

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

Факультет транспорту і будівництва

Кафедра будівництва, урбаністики та просторового планування

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломного проекту (роботи)
освітньо-кваліфікаційного рівня _____ магістр _____
(бакалавр, спеціаліст, магістр)
напряму підготовки 19 Архітектура та будівництво
(шифр і назва напряму підготовки)
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва спеціальності)

на тему Будівництво житлового багатоповерхового будинку

Виконав: студент групи ПЦБ-21дм

Горбатенко В.М.
(прізвище, та ініціали)

Керівник Соколенко В.М.
(прізвище та ініціали)

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

Рецензент _____
(прізвище та ініціали)



.....
(підпис)

.....
(підпис)

.....
(підпис)

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

Інститут, факультет «Транспорту і будівництва»
 Кафедра «Будівництва, урбаністики і просторового планування»
 Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр
 (магістр)
 Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія».
 (шифр і назва)
 Спеціалізація _____
 (шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

“ _____ ”

_____ 20__ року

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

Горбатенко Віра Олександрівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1.Тема роботи: Будівництво житлового багатоповерхового будинку

Спец. завдання _____

Керівник роботи Соколенко Валерій Михайлович к.т.н., доцент,

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “ 17 ” 10 2022 року №39/14.03

2.Строк подання студентом роботи 19.11.22

3.Вихідні дані до роботи: 9-поверховий житловий двосекційний будинок. Район будівництва - м. Алчевськ. Характеристики ґрунту основи: тверда глина. Матеріали несучих елементів:стіни з цегли, плити перекриття - ЗЗБ, фундаменти фундаментні блоки залізобетон. Матеріал перегородок – цегла звичайна глиняна. Покрівля суміщена пласка.

4.Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): . Розробити об'ємно-планувальне і конструктивне рішення будівлі. 3. Розробити техкарту на вид робіт загальнобудівельного циклу. 4. Календарний графік. Будгеплан. 5. Безпека життєдіяльності при будівництві. 5.Перелік графічного матеріалу: Фасади. Генплан. План поверхів, покрівлі, фундаменту. Розрізи. Вузли. Розрахункова частина – конструювання елемента перекриття. Технологічна карта на вид робіт загальнобудівельного циклу. Календарний план виконання робіт, графік руху робочої сили, ТЕП.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Соколенко В.М.		
2	Соколенко В.М.		
3	Соколенко В.М.		
4	Соколенко В.М.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи магістра	Строк виконання етапів	Примітка
	Архітектурно-будівельний розділ		
	Містобудівна частина		
	Розрахунково конструктивна частина		
	Технологія зведення будівлі		
	Організація та планування будівництва		
	ОП та ТБ		

Студент


 (підпис)
Горбатенко В.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

Соколенко В.М.

(прізвище та ініціали)

Примітки:

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

РЕФЕРАТ

На випускнїй магістерськїй роботї за темою «Будівництво житлового багатоповерхового будинку».

Магістерськїй роботї складається з пояснювальнїй записки (115 с., вступу, 3 розділів, 14 малюнків, 19 таблиць, 32 джерела інформації), та графічнїй частини (10 аркушів креслень).

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

У випускнїй магістерськїй роботї були проведені розрахунки та конструювання житлової будівлі з несучими цегляними стінами, розробка об'ємно-планувальних, конструктивних та економічних рішень.

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

Досягнення поставленої мети здійснюється на основі вирішення наступних задач:

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

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

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

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

ЗМІСТ

<u>1</u> <u>АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ</u>	14
<u>1.1</u> <u>Об'ємно-планувальні рішення будинку</u>	14
<u>1.1.1</u> <u>Техніко–економічні показники будинку</u>	15
<u>1.1.2</u> <u>Протипожежні заходи</u>	15
<u>1.2</u> <u>Конструктивні рішення будинку</u>	16
<u>1.2.1</u> <u>Стіни й перегородки</u>	16
<u>1.2.2</u> <u>Вікна й двері</u>	16
<u>1.2.3</u> <u>Перекриття й покриття</u>	17
<u>1.2.4</u> <u>Покрівля</u>	17
<u>1.2.5</u> <u>Перемички</u>	17
<u>1.2.6</u> <u>Сходи</u>	17
<u>1.3</u> <u>Теплотехнічний розрахунок стінової огорожі</u>	20
<u>1.4</u> <u>Рішення по внутрішньому і зовнішньому оздобленню будинку</u> .	22
<u>1.5</u> <u>Внутрішні інженерні мережі</u>	24
<u>1.5.1</u> <u>Опалення</u>	24
<u>1.5.2</u> <u>Водопостачання</u>	25
<u>1.5.3</u> <u>Каналізація</u>	25
<u>1.5.4</u> <u>Енергопостачання</u>	25
<u>1.5.5</u> <u>Інтернет мережа</u>	25
<u>1.5.6</u> <u>Телебачення</u>	25
<u>1.5.7</u> <u>Телефонізація</u>	26

	10
<u>1.5.8 Сміттєпровід</u>	26
<u>1.6 Генплан мікрорайону</u>	28
<u>1.6.1 Вихідні дані для проектування</u>	28
<u>1.6.2 Основні проектні розв'язки</u>	29
<u>1.6.3 Схема вертикального планування</u>	29
<u>1.6.4 Озеленення</u>	30
<u>1.6.5 Охорона навколишнього середовища</u>	30
<u>1.7 Благоустрій фрагменту мікрорайону</u>	31
<u>1.7.1 Основні поняття благоустрою території</u>	31
<u>1.7.2 Озеленення території благоустрою</u>	32
<u>1.7.3 Агротехніка створення садово-паркового об'єкту</u>	40
<u>1.8 Зовнішні інженерні мережі</u>	42
<u>1.8.1 Вступ</u>	42
<u>1.8.2 Комплексний благоустрій міських територій</u>	44
<u>1.8.3 Класифікація міських інженерних мереж</u>	47
<u>2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ</u>	52
<u>2.1 Розрахунок і конструювання багатопустотної попередньо-напруженої панелі перекриття</u>	52
<u>2.1.1 Вихідні данні</u>	52
<u>2.1.2 Сбір навантаження</u>	53
<u>2.1.3 Розрахунки елементів плити перекриття по міцності</u>	54
<u>2.1.4 Визначення геометричних характеристик</u>	56

	11
<u>2.1.5 Втрати попередньої напруги до зусиль обтиснення</u>	57
<u>2.1.6 Розрахунки міцності перетинів, похилих до поздовжньої осі панелі</u>	59
<u>2.1.7 Розрахунки прогинів</u>	60
<u>2.1.8 Розрахунки панелі по розкриттю тріщин</u>	61
<u>2.1.9 Розрахунки по тривалому розкриттю тріщин</u>	63
<u>2.1.10 Розрахунки по короточасному розкриттю тріщин</u>	64
<u>2.1.11 Перевірка за розкриттям тріщин, похилих до поздовжньої осі</u>	64
<u>2.1.12 Перевірка панелі на монтажні навантаження</u>	65
<u>3 ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА</u>	67
<u>3.1 Коротка характеристика об'єкта</u>	67
<u>3.2 Опис технології виконання основних видів будівельно-монтажних робіт у будівництві</u>	68
<u>3.2.1 Земляні роботи</u>	68
<u>3.2.2 Монтажні роботи</u>	68
<u>3.2.3 Цегельна кладка стін</u>	69
<u>3.2.4 Підлоги</u>	69
<u>3.2.5 Покрівельні роботи</u>	69
<u>3.2.6 Оздоблювальні роботи</u>	70
<u>3.3 Технологічна карта розроблена на обладнання керамічних підлог і на облицювання внутрішніх поверхонь (для 1 секції типового поверху)</u> ..	71

	12
<u>3.3.1 Облицювання стін і укосів</u>	71
<u>3.3.2 Обладнання підлог з керамічної плитки</u>	75
<u>3.3.3 Визначення номенклатури лицевальних робіт і підрахунок обсягів робіт</u>	76
<u>3.3.4 Калькуляція трудових витрат і визначення зарплати</u>	78
<u>3.3.5 Техніко-економічні показники</u>	81
<u>3.4 Будгенплан на стадії зведення надземної частини</u>	81
<u>3.4.1 Загальні міркування по проектуванню будгенплану</u>	81
<u>3.4.2 Обґрунтування розміщення на будгенплані монтажних кранів і шляхів їх руху</u>	81
<u>3.4.3 Будівельні склади й визначення потреби в них</u>	83
<u>3.4.4 Тимчасове водопостачання об'єкта будівництва</u>	83
<u>3.4.5 Тимчасові будинки й спорудження</u>	84
<u>3.4.6 Тимчасове енергопостачання об'єкта будівництва</u>	85
<u>3.4.7 Організація матеріально-технічного забезпечення будівництва</u>	86
<u>3.4.8 Розрахунки потреби в транспортних засобах</u>	90
<u>3.4.9 Техніко-економічні показники об'єкта</u>	92
<u>3.5 Календарний графік</u>	92
<u>3.5.1 Коротка характеристика об'єкта будівництва</u>	92
<u>3.5.2 Обґрунтування прийнятого строку будівництва й вибір форми календарного плану</u>	93
<u>3.5.3 Методи провадження робіт і добір монтажних механізмів</u> ...	94

<u>3.5.4 Вибір монтажного крана</u>	94
<u>3.5.5 Встановлення номенклатури, підрахунок обсягів і трудомісткості робіт</u>	98
<u>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</u>	117

АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

Об'ємно-планувальні рішення будинку

Проектований будинок являє собою 9-ти поверховий двосекційний житловий будинок на 54 квартири з підвалом.

