортом. Поряд з будівництвом прокладені діючі мережі електропостачання, водопровід, каналізація та телефонний зв'язок. Працівники доставляються до місця роботи спеціальними автобусами.

3.2 Організаційні рішення по підготовці та проведенню робіт

Зведення багатоповерхової монолітної будівлі здійснюється на підставі індивідуальних технологій, які дозволяють досягнути високого рівня продуктивності праці.

Будівля розбивається у плані на одну захватки. Роботи ведуться по горизонтально-висхідній схемі. По висоті будівля розбивається на 50 ярусів (1 ярус – підвал; 2-24 яруси – 1-9 поверхи; 25-26 ярус – технічний поверх). Висота ярусу дорівнює 1 м по наземній частині будівлі.

Послідовність виробництва по зведенню будівлі наступна:

- Підготовка площадки (роботи підготовчого періоду).
- Зведення підземної та надземної частини.
- Монтаж інженерного устаткування.
- Внутрішні обробні роботи.
- Зовнішні обробні роботи.
- Благоустрій.

Перед початком будівництва необхідно виконати ряд робіт по підготовці будівельної площадки. Склад робіт залежить від місцевих умов площадки, її розташування на вільній території або у межах міської забудови та часів року. Склад підготовлених робіт залежить також і від особистостей об'єкту – нове будівництво.

До складу підготовчих робіт входять:

- інженерно-геологічні вишукування та створення геодезичної розбивочної основи;
- розчищення та планування території;

- відвід поверхневих та ґрунтових вод;
- підготовка площадки до будівництва та облаштування її.

Підготовка та облаштування будівельної площадки включають:

- споруду тимчасових доріг та під'їздів до будівничої площадки;
- прокладання тимчасових комунікацій;
- пристрій площадок для зупинки будівничих машин;
- огороження будівничих площадок;
- підготовку часових побутових приміщень.

Виробництво земляних робіт, планування площадки, розробка котлована під підвал та фундаменти будівель здійснюються комплектом будівничих машин в складі: бульдозера ДЗ-8, 1 екскаваторів ЭО 5111А – зворотна лопата, комплекту автосамосвалів БелАЗ-7510. На виробництво земляних робіт розроблена техкарта.

Фундаменти під будівлю виконуються у вигляді плоскої плити з монолітного бетону. Бетонування конструкцій ведеться за схемою “кран-баддя”. У якості опалубки використовуються інвентарні металеві блок-форми, які збираються з металевих щитів. Ущільнення бетону здійснюється за допомогою глибинного вібратора.

Комплексний процес зведення монолітної залізобетонної будівлі складається з технологічно-зв'язаних та послідовно-виконуваних простих процесів:

- установка опалубки і лісів;
- монтаж арматури;
- монтаж заставних деталей;
- укладання й ущільнення бетонної суміші;
- відхід за бетоном влітку й інтенсифікація його твердіння узимку;
- розпалубливання;
- монтаж збірних конструкцій.

Зведення будинку ведеться при допомозі баштового крана КБ-405 вантажопідйомністю 10 т, вильотом стріли 35 м і висотою підйому 34 м. кран при монтажі рухається уздовж будинку. Розкладка монтуємих елементів виробляється безпосередньо в зоні монтажу. На зведення будинку розроблена техкарта.

Покрівля запроєктована в утепленому варіанті в наступному складі:

Підстава – керамзит, що виконує також роль утеплювача, виконується по ухилу мінімальною товщиною укладання 220 мм;

Знизу влаштовується обмазувальна пароізоляція; зверху встановлюються цементно-піщана стяжка товщиною 40 мм із розчину М100 з ґрунтовкою і нафтовим покрівельним бітумом «Індевер».

Основний рулонний гідроізоляційний килим складається з 2-х шарів руберойду «Індекс».

Покрівля виконуються потоковим засобом з використанням комплекту машин і механізмів. Подача рулонних матеріалів на покрівлю здійснюється краном КБ-504, цементно-піщаний розчин подається на дах баддями, для подачі і нанесення ґрунтовки використовується установка УПБ-1-50. Для наклейки рулонних матеріалів використовується газові форсунки зі шлангами і регуляторами. Машина для сушки основи СО-107.