Розміри будинку в плані 63,24х 16,20 м. Висота поверху – 3,0м, кількість поверхів – 9; загальна висота будинку – 30,95 м.

Сходи - двохмаршові. Ширина маршу - 1200 мм. Ширина проступі - 300 мм, висота сходинки - 150мм.

На кожному поверсі запроектовані : 4-х кімнатна, 3-х кімнатна й 2-х кімнатна квартири.

У проектованому будинку кожна квартира складається з наступних приміщень:

- житлові кімнати (спальні, дитячі);
- вітальня-їдальня;
- кухня;
- передня (коридор);
- ванна,(душова);
- туалет;
- лоджія.(балкон);
- комора.

Усі житлові кімнати освітлені природнім світлом відповідно до вимог ДБН, кімнати у квартирах мають окремі входи, висота приміщення - 2,7м. У будинку запроектовано два ліфти вантажопідйомністю по 320кг кожний., а також дві сміттекамери.

Відмітка планувальної поверхні землі -1.370 м. Відмітка підшви фундаменту -3,800 м. Висота віконних прорізів 1440 мм. Висота дверних прорізів 2050 мм. Висота ступенів сходів 150 мм.

Для більшої виразності будівлі, стіни, виконані з цегли, мають виступаючі частини, внаслідок чого стіни мають різну товщину.

Техніко–економічні показники будинку

Таблиця 2.1

№ п/п	Найменування показників	Од. вим.	Кіл-ть
1	Площа забудови будинку	М ²	1153,2
2	Будівельний обсяг будинку	М ³	34065,5
3	Житлова площа	М ²	3415,5
4	Загальна площа квартир	М ²	6010
5	Коеф. ДО ₁ = жит.пл/заг.пл	–	0,57
6	Коеф. ДО ₂ = буд. обсяг/жит. пл	–	5,67

Протипожежні заходи

Протипожежні заходи виконані у відповідності з ДБН В.1.1.-7-2002 « Пожежна безпека у будівництві».

Будинок ставляться до другого класу, до другого ступеня вогнестійкості й довговічності.

У будинку передбачено два евакуаційні виходи.

Відкривання дверей зі сходових кліток, загальних коридорів, приміщень із кількістю людей, що перебувають у них, більш 5 – передбачене у бік шляхів евакуації. Зовнішні двері не мають замків і запорів зовні. Для внутрішньої обробки стін і стель приміщень застосовані неспаленні оздоблювальні матеріали.

Несучі будівельні конструкції, вентиляційні канали, що й обгороджують конструкції вентиляційних камер прийняті з неспалених матеріалів.

Усі дерев'яні елементи конструкцій зазнають глибокому просоченню антипиренами.

Проектом передбачається обладнання протипожежного водопроводу. Тупикові під'їзди завершуються розворотним майданчиком.

Конструктивні рішення будинку

Конструктивна система 9-ти поверхового двосекційного житлового будинку на 54 квартири вирішена з бескаркасною схемою з несучими поздовжніми (поперечними) цегельними стінами. Просторова твердість будинку забезпечується спільною роботою поздовжніх і поперечних цегельних стін, об'єднаних горизонтальними дисками перекриттів.

Стіни й перегородки

Зовнішні стіни – викладаються з добірної пустотної керамічної цегли М-75 на цементно-піщаному розчині М-50, товщиною 640мм. Несучими є як поздовжні, так і поперечні стіни.

Внутрішні цегельні стіни – із червоної цегли М-75 на розчині М-50 товщиною 380мм і перегородки із червоної цегли товщиною 65мм, а також гіпсобетонні перегородки товщиною 80 мм.

Вікна й двері

Розміри прорізів у зовнішніх стінах призначені на вимогу природньої освітленості. Конструкції вікон дерев'яні, з подвійним склінням, і зі спареними плетіннями. Балконні двері прийняті з роздільними полотнами. Внутрішні двері мають стандартну дерев'яну

конструкцію: запроектовані як одне, так і двопільні двері, глухі й з склінням.

Перекриття й покриття

Перекриття збірні залізобетонні з багатопустотних панелей по серії 1.141-1. в 63.

Дах – з напівпрохідним вентиляльованим холодним горищем . Горищне перекриття утеплюється шаром пінобетону товщиною 100 мм.

Відповідно до розрахункової схеми спорудження, перекриття й покриття є жорсткими дисками при передачі вітрових навантажень на несучі конструкції, для чого необхідно шви між плитами ретельно закрити цементним розчином

Покрівля

Покрівля влаштовується з полірозмірно-бітумного наплавленого матеріалу «Акваізол». Місця примикання обклеюються зверху додатковими шарами на висоту не менш 150мм.

Поверх гідроізоляційного килима, покриття має захисний шар у вигляді посипання з керамзитового гравію розмірами 3-10мм.

Перемички

Перемички – прийняті збірними по серії 1.139.1 в.1. Перемичками перекриваються всі прорізи у внутрішніх і зовнішніх стінах .

Сходи

У центрі секції будинку розташований ліфтова шахта. Над шахтою на горищі розташоване машинне відділення ліфта. Біля ліфта розташовані головні двохмаршові сходи зі збірних залізобетонних елементів. Сходи, що

ведуть на горище виконані повністю металеві. Зовнішні сходи влаштовуються з набивних бетонних елементів по підготовці.

Специфікації збірних залізобетонних конструкцій

Таблиця 2.2

Позиції за планом	Серія, марка виробу	Позначення	Кіл-ть
Панелі перекриття			
ПП – 1	1.141 – 1 В.60 – 63	ПК-18.63. 8АТVТ	234
ПП – 2	1.141 – 1 В.60 – 63	ПК-15.63. 8АТVТ	108
ПП – 3	1.141 – 1 В.60 – 63	ПК-12.63. 8АТVТ	18
ПП – 4	1.141 – 1 В.60 – 63	ПК-10.63. 8АТVТ	18
ПП – 5	1.141 – 1 В.60 – 63	ПК-18.54. 8АТVТ	108
ПП – 6	1.141 – 1 В.60 – 63	ПК-15.54. 8АТVТ	18
ПП – 7	1.141 – 1 В.60 – 63	ПК-12.54. 8АТVТ	18
ПП – 8	1.141 – 1 В.60 – 63	ПК-10.54. 8АТVТ	18
ПП – 9	1.141 – 1 В.60 – 63	ПК-18.42. 8АТVТ	36
ПП – 10	1.141 – 1 В.60 – 63	ПК-12.42. 8АТVТ	54
ПП – 11	1.141 – 1 В.60 – 63	ПК-10.42. 8АТVТ	36
ПП – 12	1.141 – 1 В.60 – 63	ПК-18.39. 8АТVТ	18
ПП – 13	1.141 – 1 В.60 – 63	ПК-15.39. 8АТVТ	36
ПП – 14	1.141 – 1 В.60 – 63	ПК-12.60. 8АТVТ	18
ПП – 15	1.141 – 1 В.60 – 63	ПК-10.60. 8АТVТ	18
ПП – 16	1.141 – 1 В.60 – 63	ПК-12.51. 8АТVТ	18
ПП – 17	1.141 – 1 В.60 – 63	ПК-10.51. 8АТVТ	18
ПБ – 1	1.141.-1 В. 60	П-15.60. 8АТVТ	18
ПБ – 2	Індивідуальне замовлення	Індивідуальне замовлення	36
Перемички			
П – 1	1.139 – 1 В.1	Б15 (140x1550x120)	306
П – 2	1.139– 1 В.1	Б19 (140x1950x120)	252
П – 3	1.139 – 1 В.1	БУ15 (220x1550x120)	306
П – 4	1.139– 1 В.1	БУ19 (220x1950x120)	252
Сходові марші			
СХ– 1	1.251 – 3 В.1		2
СХ– 2	1.251 – 3 В.1		38
Сходові майданчики			
СМ–1	1.251 – 3 В.1		20
СМ – 2	1.251 – 3 В.1		20
Парапетні камені			
ПК-1	1.138-2 В.2		18
ПК-2	1.138-2 В.2		1
ПК-3	1.138-2 В.2		16
ПК-4	1.138-2 В.2		8
ПК-5	1.138-2 В.2		14

Теплотехнічний розрахунок стінової огорожі

Вихідні дані:

Район будівництва - м. Сєвєродонецьк

Тип будівлі - Житловий будинок

Вид огорожувальної конструкції - зовнішня несуча стіна.

Схема захисної конструкції:

1 - фасадний утеплювач;

2 - цегла.

Розрахунково-нормативні дані

Температура зовнішнього повітря:

Середньорічна $8,5^{\circ}\text{C}$

Абсолютна мінімальна -42°C

Середня максимальна найбільш жаркого місяця $-27,8^{\circ}\text{C}$

Середня температура найбільш холодного періоду $-5,9^{\circ}\text{C}$

$t_{в}=21^{\circ}\text{C}$ - температура усередині приміщення, прийнята відповідно до норм проектування.

$t_{н}=27^{\circ}\text{C}$ - розрахункова зимова температура зовнішнього повітря рівна середній температурі найбільш холодної п'ятиденки.

$n=1$ - коєф. прийнятий залежно від положення зовнішньої поверхні конструкції, що обгороджує, стосовно зовнішнього повітря

$\Delta t^{\text{н}} = 4,0$ - нормативний температурний перепад між температурою внутрішнього повітря й температурою внутрішньої поверхні конструкції, що обгороджує

Визначаємо градусо-добу опалювального періоду (ГСОП) по формулі:

$$(\text{ГСОП}) = (t_{\text{в}} - t_{\text{от.пер.}}) * Z_{\text{от.пер.}} = (21 + 0,8) * 172 = 3750$$

$t_{\text{от.пер.}}$ - середня температура періоду із середньою добовою температурою повітря нижче або рівної 8°C $t_{\text{от.пер.}} = -0,8^{\circ}\text{C}$

$Z_{\text{от.пер.}}$ - тривалість періоду із середньою добовою температурою повітря нижче або рівної 8°C $Z_{\text{от.пер.}} = 172$ доби.

$$(\text{ГСОП}) = 3750^{\circ}\text{C} \times \text{доби}$$

Визначаємо необхідний опір тепловіддачі стіни, з умови енергозбереження:

$$R_0 = 2,8 + \frac{(3750 - 4000) * (3,5 - 2,8)}{6000 - 4000} = 2,7125 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$$

$$R_{\text{от.пер.}} = 2,8 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$$

Визначаємо опір тепловіддачі стіни:

$$R_{\text{от.пер.}} = 1/\alpha_{\text{в}} + R_{\text{к}} + 1/\alpha_{\text{н}}$$

$\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C})$ - коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні конструкції, що обгороджує.

$\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C})$ - коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні конструкції, що обгороджує.

$R_{\text{к}}$ - термічний опір конструкції, що обгороджує.

$$R_0^{mp} \geq R_0 \quad R_e = \frac{1}{\alpha_e} = \frac{1}{8,7}$$

$$R_n = \frac{1}{\alpha_n} = \frac{1}{23}$$

$$R_0 = R_e + R_k + R_y$$

$$R_k = R_1 + R_2 + R_3$$

$$R_1 = \frac{\delta_1}{\lambda_1} \quad R_2 = \frac{\delta_2}{\lambda_2} \quad R_3 = \frac{\delta_3}{\lambda_3}$$

$$R_k = \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3$$

δ -ширина прошарку стіни

λ -теплопровідність прошарку

1) Фасадний утеплювач $\lambda_2=0,05$ Вт/ м²°З

2) Цегла $\lambda_3 =0,81$ Вт/ м²°З

$$R_0^{TP} = 1/\alpha_v + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + 1/\alpha_n$$

δ_2 - шукана товщина утеплювача

$$2,7125 = 1/8,7 + 0,12/0,64 + \delta/0,05 + 0,25/0,81 + 1/23$$

$$\delta_2 = 0,123$$

Розрахункова товщина утеплювач дорівнює 130мм, товщина несучої стіни, що обгороджує, для м. Алчевська дорівнює 640 мм.

Рішення по внутрішньому і зовнішньому оздобленню будинку

Для зовнішньої обробки фасаду 9-ти поверхового житлового будинку прийнята терразитова штукатурка, цоколь облицьований під рваний камінь, масляне фарбування вікон і дверей, обробка парапетів будинків оцинкованою покрівельною сталлю.

Для внутрішньої обробки стін, перегородок прийняті :

- у житлових кімнатах - обклеювання шпалерами;

- у санвузлах, ванних кімнатах, душових і кухнях - облицювання глазуrowаним керамічною плиткою;

- у коморах і сміттекамерах – вапняне фарбування;

- на сходових клітках – терразитова штукатурка;

- масляне фарбування столярних виробів за 2 рази.

Відомість опоряджувальних робіт

Таблиця 2.3

№п/п	Найменування приміщень	Стелі	Тип обробки стіни	Обробка вікон, дверей
1	Кабінети, вітальні-їдальні, спальні кімнати, вітальні, коридор у квартирах	Водоемульсійне фарбування	Обклеювання шпалерами	Вікна-двері – масляне фарбування
2	Ліфтовий хол, загальний коридор, тамбур і сходові клітка	Водоемульсійне фарбування	Теразитова штукатурка	Столярка – дубова
3	Санвузли, душові, кухні, ванні кімнати. умивальні	Вапняна побілка	Глазурована, керамічна плитка	Масляне фарбування
4	Смітте-камери, підсобні приміщення	Вапняна побілка	Вапняна побілка	Масляне фарбування

Внутрішні інженерні мережі

Опалення

Опалення й гаряче водопостачання запроєктоване з магістральних теплових мереж, з нижнім розведенням по підвалу. Приладами опалення служать конвектори. На кожний блок - секцію й кожний вбудований блок виконується окремий тепловий вузол для регулювання й обліку теплоносія. Магістральні трубопроводи й труби стояків, розташовані в підвальній частині будинки ізолюються й покриваються алюмінієвою фольгою.

Водопостачання

Холодне водопостачання запроектоване від внутрішньо-квартального колектора водопостачання із двома введеннями. Вода на кожну секцію подається по внутрішньо-будинковому магістральному трубопроводу, розташованого в підвальній частині будинку, який ізолюється й покривається алюмінієвою фольгою. На кожну блок - секцію й вбудований блок установлюється рамка введення. Навколо будинку виконується магістральний пожежний хазяйновито - питний водопровід з колодязями, у яких установлені пожежні гідранти.

Каналізація

Каналізація виконується хазяйновито – фекальна в міську мережу. З кожної секції й кожного вбудованого приміщення виконуються самостійні випуски хозфекальної і дощової каналізації.

Енергопостачання

Енергопостачання виконується від міської підстанції із живленням по дві секції двома кабелями - основний і запасний. Вбудовані приміщення живляться окремо, через свої електрощити. Всі електрощитові розташовані на перших поверхах.

Інтернет мережа

На кожній секції встановлюються інтернет мережа з обладнанням. У кожній квартирі є власне підключення до мережі.

Телебачення

На всіх блок - секціях монтуються телевізійні антени, з їхньою орієнтацією на телецентр і установкою підсилювача телевізійного сигналу. Усі квартири підключаються до антени колективного користування.

Телефонізація

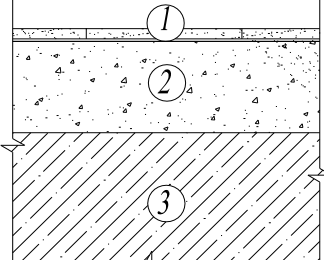
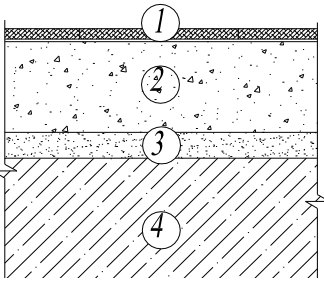
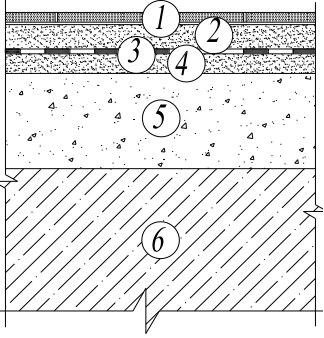
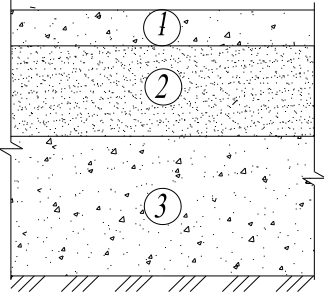
До кожної блок - секції будинку й вбудованим блокам із внутрішньоквартальної телефонної мережі підводить телефонний кабель і залежно від можливості міської телефонної станції здійснюється підключення абонентів до міської телефонної мережі.

Сміттєпровід

Сміттєпровід у низу кінчається у сміттекамері бункером - накопичувачем. Накопичене сміття в бункері висипає в сміттєві візки й поринає в сміттєзбірні машини й вивозиться на міський смітник відходів. Стіни сміттекамери облицьовуються глазурованою плиткою, підлога металева. У сміттекамері передбачені холодний і гарячий водопровід зі змішувачем для промивання сміттєпроводу, устаткування й приміщення сміттекамери. Сміттекамера обладнана трапом зі зливом води в хозфекальну каналізацію. У підлозі передбачений змійовик опалення. У верху сміттєпровід має вихід на покрівлю для провітрювання сміттекамери й через сміттєприймники клапана видалення застоюного повітря зі сходових кліток, а також диму у випадку пожежі. Вхід у сміттекамеру окремий, з боку вулиці.

Експлікація підлог

Таблиця 2.4

Найменування приміщення	Схема підлоги	Елементи підлоги і їх товщина, мм	Площа підлоги, м ²
1. Тамбур 2. Сміттекамери 3. Вестибюлі 4. Лоджії й балкони		1. Мозаїчна цементна підлога – 30 2. Легкий бетон – 50 3. Ж/б плита	1065,74
5. Вітальні-їдальні, 6. Спальні кімнати, 7. Кабінети, 8. Прихожіе, 10. Коридори		1. Паркет на маст. – 25 2. Легкий бетон – 55 3. Шар, що вирівнює цем. розчину – 20 4. Ж/б плита перекритий.	4888,62
11. Кухні 12. Душові кімнати 13. Ванні кімнати 14. Туалети		1. Керам. плитки – 10 2. Цемент. розчин – 20 3. Гідроізоляція обмазувальна двохшар. з бітумної мастики. 4. Що вирівнює шар із цем. розчину – 20 5. Бет. підготовка - 100 6. Плита перекриття	1119,42
15. Майданчика перед входом		1 Бетон – 30 2 Пісок – 80 3 Бет. підготовка – 150 4 Утрамбований щебенями ґрунт	30,28

Генплан мікрорайону

Вихідні дані для проектування

Торгівельний центр проектується в м. Северодонецьк за адресою вул. Лисичанська, 1Б. Майданчик будівництва потрапляє на територію, яка відноситься до дитячого садку, але вона не використовується.