Оздоблювальні роботи ведуться декількома технологічно зв'язаними потоками зверху вниз по вертикально-спадній схемі. Для скорочення термінів здачі об'єкта в експлуатацію припустима організація робіт по вертикально-висхідній схемі з відставанням від монтажного обрію в 2 поверхи. Фарбування столярних виробів масляними складами виконується механізованим засобом з використанням фарбонагнітальних бочків З-21 і електрофарбопультів З-61. Ці роботи допускаються вести після закінчення покрівельних робіт і остеклення віконних прорізів. Чисте покриття підлоги виконується по мері завершення малярських робіт. Для пристрою підлог з рулонних матеріалів застосовують машини для зварювання лінолеуму «Пілад-220р». Для фарбування поверхонь застосовують валки і кисті, для шпалерних робіт – кисті макловиці, гумові валки, щітки, обрізні верстати.

На листі графічної частини представлений календарний план робіт, на який розроблена послідовність і тривалість виробництва робіт по об'єкту, зазначені марки машин і механізмів, підібрані чисельні і професійні склади ланок і бригад будівельних робітників.

3.3 Обсяги будівельно-монтажних робіт і їхня трудомісткість.

Обсяги будівельно-монтажних робіт підраховують роздільно для підготовчого і для основного періодів будівництва. Обсяги робіт підготовчого періоду варто визначати на підставі запроєктованого будгенплану і розрахунків будівельного господарства.

До них відносяться роботи по зрізанню рослинного шару ґрунту, плануванню площадки, будівництва, установці тимчасових будинків і споруджень, пристрої огороження будівельної площадки, прокладки доріг, мереж енергопостачання й інших видів робіт, що належні бути виконані до початку основних робіт.

Обсяг загальбудівельних робіт основного періоду підраховуються на підставі архітектурно-будівельних креслень проєкту і специфікацій збірних конструкцій в одиницях виміру, прийнятих ДБН, і належні відповідати обсягам робіт технологічних карт. Обсяги спеціальних будівельно-монтажних робіт (внутрішніх сантехнічних, електромонтажних, слабкострумових) належні бути визначені в будівельному вираженні. На підставі полічених обсягів робіт по нормам ДБН визначають трудомісткість і машиноємності загальбудівельних робіт. Підрахунок трудомісткості і машиноємності робіт здійснюється в таблиці 5.1.

Таблиця 15

Відомість трудомісткості і машиновитрат робіт.

Обґрунтування ДБН	Найменування робіт	Одиниці виміру	Об'єм	Трудовитрати, чол- год		Машиновитрати, маш-год	
				Один.	Загальні	Один.	Загальні
1-30-2	Планування площадки бульдозером	1000 м ²	1,074	-	-	0,39	1,10
1-12-4	Розробка ґрунту екскаватором в відвал	1000 м ³	0,557	-	-	16,97	9,45
1-17-4	Теж, з навантаженням на автомобілі-самоскиди	1000 м ³	2,73	-	-	19,21	52,44
1-72-4	Вирівнювання поверхні дна котловану	1000 м ³	0,074	-	-	24,14	1,78
1-130-4	Ущільнення ґрунту	1000 м ³	0,185	-	-	26,64	4,92
11-2-1	Влаштування піщаної основи	1 м ³	74,1	-	-	4,72	349,75
6-1-16	Устрій фундаментних плит	100 м ³	8,28	259,55	2149,2		
6-53-4	Бетонування стін підвалу товщиною понад 30 см	1 м ²	327,95	0,59	193,49		
6-53-4	Бетонування стін товщиною до 25 см	1 м ²	785,5	0,59	484,3		
6-50-2	Монтаж и демонтаж опалубки перекриття і покриття	1 м ²	262,1	0,84	202,1		
6-55-4	Установка каркасів в перекриттях і покриття	1 т	33,9	30,2	1023,5		
6-54-3	Бетонування перекриттів δ до 20 см	1 м ²	4575	0,32	1463,5		
6-15-1	Влаштування монолітних колон	100 м ³	3,751	1802,35	6815,3		
8-20-7	Цегляна кладка наружних стін	1 м ³	615,6	9,54	5856,3		

8-7-5	Влаштування перегородок з цегли	100 м ²	18,2	191,18	3430,1		
7-47-2	Установка сходових площадок	100 шт	0,9	343,65	33,2		
7-47-4	Установка сходових маршів	100 шт	0,19	319	60,61		
12-20-4	Устрій обмазувальної пароізоляції	100 м ²	4,64	3,06	14,19		
12-19-2	Влаштування теплоізоляції із керамзита	1 м ³	46,45	0,535	24,85		
12-22-1	Устрій цементно-піскової стяжки	100 м ²	4,64	4,8	20,25		
12-21-1	Ґрунтування основи	100 м ²	4,64	0,88	4,08		
12-2-2	Устрій двошарового рубероїдного килима	100 м ²	4,64	3,2	14,85		
12-7-1	Устрій примикань покрівлі до стін та парапетів	100	1,76	4,56	8,03		
10-18-3	Заповнення віконних прорізів S до 2 м ² на один поверх на всю будівлю	100 м ²	0,57	371,3	201		
10-18-4	S понад 2 м ²	100 м ²	4,97	252,8	1260,1		
10-29-3	Заповнення балконних прорізів	100 м ²	1,52	355,5	540,2		
10-26-1	Заповнення дверних прорізів	100 м ²	5,62	142,04	795,4		
15-201-1	Скління вікон у два переплетіння	100 м ²	5,75	66,99	372,2		
15-201-1	Скління дверей балконних	100 м ²	3,19	51,81	150,27		
15-165-4	Фарбування масляне дверних прорізів	100 м ²	13,39	139,09	1815,6		
15-165-5	Масляне фарбування віконних прорізів	100 м ²	13,75	207,9	2887,3		
15-61-3	Штукатурка стін вапняним розчином	100 м ²	36,9	122,1	4522,5		
15-251-2	Обклеювання сіен шпалерою	100 м ²	37,9	69,79	2280,8		

15-166-8	Фарбування стель клейове	100 м ²	45,8	94,05	4270,6		
15-165-8	Фарбування стін масляне	100 м ²	4,21	77,22	325,1		
11-11-1	Устрій цементно-піщаної стяжки	100 м ²	45,8	56,25	2531,6		
11-36-3	Устрій покрить з лінолеуму	100 м ²	41	85,01	3445,2		
11-27-3	Устрій покрить з керамічних плиток	100 м ²	5,3	167,48	835,3		
11-1-2	Устрій основ під вимощення	100 м ²	0,94	10,76	10,11		
11-19-3	Покриття вимощення асфальтно-бетонною сумішшю	100 м ²	0,94	32,86	30,88		
	Електромонтажні	5%			2187,3		
	Сантехнічні	10%			4345,2		
	Благоустрій території	4%			1724,5		
	Озеленення	0,5%			215,2		
	Інші роботи	5%			2170,9		
	Пусконаладжувані роботи	0,5%			118,2		

3.4 Директивний термін будівництва об'єкта.

Нормативний термін будівництва об'єкта згідно з діючим ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів» дорівнює 16 місяців. Директивний термін будівництва, застосовуваний у відповідності з прискореним установлюється на 7% менше – 15 місяців.

У відповідності з завданням загальбудівельні роботи починаються в квітні. Їм передують роботи підготовчого періоду, тривалість 1 місяць.

3.5 Календарний графік

Календарний графік на основі загальної організаційно-технологічної схеми встановлює послідовність капітальних вкладенні й обсяг будівельно-монтажних робіт по етапам будівництва і по часу. Вихідними даними для складання календарного плану є вартісна, кошторисна й інша частини проекту, відомість обсягів робіт розрахунок необхідних ресурсів, організаційно-технологічна схема зведення будинку. Час будівництва включає в себе початок підготовчого періоду до введення будинку в експлуатацію.

З метою скорочення тривалості будівництва на зведення будинку роботи ведуться по захваткам і ярусам, і сполучаються наскільки це можливо.

Критерієм ефективності рівномірного руху робітників є коефіцієнт рівномірності, що підраховується по формулі:

$$\alpha = \frac{R_{\max} \cdot T}{Q_{np}} \leq 1,5$$

де R_{\max} - найбільша кількість робітників, чол.; T – тривалість зведення об'єкта, дні; Q_{np} - прийняті трудовитрати, чол-дні.

Технологічний розрахунок і побудова календарного графіка здійснюється на кресленні графічної частини.

3.6 Потреби матеріально-технічних ресурсів

При визначенні потреби в будівельних машинах, механізмах і засобах малої механізації варто використовувати довідкові матеріали по номенклатурі і технічним

характеристикам засобів механізації, а також раніше обрані при розробці технологічних карт. Визначення потреби в будівельних машинах і механізмах приводиться в таблиці.

Таблиця 16

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

Найменування машин, механізмів, інструментів	Тип, марка	Кількість	Потужність двигунів, кВт
Бульдозер	ДЗ-8	1	
Екскаватор	ЕО-5111А	1	
Автосамоскид	БелАЗ-7511	4	
Баштовий кран	КБ-405	1	30
Бункер переносной підворотний з вібратором для бетонної суміші	БПН-1,0	2	
Поверховий вібратор	ІВ-91	6	0,6
Вібратор глибинний	ВЕРБ-75	4	0,5
Розчинонасос	СО-48Б	1	2,2
Штукатурний агрегат	СО-57А	1	5,25
Машина для сушки основи	СО-107	1	5
Машина для нанесення ґрунтовки	УПБ-50	1	5
Віброрейка	СО-47	6	0,6
Електрофарбопульт	СО-61	2	0,27
Кисть макловица	КМА	10	
Кисть махова	КМ	10	
Валик	ВЗ	10	
Валик гумовий		2	
Обрізувальний верстат для шпалери		2	
Машина для зварювання лінолеуму	«Пилад-220р»	2	2,2
Зварювальні апарати перемінного струму	ТД-300	2	20
Перетворювач частоти	И-75В	1	5,5