Середня річна температура зовнішнього повітря $8,5^{\circ}\text{C}$, при середньої самого теплого від 21 до 23°C і середньої самого холодного місяців від -2 до -6°C .

Мінімальна температура зовнішнього повітря -42°C и максимальна температура зовнішнього повітря 41°C .

Кліматичний район ухвалюється:

- район по вітровому навантаженню (карта №3 ДСТУ-НБВ.1.1-27:2010) – V;
- вітрове навантаження $W_0=0,45$ кПа;
- район по сніговому навантаженню (карта №8.1 ДБН В
- .1.2-2:2006) – IV;
- снігове навантаження $S_0 = 1,4$ кПа.

Проектований будинок має II клас по капітальності, ступінь довговічності основних несучих конструкцій II, ступінь вогнестійкості II.

Згідно даних троянди вітрів будинок розташований кутом для кращої обтічності при максимальному потоці вітру. Максимальна швидкість вітру $3,5$ м/с.

Територія житлового будинку упоряджена й озеленена. Рельєф ділянки спокійний.

Основні проектні розв'язки

У проектного торгово-офісного центру влаштований майданчик для стоянки машин, а також майданчики:

- для відпочинку;
- для гри дітей.

Схема вертикального планування

Проект вертикального планування розроблений відповідно до генерального плану ділянки.

Висотне положення проектного будинку визначене з умови зв'язування із прилягаючими вулицями.

Планування забудовуваного ділянки запроектована з використанням шляхів природнього стоку атмосферних вод. Перетинання лінії стоку поверхневих вод будинками або спорудженнями не допущене. Усі поверхневі води приділяються з майданчика будівництва через постійно діючу зливову мережу за межі забудовуваного майданчика.

Вимощення проектного будинку має підготовку з бетону 15см. Ухил вимощення в поперечному напрямку 0,05. Оцінка брівки вимощення перевищує планувальну оцінку на 0,05м. Відвід води з покриття доріг здійснюється лотками убік вулиць із більш низькою оцінкою, які мають систему зливової каналізації .

По генплану проїзди до 9-ти поверховому житловому будинку прийняті шириною 3.5м. Покриття по проїзду прийняте із середньозернистого асфальтобетону товщиною 5 см, по підставі з вапняного щебенів, на шарі піску 20 см .

Тротуари запроектовані з покриттям із дрібнозернистого асфальтобетону шаром 3 см, по підставі з вапняного щебенів. Упором для асфальтобетонного покриття проїздів буде служити бетонний борт 30х15див,

для асфальтових тротуарів – бетонний поребрик 15х6 см. На окремих ділянках замість бетонного поребрика застосовані залізобетонні лотки розтином 7х20 см.

Озеленення

У проекті озеленення передбачається підсадження груп із хвойних і листяних дерев і красивоцвітучих чагарників.

Проектом передбачене добриво ґрунту відповідно до норм, зазначених в обсягах робіт, і комплексний догляд за насадженнями протягом року після посадки.

Охорона навколишнього середовища

Усе інженерне забезпечення, згідно технічних умов, підключається до загальноміських мереж.

Місце розташування проектованої будівлі вирішене таким чином, щоб максимально зберегти існуючі насадження. Деревя підмети зносу не ставляться до коштовних порід. Проектом передбачається заходи щодо рекультивації рослинного шару.

Проектом озеленення передбачається посадка на території групи із хвойних і листяних дерев, чагарників.

Техніко-економічні показники генплану

Таблиця 1.1

№ п/п	Найменування показників	Од. вим.	Кіль-кість
1	Площа ділянки	м ²	6780
2	Площа забудови ділянки	м ²	1153,2
3	Площа автодоріг і транспортних майданчиків	м ²	1636,5
4	Площа озеленення	м ²	3990,3

5	Коефіцієнт забудови	%	0,17
6	Коефіцієнт озеленення	%	0,58

Благоустрій фрагменту мікрорайону

Основні поняття благоустрою території

Благоустрій території — комплекс заходів, спрямованих на поліпшення екологічного, санітарного, гігієнічного та естетичного стану міського середовища, ділянки, і передбачають один або декілька з наступних видів робіт: архітектурно-планувальну організацію території, озеленення, влаштування архітектурного освітлення, поливального водопроводу, розміщення малих архітектурних форм, об'єктів міського дизайну, реклами, візуальної комунікації та інформації, творів монументально-декоративного мистецтва. Рациональне використання ділянки залежить від двох складових: продуманого оформлення та умілого вибору посадок. Не слід думати, що чим менше розмір ділянки, тим простіше його оформити. Навпаки, в цьому випадку завдання благоустрою території стає складніше.

Проектом благоустрою зазвичай передбачається функціональне зонування територій з урахуванням існуючих зелених насаджень, використанням малих архітектурних форм, а також елементів декоративного мистецтва.

До складу проекту благоустрою території можуть бути включені:

- Геодезична зйомка
- Генплан - основне креслення, виконаний на підставі затвердженого ескізу, але більш ретельно пророблений. На ньому зображені границі ділянки, будови й архітектурні спорудження, що існують і проектуючі рослини, доріжки, площадки, елементи ландшафтного дизайну. На поля генерального плану виносяться умовні позначки, вказується масштаб і сторони світу. Інші креслення виконуються на підставі генерального плану

- Дендроплан (з асортиментною відомістю) - на цей план наносяться будинок, границі ділянки, крони дерев, контури квітників. Рослини підписуються або проставляються умовні літерні позначення порід
- Склад робіт по заміні асфальтобетонного покриття території мощенням тротуарною плиткою
- Електротехнічна схема освітлення з розстановкою світильників
- Система поливу та водовідведення
- Роботи з забезпечення єдиного архітектурного рішення по входах у під'їзди, по доріжках, ґратах.

Озеленення території благоустрою

У містобудуванні озеленення є складовою частиною загального комплексу заходів щодо планування, забудови і впорядкування населених місць. Воно має величезне значення в житті людини та певним чином впливає на навколишнє середовище.

Зелені насадження є основними елементами художнього оздоблення населених пунктів.

Об'єктом озеленення називається земельна ділянка, на якій складові ландшафту (рельєф, водоймища, рослини) і будівельні споруди взаємозв'язані і призначені для відпочинку на відкритому повітрі. Естетичне і емоційне значення зелених насаджень обумовлене можливістю з їхньою допомогою чергувати враження від навколишнього простору, вводити в урбанізоване середовище природні елементи.

Дуже відповідальним є вибір стилю майбутніх зелених насаджень. При цьому потрібно досягти єдності, гармонії будівлі та концепції всієї ділянки.

Такі елементи ландшафту, як стіни, доріжки, огорожі, альтанки й багато іншого, забезпечують оформлення саду в певному стилі, вони є його

основою, кістяком. Однак, без живих складових – рослин ландшафт не буде мати характерного виду. На основі того самого плану ділянки дизайнери створюють зовсім несхожі композиції, тому що використовують різні рослини в озелененні земельної ділянки. Одним із секретів успішного озеленення є правильний вибір рослин, що відповідають конкретним кліматичним й екологічним умовам, а також ландшафту. Вони завжди будуть краще розвиватися, якщо їх помістити в підходящі умови, максимально наближені до природного середовища їхнього перебування. Розташування ділянки, від якого залежать особливості його оформлення, змінити не можна, однак завжди можна підібрати такі рослини, які зможуть його прикрасити. Зовнішній вигляд садової композиції визначається головним чином саме правильним вибором зелених елементів ландшафту. Це питання варто продумати у всіх деталях до того, як приступати до озеленення, що дозволить заощадити засоби й час.

Посадка рослин може бути різних видів: алейні і рядові посадки з рослин з розлогою натуральною кроною, а також дерев, кронам яких стрижкою надається строга геометрична форма; групові посадки, де поряд з деревами висаджуються чагарники і трав'яні рослини; одиночні посадки дерев і чагарників різної форми; групові посадки трав'янистих рослин; посадка в'юнких рослин. Підбір і розташування рослин нерозривно пов'язані з об'ємними рішеннями архітектурних та декоративних споруд. Використання цих прийомів у різноманітних поєднаннях дає величезну кількість конкретних архітектурно-композиційних рішень.

У створенні загального ландшафту саду доріжки — грають не меншу роль, ніж сама рослинність. Доріжки, дороги, стежки – важливий функціональний елемент впорядкування. Основне їх призначення, звичайно, практичне. Доріжки зв'язують між собою різні зони саду і в той же час відокремлюють їх одну від одної. Майданчики служать для паркування машин, організації патіо, занять спортом. Головне призначення мощення в

нашому кліматі – позбавлення від бруду, який утворюється під час танення снігу та після дощів. Тому ще на етапі ландшафтного проектування треба серйозно і ретельно підійти до питання планування стежкової мережі. Професійно спроектовані доріжки в одному місці підкреслять перспективу, в іншому – обернуть погляд спостерігача на красиві місця.