Відомість потреби в матеріалах, конструкціях, виробках

Найменування робіт	Од. вим.	Кількість	Найменування матеріалів і їх кількість																			
			Щити опалубки, M^2		Бетон, M^3		Розчин, M^3		Цеглина, т. шт.		Арматура, т		Руберойд M^2		Пінополістирол, M^2		Щити опалубки т		Мастика, т		Пісок, M^3	
			од.	всього	од.	всього	од.	всього	од.	всього	од.	всього	од.	всього	од.	всього	од.	всього	од.	всього	од.	всього
Устрій піщаної основи	1 M^3	74,1																			1,12	83
Устрій фундаментної плити	100 M^3	8,28	3,6	298	102	8445					8,1	67										
Опалубка плит перекриття і покриття	1 M^2	9148	0,1	915																		
Каркаси в перекриттях і покриттях	т	67,83									-	67,8										
Бетонування перекриттів і покриттів	1 M^2	9150			0,192	1756																
Пристрій монолітних колон	100 M^3	7,57			102	772					20	151					0,094	0,71				
Цегляна кладка зовнішніх стін	1 M^3	1231					0,25	307	0,4	492					2,02	2486						
Цегляна кладка зовнішніх стін	100 M^2	3591					2,3	82	5	179												
Пароізоляція	100 M^2	4,64																	0,08	0,38		

3.7 Об'ємний будівельний генеральний план

Будівельний генеральний план об'єкта розроблений на стадії зведення монолітного залізобетонного каркасу будинку.

На буд генплані показані всі тимчасові будинки і спорудження, відкриті і закриті склади, навіси, дороги, водопровід, підземні і надземні лінії електропередачі, забори. При розбиранні на буд генплані тимчасових будинків враховується зручність виробничого процесу і побутового обслуговування людей.

Тимчасові дороги при двосторонньому русі транспорту передбачені шириною 6 м, ширина узбіччя належна бути не менш 1 м. постійні дороги біля будинку (згідно з генпланом) шириною 8 метрів. Мінімальний радіус доріг 12 м на будівельній площадці. Для полегшення пересування транспорту по території майданчика запроєктовано два в'їзди-виїзди. У місці розміщення адміністративно-побутових будинків передбачені пішохідні доріжки.

У підготовчий період прокладають мережі тимчасових комунікацій. Сюди входять лінії тимчасового водопостачання, включаючи протипожежний водопровід, тепlopостачання, електропостачання з підводкою електроенергії до всіх побутових і інших приміщень, місцями установки електромеханізмів. Прорабська повинна бути забезпечена телефоном і диспетчерським зв'язком.

На будівельній площадці обладнають площадку для стоянки і ремонту землерийних і інших машин і автомобілів, що обов'язково обгороджують і позначають відповідними знаками і написами.

Будівельну площадку обладнують тимчасовими будинками: роздягальнями, їдальнями, душовими, конторою виробника робіт, санвузлами, складами для збереження будівельних матеріалів і інструменту, навісами і т.п.

Площадка під тимчасовими будинками попередньо планується для забезпечення стоку поверхневих вод. Під ці времянки використані інвентарні будинки вагонного контейнерного і зборно-розборного типу.

Біля складів матеріалів установлені протипожежні щити, передбачена позначка для паління, запроєктовані пожежні гідранти, розміщені в кутах будинку на кільцевій схемі водопроводу.

3.7.1 Розрахунок тимчасових будинків і споруджень

Обґрунтуванням для розрахунку складу персоналу є графік руху робітників на основний період будівництва.

По графіку визначається максимальне число робітників у найбільшу численну зміну $N_{роб} = 104$ чол.

Загальна чисельність працюючих на будівельній площадці визначається по формулі:

$$N_{заг} = (N_{роб} + N_{инн} + N_{служ} + N_{мон}) \cdot K$$

де $N_{заг}$ - загальна чисельність працюючих на будівельній площадці, чол.; $N_{роб}$ - чисельність робітників, прийнята по графіку зміни чисельності робітників календарного графіка, чол; $N_{инн}$ - чисельність інженерно-технічних працівників, чол.; $N_{служ}$ - чисельність службовців, чол.; $N_{мон}$ - чисельність молодшого обслуговуючого персоналу й охорони, чол. K – коефіцієнт, що враховує відпустки, хвороби, виконання суспільних обов'язків, варто приймати рівним 1,05.

У залежності від виду будівництва приймаємо:

$$N_{роб} = 85\% = 89 \text{ чол.}$$

$$N_{инн} = 8\% = 7 \text{ чол.}$$

$$N_{служ} = 5\% = 5 \text{ чол.}$$

$$N_{мон} = 2\% = 2 \text{ чол.}$$

$$N_{заг} = (89 + 7 + 5 + 2) \cdot 1,05 = 108 \text{ чол.}$$

Кількість чоловіків приймаємо $108 \cdot 70\% = 76$ чол., кількість жінок - $108 \cdot 30\% = 32$ чол..

Розрахунок душових ведемо для чоловіків $89 \cdot 70\% = 62$ чол. і жінок $89 \cdot 30\% = 27$ чол..

Відомість розрахунку тимчасових будинків росташована в таблиці

Відомість розрахунку тимчасових будинків

Тимчасові будинки	Кількість чол., що користуються приміщенням	Площа приміщень, м ²		Прийняті будинки			
		На одну людину	Загальна площа	Площа, м ²	Розміри в плані	Тип	В
Контора	12	4	48	50	9х3х3	Перес.	2
Червоний куточок	108	0,75	81	56	8х7	конт.	1
Будинок для проведення занять по техніці безпеки	108	0,75	81	56	8х7	конт. вагон	1
Диспетчерська	2	7	14	16,98	6,5х2,6	пересув.	1
Прохідна	-	-	-	8	2х4	збірно-розбірний.	1
Гардеробна чоловіча	76	0,6	45,6	32	10х3,2	пересув. вагон	2
Умивальна чоловіча	62	0,06	3,72				
Гардеробна жіноча	32	0,6	19,2	27	9х3	пересув.	1
Умивальна жіноча	27	0,06	1,62				
Душова чоловіча	62	0,82	50,8	32	10х3,2	пересув.	2
Душова жіноча	27	0,82	22,1	27	7,9х2,7	пересув.	1
Сушарка для одягу і взуття	89	0,2	17,8	21	4х2,4	пересув.	1
Приміщення ля обігріву робітників	89	0,1	8,9	9,6	2,7х2	пересув.	1
Туалет чоловічий	62	0,07	4,34	5,4	2,7х2	конт.	1
Туалет жіночий	27	0,07	1,89	5,4		конт.	1
Їдальня на 50 місць	-	-	-	288	24х12	збірно-розб.	1
Комора	-	-	-	27	9х3	пересув.	1
Тимчасові ремонтні майстерні	-	-	-	27	9х3	пересув.	1

3.7.2 Розрахунок тимчасових складських приміщень.

На будівельній площадці необхідно передбачити відкриті площадки, навіси і закриті склади.

Кількість матеріалів, які розташовані на складу, визначаються по формулі :

$$P_{скл.} = \frac{P}{T} \cdot n \cdot \kappa_1 \cdot \kappa_2,$$

де P – загальна кількість матеріалів, необхідних для будівництва; T – тривалість розрахункового періоду, днів; n – норма запасів матеріалів у днях, прийнята для автотранспорту з відстанню доставки менш 50 км. κ_1 – коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів на складах, прийнятий для автотранспорту 1.1; κ_2 – коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів, прийнятий 1.3.

Корисну площу складу без проходів треба визначати по формулі:

$$F = \frac{P_{скл.}}{q},$$

де q – кількість матеріалів, що укладається на 1 м^2 площі складу

Загальна площа складу, включаючи проходи, дорівнює:

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

де β - коефіцієнт проходу, $\beta=0,6$.

Загальна потреба в матеріалах, конструкціях і деталях приводиться в таблиці, тривалість виконання робіт - по календарному графіку.

Відкриті склади для матеріалів і конструкцій, на які не впливають коливання температур і вологості, навіси для збереження столярних виробів і рулонних матеріалів, закриті – для збереження лакофарбових матеріалів, скла і т.п. відомість розрахунку складських приміщень приведена в таблиці.

3.7.3 Розрахунок потреби у воді.

Загальну потребу у воді визначаємо по формулі:

$$Q_{заг} = 0,5(Q_{вн} + Q_{госп} + Q_{душ} + Q_{пож}),$$

Витрата води на виробничі нестатки розраховуємо на підставі календарного плану на день максимальної витрати води і норм потреби витрати води.