Об'єкт не матиме свого стилю, якщо не приділити належної уваги елементам оформлення – малим архітектурним формам. Саме вони – малі архітектурні форми здатні значною мірою змінити загальний вигляд ділянки. До малих архітектурних форм в саду відносяться павільйони, містки, перголи, огорожі, вазони, садові меблі, садові скульптури, гойдалки, дитячі майданчики, садові каміни і ін. Вони можуть бути виконані з різних матеріалів – дерева, металу, каміння, цегли, пластику і т.д. Практично всі малі архітектурні форми мають функціональне призначення, а також грають важливу роль в декоративному оформленні саду.

Створення нових насаджень проводимо шляхом висаджування деревних рослин, чагарників, влаштування газону і квітників, а також декоруванням виткими рослинами.

Формування ландшафтів здійснюємо за допомогою застосування різних типів і форм рослинних насаджень:

- груп – окремих самостійних композицій дерев і чагарників;
- солітерів – одиничних посадок;
- живоплотів – зімкнутих або щільних посадок дерев або чагарників;
- лугів і газонів – відкритих просторів, покритих трав'янистою рослинністю;
- квітковим оформленням ділянки: рокаріями.

Асортимент рослин підбираємо у відповідності до ґрунтово-кліматичних умов району, а також враховуючи специфіку ділянки.

Оскільки квіткове оформлення буде представлене лише рокаріями, намагаємося збагатити кольорову гаму насаджень шляхом введення декоративно квітучих чагарників та декоративних сортів деревних рослин.

На передньому плані запланована рядова посадка робінії псевдоакації, сорт 'Frizia', яка протягом всього вегетаційного періоду прикрашена золотистим листям, яке розміщується ярусами на розкидистих гілках.

Ефектно буде виглядати клен гостролистий, сорт 'Royal Red' серед березового насадження. Листки у нього під час розпускання – пурпурові, літом – темно-пурпурові, а восени – оранжеві чи яскраво червоні (рис 1.1)

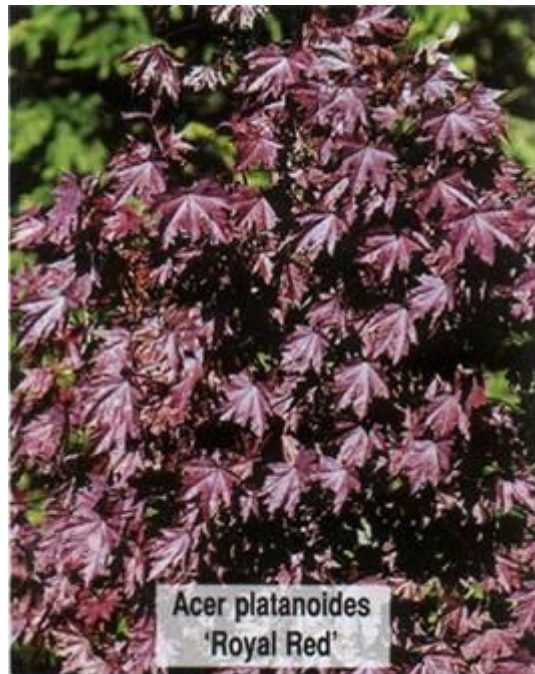


Рис. 1.1 Клен гостролистий 'Royal Red'

Вздовж волейбольної площадки пропонуємо висадити горобину арію, сорт 'Lutescens' – дерево висотою 6-12 м. і діаметром крони 4-6 м. з оранжевими їстівними плодами. При розпусканні листки у даного виду – кремово-жовті з білим опушенням, пізніше сіро-зелені, а восени світло-жовті.

Ранньою весною будуть радувати своїм рясним цвітінням яблуні сорту 'Wintergold', висаджені на задньому плані території.

У якості солітера на газоні обрано магнолію Суланжа ‘Alexandrina’ (рис. 1.2), яка зацвітає у квітні до появи листків великими біло-рожевими квітами. Біля водойми рекомендуємо вербу цільнолисту ‘Pendula’ на штамбі (рис. 1.3).



Рис. 1.2 Магнолія Суланжа
‘Alexandrina’



Рис. 1.3 Верба цільнолиста
‘Pendula’

Серед декоративно квітучих чагарникових видів можна відмітити хеномелес красивий ‘Nivalis’, кольквіція приємна, дейція рожева, форзиція проміжна ‘Spectabilis’, різні види спірей. Для озеленення використовуємо також різні види барбарису Тунберга (рис. 1.4), ялівець горизонтальний, кипарисовик Лавсона. Для декорування решітки висаджуємо жимолость японську ‘Aureoreticulata’.

Біля головного входу біля туї західної висаджуємо тую західну сорт ‘Rheingold’, який характеризується тьмяно-золотистим кольором, який на зиму стає мідним.



Рис. 1.4 Сорти барбарису Тунберга

Квіткове оформлення території представлено рокаріями. Зелену основу гірки будуть складати карликова форма сосни гірської, кипарисовик тупий 'Nana Gracilis', кипарисовик Лавсона 'Minima Aurea'. З квіткових ґрунтопокривних рослин використовуємо флокс шиловидний, арабіс в'їчатолістий, чебрець квітучий, дзвіночки Пожарського та інші види. Рослини підбираємо так, щоб рокарій виглядав привабливо цілий рік, враховуючи різні терміни цвітіння квіткових рослин, вигляд рослин у зимовий період. У природі рослини вкорінюються в тонкому шарі бідного на перегній ґрунті, тому потрібно слідкувати, щоб ґрунт не був перенасичений поживними речовинами. В таблиці 1.1 наведено терміни цвітіння квіткових рослин, які використовуємо для створення рокаріїв. Окремі камені, групи

каменів або кам'яні комплекси розміщуємо так, щоб їхня присутність здавалась цілком природньою.

На території влаштовуємо звичайний садово-парковий газон. Спосіб створення газону – посів насіння газонних трав, використовуючи травосуміш з насіння таких трав, як тонконіг лучний і райграс пасовищний.

Терміни цвітіння квіткових рослин

Таблиця 1.2

№ п\п	Назва виду (українська / латинська)	Забарвле-ння квітів	Терміни цвітіння
1	Арабіс війчатolistий / <i>Arabis blepharophylla</i>	Темно-рожеве	Травень
2	Дзвіночки Пожарського / <i>Campanula rozchaskyana</i>	Голубе	Липень- серпень
3	Крокус 'Joan of Arc' / <i>Crocus 'Joan of Arc'</i>	Біле	Кінець квітня
4	Крокус 'Little Dorrit' / <i>Crocus 'Little Dorrit'</i>	фіолетове	Кінець квітня
5	Крокус прекрасний/ <i>Crocus speciosus</i>	Бузкове	Вересень- жовтень
6	Молодило павутинне / <i>Sempervivum arachnoideum</i>	Малиново- червоне	Червень- липень
7	Молочай міртолистий / <i>Euphorbia myrsinites</i>	Жовто-зелене	Травень
8	Очиток Еверса / <i>Sedum eversii</i>	рожеве	Червень
9	Очиток товстолистий / <i>Sedum dasyphyllum</i>	Біле	Червень
10	Флокс шиловидний 'Apple Blossom' / <i>Plox subulata</i> 'Apple Blossom'	Рожеве	Травень- червень
11	Хоста Зібольда 'Elegans' / <i>Hosta sieboldiana</i> 'Elegans'	Біле з рожевим відтінком	Липень- серпень
12	Хоста вздута 'Thomas Hogg' / <i>Hosta ventricosa</i> 'Thomas Hogg'	фіолетове	Липень- серпень
13	Чебрець повзучий / <i>Thymus serpyllum</i>	фіолетове	Червень- липень

Важливим напрямом з вдосконалення даного об'єкту є також благоустрій території, що передбачає розмітку дорожньо-стежкової мережі та майданчиків, огороження території, освітлення території, встановлення малих архітектурних форм.

Дорожньо-стежкова мережа – найбільш важливий елемент благоустрою. При її проектуванні враховуємо функціональне призначення

доріг, характер їх покриття та зручність в експлуатації. Додаткові доріжки ведуть до тенісного корту і волейбольної площадки.

Дорожнє покриття має забезпечувати необхідну міцність та шорсткість поверхні, не пилити, бути економічним в експлуатації, мати високі декоративні якості. Для мощення доріжок використовуємо тротуарну плитку і натуральний камінь. На рис. 1.5 зображено технологію укладання тротуарної плитки.

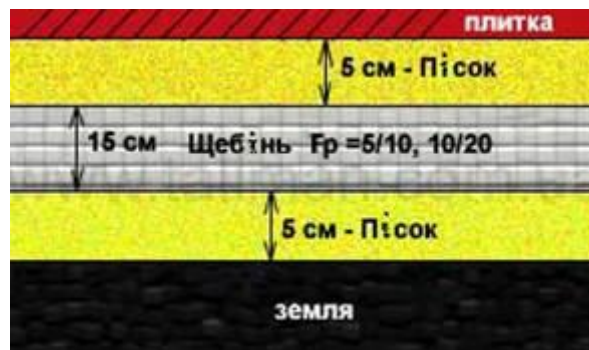


Рис 3.5 Технологія укладання тротуарної плитки

Волейбольна площадка – спортивна площадка 9x18 м. З ґрунтовим покриттям, обладнується двома стовпами, між якими на певній висоті туго натягується трос, на якому висить сітка; головна розмітка: середня лінія, зона нападу, зона захисту, зона подачі.

Роботи по влаштуванню системи освітлення включають: викопування траншей під електричні кабелі, прокладання кабелів, підготовку площадок під встановлення світильників, встановлення світильників, вимикачів і розеток, монтаж розвідного щитка.

Характер відвідування об'єкту зумовлює розташування в них значної кількості малих форм архітектури і предметів обладнання, які активно впливають на вирішення багатьох функціональних, інженерних та естетичних завдань і часто визначають якість цілого ансамблю.

Паркові меблі – необхідна конструктивна та декоративна частина благоустрою.

Стаціонарні і переносні лавки, столи, урни є найбільш чисельними і універсальними предметами обладнання.

Агротехніка створення садово-паркового об'єкту

Посадка дерев і чагарників

Садити дерева і чагарники можна цілорічно. Сучасна агротехніка дає змогу проводити садіння як взимку, так і влітку. Листяні деревні рослини найкраще висаджувати весною, особливо теплолюбні дерева і чагарники. Холодостійкі рослини добре переносять і осінню посадку. Періодом садіння хвойних слід вважати час появи нових приростів, тобто від половини квітня до половини травня. Осіння посадка хвойних, крім модрини, триває від серпня до початку жовтня. Більшість вічнозелених дерев і кущів висаджують у той самий період, що й хвойні. Весняна посадка без кому проводиться після розмерзання ґрунту і до початку розпускання бруньок (тривалість посадки 6-10 днів). Восени посадку можна починати після опадання листя і припинення росту і закінчувати за 1-2 тижні до початку стійких морозів. Всі інші посадки проводяться тільки з комом землі.

Порушення технології садіння дерев і чагарників у багатьох випадках є причиною низької декоративності, недовговічності, захворювань та загибелі рослин. Посадкові ями або траншеї потрібно копати не пізніше ніж за 2 тижні до посадки. При цьому ґрунт утримує добрий запас вологи, покращується його аерація та структура, відповідно. Готуючи ями, верхній шар землі відкидають в один бік, а нижній, менш родючий - в інший. Після висаджування рослин ями засипають так, щоб нижній шар землі був зверху. Дно ями і траншей розпушують на глибину 15-20см. Розміри садивних ям залежать від розмірів і віку висаджуваних рослин. Середня глибина ями для дерева становить 70-120см, для чагарників - 30-70см. Для створення живоплотів із чагарників викопують траншеї: для однорядних живоплотів - розмірами 50 x 50см, для дворядних - 70 x 50см і для трирядних - 90 x 50см.

Чагарники в живоплоти висаджують у траншеї на строго встановленій відстані один від одного. Після садіння крону підрізують і формують бортики із землі для затримання вологи після поливу.

Деревні ліани висаджують на об'єктах озеленення саджанцями, які мають бути добре розвинені, мати пагони завдовжки не менше як 1 м і добре сформовану та компактну кореневу систему.

Коли посадкове місце готове, яму на $2/3$ її об'єму засипають ґрунтосумішшю. Перед посадкою старанно оглядають коріння саджанців, пошкоджені корінці вирізають гострим садовим ножом, або секатором. Зрізи повинні бути рівними, а їх площина направлена вниз. Поверхню зрізу покривають садовою замазкою. Саджанці опускають в яму, розправляють коріння, спрямовуючи його вниз. Коренева шийка повинна бути 5-6 см вище від рівня ґрунту. Після встановлення рослини на необхідну висоту, яму засипають землею, пошарово ущільнюючи. Коли яма заповнена, по її периметру, роблять валик із землі для затримки води при поливі. Після посадки, рослину кріплять до кілків, добре поливають, мульчують торфом, або шаром рослинної землі.

Влаштування газонів

Головними якостями звичайних садово-паркових газонів є їхня декоративність, довговічність, стійкість до частого скошування, витоптування та тіньовитривалість, а також за певних умов посухостійкість і морозостійкість.

Створення міцної стійкості дернини можливе при сумісному вирощуванні видів трав з різними типами пагоноутворення, тобто таких, які належать до різних життєвих форм (кореневищних, кореневищно-кущових, рідше - щільно-кущових і стрижнекорневих).

Для створення садово-паркових газонів підходять усі види трав, що застосовуються в партерних газонах, але можуть бути використані й інші -

вівсяниця валійська (типчак), лучна, овеча, східна; тонконіг вузьколистий, сплюснутий і звичайний, райграс багатокісний; житняк гребінчастий, пустельний і сибірський.

Роботи зі створення та влаштування газону розпочинаються на етапі планування поверхні, глибокої обробки ґрунтового шару та внесення органічних і мінеральних добрив.

Для першокласного газону дуже важливим є дренаж. Його закладають після зняття родючого шару ґрунту. Він складається з таких шарів: бутового, товщиною 15 см, шару дрібних камінців, гравію чи грубозернистого піску, товщиною 5 см і, відповідно, - родючий шар, товщиною 15 см.

Ґрунт укочують важким катком, після чого знову розпушують поверхневий шар на 2-3 см, висіваючи в нього насіння і знову укочують легким катком. Попереднє укочування необхідне для запобігання осідання ґрунту і для доброго проростання насіння.

На даному об'єкті створення газону буде проводитись шляхом посіву насіння трав. Рівномірність посіву – основа отримання доброго трав'яного покриття. При посіві травосуміші насіння ретельно перемішують. Рекомендується спочатку висівати крупне насіння з загортанням до 3 см., а потім дрібне на глибину до 0,5-1,5 см. Мульчування посівів проводиться тонким шаром перегною або торфу. Після мульчування обов'язкове коткування легким катком. Після посіву насіння при сухій погоді слід утримувати ґрунт у вологому стані протягом п'яти днів, проводячи полив у ранні чи пізні вечірні години. При досягненні травостоєм 7-8 см. проводиться скошування газону.

Зовнішні інженерні мережі

Вступ

Вода потрібна людині для господарсько-питних, санітарно-гігієнічних,

виробничих і протипожежних цілей. Для транспортування води до місць її споживання в населених місцях і на промислових підприємствах служать мережі водопостачання.

Для організованого відведення забруднених стічних вод служать каналізаційні мережі. Вони складаються із дворових або внутрішньоквартальних, а також вуличних мереж, по яких стічні води відводяться за межі житлової забудови до очисних споруд, після яких їх випускають у водойми.

Теплова енергія відіграє величезну роль у житті людини. Тепло та чисте повітря сприяють підтримці в житлових, комунальних і виробничих приміщеннях найбільш сприятливих умов для життя та діяльності людей. Весь комплекс споруд і пристроїв, що служать для вироблення тепла, його

транспортування і споживання, називають централізованим тепlopостачанням. Система теплових мереж у підземному господарстві вимагає для свого розміщення певних умов.

Газопостачання широко використовують для господарсько-побутових, комунальних і промислових цілей.

Від місця видобутку до місця споживання газ транспортують по підземній мережі трубопроводів, на якій улаштовують споруди різного призначення.

Існування сучасних міст неможливо без електропостачання. Електрична енергія необхідна для промислових, будівельних, комунальних, побутових та інших потреб. Тому в підземному господарстві міст є розгалужені електричні мережі.

Роздільне прокладання підземних мереж вимагає значних капіталовкладень, витрат праці й створює в населених пунктах більші труднощі для руху транспорту і пішоходів у період будівництва, ремонту й

експлуатації цих мереж. Тому в останні роки часто влаштовують підземні колектори і тунелі для сумісного прокладання в них мереж різного призначення.

Комплексний благоустрій міських територій

У даний час у всіх великих містах є централізоване водопостачання та каналізація, в багатьох містах - теплопостачання та газопостачання. Звичайно, у всіх містах зараз є електропостачання для освітлення, побутових і комунально-виробничих потреб.

Підземний простір сучасних великих міст, а також промислових підприємств має складну систему, воно насичено різними інженерними спорудами й комунікаціями. Воно складається з мереж, колекторів і споруд на них.

Підземний простір міст - це складна система підземних комунікацій, що вимагає для їхнього спорудження, будівництва й експлуатації високої кваліфікації інженерно-технічного персоналу. Найбільш складної в інженерному відношенні є каналізація, тому що вона укладається з ухилом у знижених місцях, часто в складних гідрогеологічних умовах і на значній глибині.

Інженерне устаткування населених місць, що представляє собою комплекс технічних пристроїв, призначено для забезпечення комфортних умов побуту й трудової діяльності населення, комунальних і промислових підприємств. Інженерні споруди і комунікації розміщують з врахуванням взаємної ув'язки. Всі системи водопостачання, каналізації, газо-, тепло-, електропостачання вирішуються централізовано. Тому при вирішенні цих питань незалежно від кількості населення, природньо-кліматичних умов, народно-господарського профілю об'єкта та інших умов, необхідно передбачити комплексний підхід до інженерного обладнання.

Створення комфортних умов для людини багато в чому залежить від надійності магістральних і міських інженерних мереж, у першу чергу, від якісної роботи джерел водо-, газо-, тепло- і енергопостачання, очисних споруд які забезпечують прийом фекальних і дощових вод від каналізаційних мереж міст і населених пунктів.

Інженерні мережі є основним елементом інженерного благоустрою міських територій. Озеленення вулиць і мікрорайонів повинне виконуватися в повному узгодженні з розташуванням інженерних мереж у підземному просторі. Проїзні частини вулиць і проїзди в мікрорайонах, як правило, повинні бути вільними від роздільної прокладки трубопроводів і кабелів.