Секундна витрата води на виробничі нестатки:

$$Q_{вн} = (\Sigma q_{доб} / 3600 \cdot n) \cdot K_1;$$

$q_{доб}$ – максимальна добова виробнича витрата кожного споживача води; K_1 – коефіцієнт нерівномірності споживання води, $K_1 = 1,5$; n – кількість годин роботи, до який віднесена витрата води.

На заправлення автомашин:

$$Q_{маш} = \frac{4 \cdot 300 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,062^n / c$$

Таблиця 19

Відомість розрахунку складських приміщень.

Найменування виробів, матеріалів і напівфабрикатів	Один вим.	Загальна потреба, Р	Гривальність укладання	Число днів запасу, П	Коефіцієнт нерівномірності		Запас на складі, Р _{скл.}	Норма збереження на 1 м ² площі, q	Корисна площа складу, F, м ²	Коефіцієнт використання площадки складу, β	Повна площа складу, S, м ²	Характеристика складу
					Надходження, К ₁	Споживання, К ₂						
Скло	м ²	1633	54	5	1.1	1.3	216	170	1.27	0.6	2.11	Закр.
Фарби масляні	кг	1360	63	5	1.1	1.3	154	800	0.19	0.6	0.32	
Ґрунтовки	кг	480	1	1	1	1	480	800	0.6	0.4	1.5	
Лінолеум	м ²	8622	54	5	1.1	1.3	1140	1000	1.14	0.6	1.6	
Керамічна плитка	т.шт	36,6	54	5	1.1	1.3	134	80	1.675	0.6	2.8	Під нав.
Мастика	кг	1594	54	3	1.1	1.3	126	800	0.15	0.4	0.4	Закр.
Шпаклівка	кг	154	54	3	1.1	1.3	12	800	0.015	0.7	0.02	
Бітум	кг	100	3	3	1	1	100	800	0.125	0.4	0.31	
Руберойд	м ²	1067	3	3	1	1	1067	200	5.33	0.6	8.8	Під нав.
Сходові марші	м ³	17,3	38	3	1	1	17.3	0.5	8.65	0.6	14.4	Відкр.
Сходові площадки	м ³	20,7	38	3	1	1	20.7	0.5	10.35	0.6	17.25	
Віконні блоки	м ²	1111	54	5	1.1	1.3	147	45	3.34	0.5	6.7	Під нав.
Двірні полотна	м ²	1456	54	5	1.1	1.3	192	44	4.36	0.5	8.72	
Цегла	т. шт	671	57	2	1.1	1.3	33	0.7	47	0.6	78	Відкр.
Пінополістирол	м ³	248.6	57	2	1.1	1.3	124	1.5	82.6	0.6	137	
Арматура	т	285,5	21	2	1.1	1.3	38	1.6	23.7	0.6	40	Закр.
Пісок	м ³	83	4	2	1.1	1.3	59.3	3	19.8	0.6	33	Відкр.

На поливання бетону опалубки:

$$Q_{пол} = \frac{60 \cdot 400 \cdot 1,5}{3600 \cdot 24} = 0,42^л / с,$$

$$Q_{пр} = 0,062 + 0,42 = 1 \quad л / с.$$

Витрата води на господарчо-побутові нестатки варто розраховувати на підставі кількості працюючих, що користуються послугами, і норм витрати води

Секундна витрата води на господарсько-побутові нестатки:

$$Q_{госп} = \frac{N \cdot q_2 \cdot K_2}{3600 \cdot n} = \frac{89 \cdot 2}{3600 \cdot 8} = 0,144 \quad л / с,$$

де N – максимальне число робітників; q_2 – норма питомої витрати води на одного робітника в зміну, K_2 – коефіцієнт нерівномірності споживання води, $K_2 = 2$; n – число годин роботи в зміні.

Секундна витрата на душові установки:

$$Q_{душ} = \frac{N_1 \cdot q_3}{60 \cdot n_1},$$

де N_1 – кількість робочих, приймаючих душ ($N_1 = 0,5N$); q_3 – норма питомої витрати води на одного робітника; n_1 – тривалість роботи душової установки.

$$Q_{душ} = \frac{45 \cdot 40}{60 \cdot 45} = 0,66 \quad л / с.$$

У зв'язку з тим, що під час пожежі скорочуються або припиняються цілком витрата води на виробничо-господарські потреби, розрахункова потреба в воді приймається рівною:

$$Q_{заг} = 0,5(1 + 0,11 + 0,66) + 5 = 5,885 л/с.$$

Або:

$$Q_{заг} = 1 + 0,11 + 0,66 = 1,77 л/с$$

Для розрахунку приймається більше з цих значень.

Діаметр труб водопровідної мережі визначаємо по формулі:

$$D = 2 \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{рас}}{\pi \cdot v}}$$

де v – швидкість руху води по трубам, прийнята 1,2 м/с.

$$D = 2 \sqrt{\frac{1000 \cdot 5,585}{3,14 \cdot 1,2}} = 77 \text{ мм.}$$

У зв'язку з тим, що промисловість випускає труби діаметром не менш ніж 100мм, ми приймаємо теж 100 мм для пожежегасіння.

Діаметр тимчасового водопроводу розраховується без врахування пожежегасіння.

$$D = 35,69 \sqrt{\frac{1,77}{1,5}} = 38,7 \text{ мм}$$

Приймаємо діаметр труб для тимчасового водопроводу 40 мм.

Таблиця 21

Розрахунок потреби води

Споживачі води	Одиниця виміру	Кількість	Питома витрата води, л	Загальна витрата води, л/с
Виробничі нестатки				
На поливання бетону й опалубки	м ³	60	400	0,42
На заправлення автомашин	шт	4	300	0,062
Господарські нестатки				
Господарсько-питні нестатки	чол.	89	25	0,11
Душові установки				
<u>Протипожежні потреби</u>	чол.	45	40	0,66
Площа будівельної площадки	гідрант	1	5	5

3.7.4 Розрахунок потреби будівельної площадки в електроенергії.

Електроенергія для будівельної площадки необхідна для живлення машин, тобто, виробничих нестатків для зовнішнього і внутрішнього висвітлення і на технологічні нестатки. Розрахунок витрати електроенергії виконується на день максимального споживання по календарному графіку.

Загальну потрібну потужність трансформаторів, необхідних для забезпечення електроенергії будівельної площадки, визначаємо по формулі:

$$P = \alpha \left(Z \frac{P_c \cdot K_1}{\cos \phi} + \sum \frac{P_T \cdot K_2}{\cos \phi} + \sum P_{os} \cdot K_3 + \sum P_{OH} \cdot K_4 \right),$$

де α - коефіцієнт, що враховує втрати потужності в низьковольтній мережі $\alpha = 1,05$; $\cos\varphi$ – коефіцієнт потужності; P_c - силова потужність чи машини установки, кВт; P_{iv} – потрібна потужність, необхідна для внутрішнього висвітлення, кВт; k_1, k_2, k_3, k_4 – коефіцієнт попиту, що залежить від числа споживачів.

Розрахунок потреби в електроенергії приведений у таблиці

Таблиця 22

Розрахунок потреби в тимчасовому електропостачанні

Найменування споживачів	Один. обмір.	Кількість	Питома потужність на один. вим., кВт	Коефіцієнт попиту, до	Коефіцієнт потужності, $\cos\varphi$	Сумарна потужність, кВт
Силові споживачі						
Баштовий кран	шт	1	60	0,5	0,7	42,86
Електрозварювальні апарати	шт	2	30	0,5	0,4	75,00
Електровібратори	шт	10	1	0,1	0,4	2,5
Разом						120,36
Найменування споживачів	Один. обмірюван.	Кількість	Питома потужність на один. вим., кВт	Коефіцієнт попиту, до	Коефіцієнт потужності, $\cos\varphi$	Сумарна потужність, кВт
Внутрішнє висвітлення						
Контора, побутові приміщення	м ²	297	0,015	0,8	1,0	3,56
Душові і туалети	м ²	90,73	0,003	0,8	1,0	0,21
Склади закриті	м ²	46,26	0,015	0,35	1,0	0,24
Навіси	м ²	27,02	0,003	0,35	1,0	0,028
Майстерні	м ²	27	0,018	0,8	1,0	0,39
Їдальня	м ²	288	0,01	0,8	1,0	2,30
Разом						6,73
Зовнішнє висвітлення						
Територія будівництва	100 м ²	60,4	0,015			0,9
Відкриті склади	100 м ²	2,2	0,05			0,11
Основні дороги	км	0,25	5,0			1,25
Другорядні дороги	км	0,076	2,5			0,19
Висвітлення місць виробництва	100 м ²	6,3	0,5			3,15
Аварійне висвітлення	км	0,464	3,5			1,624
Разом						7,22

$$P = 1,05(120,36 + 6,73 + 7,22) = 141,02 \text{ кВт}$$

Приймаємо комплексну пересувну трансформаторну підстанцію КТПМ-58-180 потужністю 180 кВт.

3.7.5 Розрахунок потреби світильників.

Кількість світильників для штучного висвітлення підбираємо в залежності від освітлюваної площі і потужності ламп накаливання.