Проектувати інженерні мережі необхідно як комплексну систему, що поєднує всі підземні, наземні й надземні мережі й споруди з урахуванням перспективного розвитку міста.

На підставі дослідницьких робіт розробляється проект планування міста.

У цьому проекті вирішується весь комплекс питань, пов'язаних з його будівництвом - розселення жителів, розміщення ПП і житлових районів, організація транспортного обслуговування, пристрій водопровідно-каналізаційних споруд, енергопостачання, озеленення й інші питання загального благоустрою.

У проектах детального планування у великому масштабі вирішується планування не всього міста, а якої-небудь його частини, наприклад житлового будинку або мікрорайону. У цій частині проекту повинні бути надані вичерпні рішення того, як будуть забезпечені водою, теплом, енергією, каналізацією, дорогами, транспортом, телефонізацією й т.д. кожний із проєктованих мікрорайонів і окремих об'єктів, визначені поперечні профілі вулиць з урахуванням транспортних потоків і створення необхідних зон прокладки підземних мереж. При цьому повинно вирішуватися питання,

пов'язане зі зручностями не тільки будівництва, але й також їх експлуатації (поточного й капітального ремонтів).

З огляду на все вищесказане, необхідною умовою створення всього комплексу інженерного устаткування й благоустрою, що відповідає сучасним вимогам містобудування, є комплексна розробка технічної документації для інженерного забезпечення об'єкта будівництва.

Системи водопостачання, каналізації, тепlopостачання, газопостачання, електропостачання, зв'язку й санітарного очищення селитебної зони міста розробляються на основі генерального плану розвитку міста, генеральної схеми розвитку відповідних галузей міського господарства і відповідно до вимог нормативних документів.

На стадії складання проекту планування міста розробляються тільки питання інженерного устаткування й благоустрою міста з визначенням обсягу й вартості будівництва.

У проектно-конструкторській документації прийняті позначення інженерних мереж відповідно до ЕСКД:

В - водопровідні мережі;

КО - каналізаційні мережі;

ГО - газові мережі;

ТО - теплові мережі;

WO - силові електричні мережі;

VO - слабкострумові електричні мережі.

Одним з основних вимог пропонованих до сучасного містобудування, є глибоке проникнення в екологічні процеси і створення відповідно до цього

гармонічної взаємодії міста і його оточення. Інженерний благоустрій міської території нерозривно пов'язаний із зовнішнім природним середовищем. Захист природи та раціональне використання її ресурсів є основним завданням сучасного містобудування. Наприклад, не допускається будівництво інженерних мереж і споруд на територіях заповідників, національних природних парків, ботанічних садів, водоохоронних смуг, у перших поясах зон санітарної охорони джерел водопостачання тощо.

У цілому благоустрій міста є сукупність заходів, що забезпечують найкраще сполучення виробничих, культурно-побутових і гігієнічних умов для життя й виробничої діяльності населення.

Класифікація міських інженерних мереж

Трубопровідне транспортування має переваги в порівнянні з доставкою з транспортними засобами:

1. Збереження чистоти і гігієнічності речовин, що транспортуються, і матеріалів (постачання населених пунктів питною водою);
2. Захист навколишнього середовища і людини від негативного впливу (попередження захворювань отруєнь людей) - заміна відкритих стічних каналів закритою мережею господарсько-побутової (фекальної) каналізації, переміщення токсичних і радіоактивних розчинів на ПП;
3. Зменшення трудозатрат - доставка безпосередньо до місця споживання, відсутність необхідності процесів навантаження й вивантаження;
4. Пожежа- й вибухонебезпечність при перекачуванні нафти, газу, нафтопродуктів, бензину, розчину аміаку. Трубопровідне транспортування є найбільш безпечним видом, оскільки захищає від доступу вогню і кисню, необхідних для процесу горіння.

До складу підземного господарства міст входить безліч мереж різного призначення. Всі міські інженерні мережі можуть бути класифіковані на три групи:

1. Трубопроводи;
2. Кабелі;
3. Канали (загальні колектори).

До першої групи відносяться мережі водопроводу, каналізації, газові й теплові мережі, а також спеціальні мережі промислових підприємств (нафтопроводи, золопроводи, паропроводи та ін.).

До другої групи відносяться мережі сильних струмів високої й низької напруги (для освітлення, електротранспорту) і мережі слабого струму (телефонні, телеграфні мережі, мережі радіомовлення).

До третьої групи відносяться тунелі (колектори) для розміщення кабелів та загальні колектори, призначені для спільного розміщення мереж різного призначення (теплові мережі, водопровідні, електричні).

За технологічними особливостями підземні мережі бувають:

- теплопроводи систем централізованого тепlopостачання з максимальною температурою води від джерела тепла 150°C;
- газопроводи високого, середнього й низького тиску;
- водопроводи господарсько-питного водопостачання;
- каналізаційні мережі систем міської каналізації, включаючи водостік для відведення атмосферних вод;
- електричні мережі систем електропостачання (кабелі напругою до 1кВ і високої напруги 6-10 кВ);
- телефонна мережа.

За матеріалом:

- для влаштування інженерних мереж застосовують трубопроводи сталеві (теплові, газові, водопровідні мережі), чавунні, залізобетонні, азбестоцементні, пластмасові (водопровідні, каналізаційні мережі);
- кабелі електричних і телефонних мереж мають алюмінієві або мідні жили з металевою оболонкою або без неї.

Канали бувають непрохідні, напівпрохідні та прохідні (колектори).

Улаштовують їх із залізобетонних елементів з високим ступенем заводської готовності.

Канали (колектори) глибокого закладання роблять для відведення стічних вод самопливом з міської території на каналізаційні насосні станції.

За терміном служби інженерні мережі можна розділити на такі групи:

- сталеві труби і кабелі - 30 років;
- всі інші труби -50 років;
- канали -100 років.

За призначенням всі інженерні мережі, крім каналізаційних підрозділяють на:

- магістральні - живильні (П), їх розташовують, як правило, у польових умовах від джерела постачання до мережі міста. Трасуються ці мережі паралельно залізничним та автомобільним дорогам;
- Розподільні (Рс) – розміщаються на вулицях у розділових смугах і під тротуарами;
- Розводящі (Рз) – прокладаються в мікрорайонах від інженерних споруд до будинків, вони обслуговують квартали та групи будинків. Вони є необхідними підземними спорудами кожної вулиці й проїзду міста.

Каналізаційні мережі за призначенням підрозділяються на:

- мережі, що приймають (Пр) – вони служать для прийому стічних вод від систем внутрішньої каналізації, розташовуються в мікрорайонах від будинків або приймальних зливових колодязів до мереж, що збирають;
- мережі, що збирають (З) - прокладають у розділових смугах вулиць або на території мікрорайону;
- мережі, що відводять (От) – розміщують їх, як правило, від мережі до очисних споруд.

За методом прокладання – застосовують наступні методи прокладання мереж:

- роздільний метод прокладання трубопроводів і кабелів (підземний, надземний на низьких опорах і надземний на високих опорах). Застосовується при влаштуванні живильних мереж та інженерних мереж, що відводять за межі міста. У межах міста цей метод використовують при прокладанні каналізаційних мереж, що збирають і приймають, влаштуванні поливального водопроводу й зовнішнього освітлення.
- сумісний метод прокладання трубопроводів і кабелів в одній траншеї, який дозволяє розмістити в одній траншеї мережі ВО, ТО, ВО, VO;
- сумісний метод прокладання в прохідному каналі (колекторі) – цей метод варто застосовувати у тому випадку, коли передбачається влаштування централізованого теплопостачання. У колекторі дозволяється розміщати ТО, ВО, ВО, VO та напірну каналізацію;
- сумісний метод прокладання в напівпрохідних каналах висотою 1,4 м може бути рекомендований для прокладання розводящих

інженерних мереж ВО, ВО, ВО при відсутності в будинках централізованого теплопостачання;

- сумісний метод прокладання транзитних розводящих мереж у технічних підпіллях будинків, «зчіпках» між ними (ТО, ВО, ВО, ВО).

РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

Розрахунок і конструювання багатопустотної попередньо-напруженої панелі перекриття

Вихідні данні

Панель виготовлена за поточно-агрегатною технологією з електротермічним натягом арматури на упори і термовологою обробкою.

Корисне тимчасове навантаження $1,5 \text{ кН/м}^2$.

Бетон класу В 30; коефіцієнт умови роботи $\gamma_{b2} = 0,9$

$$\gamma_{b2} = 0,9$$

$$R_b = 0,9 * 17 = 15,3 \text{ МПа}$$

$$R_{bt} = 0,9 * 1,2 = 1,08 \text{ МПа}$$

$$R_{b,ser} = 22 \text{ МПа}$$

$$R_{bt,ser} = 1,8 \text{ МПа}$$

$$E_b = 29000 \text{ МПа}$$

Подовжня арматура зі сталі класу А–500С с характеристиками:

$$R_s = 510 \text{ МПа}$$

$$R_{s,ser} = 590 \text{ МПа}$$

$$E_s = 1,9 \cdot 10^5 \text{ МПа}$$

Поперечна арматура і зварені сітки зі сталі класу А – 240С :

- при діаметрі 5 мм: $R_s = 360 \text{ МПа}$, $R_{sw} = 260 \text{ МПа}$ $E_s = 170000 \text{ МПа}$

Передатну міцність бетону приймаємо рівної $R_{bp} = 0,7 * B = 0,7 * 30 = 21 \text{ МПа}$.