Кількість світильників (прожекторів) визначаємо по формулі:

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

де E – норма висвітлення в люксах; P – питома потужність, приймаємо 0,25-0,4 Вт/м²; S – освітлювана площа, м²; P – потужність лампи світильника, Вт

$$П = \frac{0,25 \cdot 3 \cdot 6039}{300} \approx 16$$

Приймаємо 16 ламп потужністю 300 Вт розташованих на території будівельної площі.

3.7.6 Техніко-економічні показники будгенплану.

1. Площа території будівельної площадки 6039 м².
2. Площа забудови 544 м².
3. Площа складів 353 м².
4. Площа тимчасових будинків 724 м².
5. Довжина тимчасових доріг 250 м.
6. Показник компактності лад генплану 0,1
7. показник використання території 0,44

3.7.7 Заходи з охорони праці і протипожежної техніки при організації будівельної площадки.

Для забезпечення безпечного і нешкідливого виробництва робіт при проектуванні будгенплану повинні бути передбачені спеціальні заходи – огороження території будівництва, небезпечних зон дії монтажних машин і проходів через транспортні шляхи; висвітлення будівельної площадки і робочих місць; заходи, що виключають небезпеку поразки електричним струмом; організація санітарно-побутового обслуговування робітників; розміщення знаків безпеки і показників)

Необхідно врахувати протипожежні вимоги, що знаходять відображення в розміщенні тимчасових будинків і споруджень із протипожежними розривами, у розташуванні доріг, пристрої пожежних проїздів, розміщення гідрантів, місць паління і розміщення пожежного інвентарю й устаткування, збереженні пальних матеріалів і т.д.

Розташування постійних і тимчасових доріг, мереж енергопостачання, водопостачання, кранів, механізованих установок, складських площадок, санітарно-побутових приміщень і інших пристроїв повинно відповідати будівельному генеральному плану.

Споруджувані об'єкти, розташовані уздовж вулиць і проїздів загального користування, необхідно обгороджувати суцільним забором висотою не менш 2 м.

По периметру споруджуваного будинку необхідно встановлювати зону, небезпечну для перебування людей. Ширина цієї зони при висоті будинку до 100 м – не менш 10 м.

Проїзди, проходи, підкранові шляхи, вантажно-розвантажувальні площадки і робочі місця необхідно регулярно очищати від будівельного сміття і не засмічувати.

Робочі місця, проїзди, проходи і склади на будівельній площадці в темний час доби повинні бути освітлені. Сліпуча дія світлового потоку на працюючих при висвітленні робочих місць прожекторами не допускається.

Завоз матеріалів на територію споруджуваного об'єкта допускається тільки після устрою передбачених проектом виробництва робіт площадок для їхнього збереження.

Тимчасову зовнішню відкриту проводку на будівельній площадці варто виконати ізольованим проводом на надійних опорах так, щоб нижня крапка проводу знаходилася на висоті не менш 2,5 м над проїздами.

Отрутні речовини необхідно зберігати у відповідності з діючими санітарними нормами в окремих, добре провітрюваних, приміщеннях, вилучених від житла, їдалень, питних колодязів і робочих місць.

Пальні і легкозаймисті рідини, а також мастильні матеріали треба зберігати з дотриманням правил пожежної безпеки в приміщеннях з незпаленими конструкціями чи заглиблених у землю.

Включання в мережу електроінструментів, приладів електричного висвітлення й інших струмоприймачів можливо тільки при допомозі призначених для цієї мети апаратів і приладів.

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.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»
7. ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель та споруд»
8. ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи»
9. ДБН В.2.1-10:2009 «Основи та фундаменти споруд»
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.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація»
13. ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування»
14. ДБН В.2.6-220:2017 «Покриття будівель і споруд»
15. ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення»
16. ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель»
17. ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції»
18. ДБН В.2.6-162:2010 «Кам'яні та армокам'яні конструкції»
19. ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції»
20. ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій»
21. ДСТУ Б В.1.2-3:2006 «Прогини і переміщення»
22. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 «Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону»
23. ДСТУ Б В.2.6-189:2013 «Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель»
24. 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»

25. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 «Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів»
26. ДСТУ-Н Б В.2.1-32:2014 «Настанова з проектування котлованів для улаштування фундаментів і заглиблених споруд»
27. ДСТУ Б А.3.2-13:2011 «Система стандартів безпеки праці. Будівництво. Електробезпечність. Загальні вимоги»
28. ДСТУ Б А.3.2-15: 2011 «Норми освітлення будівельних майданчиків»
29. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»