Сбір навантаження

Корисне тимчасове нормативне навантаження на перекриття $p_n = 1,5$ кН/м², складові її частини: довгостроково діюча 0,9 кН/м², короткочасна 0,6 кН/м². Коефіцієнт надійності по навантаженнях $\gamma_f - 1,2$.

Постійне навантаження від підлоги й плити перекриття визначена з урахуванням даних

Збір навантажень

Вид навантажень	Нормативне Навантаження, кН/м ²	γ_f	Розрахункове навантаження, Па
<u>Постійна:</u>			
від паркетної підлоги $t = 0.020\text{м}, \rho = 600\text{кг}/\text{м}^3$	0,120	1,1	0,130
від легкого бетону $t = 0.055\text{м}, \rho = 1600\text{кг}/\text{м}^3$	0,800	1,3	1,040
від цементного розчину $t = 0.02\text{м}, \rho = 2000\text{кг}/\text{м}^3$	0,400	1,2	0,480
від залізобетонної панелі $t = 0.22\text{м},$	2,750	1,1	3,025
И т про г про :	$q^N = 4,070$		$q = 4,675$
<u>Тимчасова:</u> тривала короткочасна	0,900	1,2	1,080
	0,600	1,2	0,720
<u>Разом:</u>	$p^N = 1,500$		$p = 1,800$
<u>Повне навантаження:</u> постійна й тривала короткочасна	4,970	-	5,755
	0,600	-	0,720
<u>Разом:</u>	$q^N + p^N = 5,570$		$q + p = 6,475$

Підрахунок навантаження на 1 м² панелі .

- короточасна нормативна $0,6 \times 1,5 = 0,9 \text{ кН/м}^2$
- короточасна розрахункова $0,72 \times 1,5 = 1,08 \text{ кН/м}^2$
- постійна й тривала нормативна $4,97 \times 1,5 = 7,455 \text{ кН/м}^2$
- постійна й тривала розрахункова $5,755 \times 1,5 = 8,63 \text{ кН/м}^2$
- нормативна повна: $0,9 + 7,455 = 8,36 \text{ кН/м}^2$
- розрахункова повна: $1,08 + 8,63 = 9,71 \text{ кН/м}^2$

Розрахунки елементів плити перекриття по міцності

Розрахунковий проліт плити перекриття $l = 6.28 \text{ м}$, при ширині обпирання

$$b = 0.12 \text{ м} :$$

$$l_0 = l - 2b = 6,28 - 2 \cdot 0.12 = 6,04 \text{ м}$$

Згинальний момент від повного розрахункового навантаження:

$$M = \frac{ql^2}{8} = \frac{9,71 \cdot 6,04^2}{8} = 44,29 \text{ кНм}$$

Поперечна сила від розрахункового навантаження:

$$Q = \frac{ql}{2} = \frac{9,71 \cdot 6,04}{2} = 29,3 \text{ кН}$$

Згинальний момент від нормативного навантаження:

$$\text{- повної: } M = \frac{8,355 \cdot 6,04^2}{8} = 38,1 \text{ кН} \cdot \text{м}, \quad M_1 = \frac{7,455 \cdot 6,04^2}{8} = 33,9 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{cd} = \frac{ql^2}{8} = \frac{0,9 \cdot 6,04^2}{8} = 4,1 \text{ кНм}$$

Поперечна сила від повного нормативного й постійного тривалого навантаження: $Q = 8,355 \cdot 6,04 \cdot 0.5 = 25,23 \text{ кН}$ $Q = 7,455 \cdot 6,04 \cdot 0.5 = 22,51 \text{ кН}$

Для розрахунків багатопустотної панелі перетин приводимо до таврового висотою $h = 22$ см, при $D = 15.6$ см:

$$hf' = 0,5 (h - 0,5D \sqrt{3}) = 0,5(22 - 0,5 * 15,9 \sqrt{3}) = 4,1 \text{ см}$$

$$b_f' = 149 \text{ см} \quad b = b_f' - \frac{\pi \varnothing}{2\sqrt{3}} n_{\text{порожній}} = 149 - (3,14 * 15,9 / 2 \sqrt{3}) 7 = 48 \text{ см}$$

Початкова попередня напруга арматури, передане на піддон, прийемо:

$$0,3R_{s,ser} = 177 \text{ МПа} < \sigma_{sp} = 0,75R_{s,ser} = 0,75 * 590 = 443 \text{ МПа} < R_{s,ser} - p = 590 - 87 = 503 \text{ МПа},$$

$$\text{где } p = 30 + \frac{360}{l} = 30 + \frac{360}{6,3} = 87 \text{ МПа}$$

Ухвалюємо $a = 2,5$ см. Одержимо $h_o = 22 - 2,5 = 19,5$ см.

$$\omega = \alpha_1 - 0,008R_b = 0,85 - 0,008 * 15,3 = 0,728$$

$$\Delta\sigma_{sp} = 1500 \frac{\sigma_{sp}}{R_s} - 1200 = 1500 \frac{443}{510} - 1200 = 103 \text{ МПа}$$

$$\sigma_s^R = R_s + 400 - \sigma_{sp} - \Delta\sigma_{sp} = 510 + 400 - 443 - 103 = 364 \text{ МПа}$$

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_s^R}{\sigma_s^M} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,728}{1 + \frac{364}{503} \left(1 - \frac{0,728}{1,1}\right)} = 0,353$$

$$A_R = 0,353(1 - 0,353) = 0,228$$

Тому що

$M = 44,29 \text{ кНм} < R_b \cdot b_f' \cdot h_f' \cdot (h_o - 0,5h_f') = 15,3 * 149 * 4,1 * (19,5 - 0,5 * 4,1) * 100 = 163,1 \text{ кНм}$
, нейтральна вісь проходить у межах полиці й перетин як прямокутний шириною $b = b_f' = 149$ см.

По формулі визначаємо:

$$A_0 = \frac{M}{R_b h_o^2 b} = \frac{4429000}{15,3 * 149 * 19,5^2 * 100} = 0,051 < A_R = 0,228$$

Звідси, $\xi = 0,053$ $u = 0,974$.

Знаходимо площу перетину арматури:

$$A_s = \frac{4429000}{1.2 * 510 * 0.974 * 19.5 * 100} = 3,81 \text{ см}^2$$

Тому що мінімальний діаметр 12 мм ухвалюємо 4ф 12 А-500 С с

$$A_s = 4,52 \text{ см}^2.$$

Визначення геометричних характеристик.

$$\text{Відношення модулів пружності } \alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{190000}{29000} = 6.55$$

Площа наведеного перетину й статичний момент щодо нижньої грані:

$$A_{red} = A + \alpha A_s = 149 * 22 - 7 \frac{3.14 * 15.9^2}{4} + 6.55 * 4,52 = 1859 \text{ см}^2$$

$$S_{red} = S + \alpha S_s = 149 * 22 * 10.2 - 7 \frac{3.14 * 15.9^2}{4} * 10.2 + 6.55 * 8.04 * 2.5 = 19134 \text{ см}^2$$

Відстань від нижньої грані до центру ваги наведеного перетину :

$$y_{red} = \frac{S_{red}}{A_{red}} = \frac{19134}{1859} = 10,3 \text{ см}$$

Відстань від крапки додатка зусилля в арматурах, що напружується, до центру ваги наведеного перетину $e_{op} = y_{red} - a = 10,3 - 2,5 = 7,8 \text{ см}$.

Момент інерції наведеного перетину без обліку власного моменту інерції арматури:

$$I_{red} = I + \alpha I_s = \frac{149 * 22^3}{12} - 7 \frac{3.14 * 15.9^4}{64} + 6.55 * 4,52 * 7.8^2 = 112576 \text{ см}^4$$

Момент опору відносно:

$$\text{- нижньої грані: } W_{red} = \frac{I_{red}}{y_{red}} = \frac{112576}{10,3} = 11314 \text{ см}^3$$

$$\text{- верхньої грані: } W'_{red} = \frac{I_{red}}{(h - y_{red})} = \frac{112576}{22 - 10,3} = 9342 \text{ см}^3$$

Для визначення упругопластичного моменту опору й подальших розрахунків, перетин багатопустотної панелі приводить до еквівалентного двотаврового перетину тієї ж площі й того ж моменту інерції.

Площа одного отвору: $A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3.14 * 15.9^2}{4} = 200 \text{ см}^2$.

Момент інерції цієї площі щодо центру ваги:

$$I = \frac{\pi d^4}{64} = \frac{3.14 * 15.9^4}{64} = 3136 \text{ см}^4.$$

З формули моменту інерції прямокутника $I = bh^3/12$ визначаємо висоту еквівалентного отвору $h_1 = \sqrt{12 \cdot I / A} = \sqrt{12 * 3136 / 200} = 13.9 \text{ см};$

ширина звису полки еквівалентного перетину
 $b_0 v = A / h_1 = 200 / 13.9 * 2 = 7.2 \text{ см};$

ширина ребра $b = b'_f - 2b_0 v = 149 - 2 * 7.2 = 135 \text{ см}.$

Висота верхньої й нижньої полиць: $h_f = h'_f = 3 + \frac{15.9 - 13.9}{2} = 4 \text{ см}.$

$\gamma = 1.5$, тоді упругопластичний момент опору відносно:

- нижньої грані: $W_{pl} = \gamma W_{red} = 1.5 * 11314 = 16971 \text{ см}^3$

- верхньої грані: $W'_{pl} = \gamma W'_{red} = 1.5 * 9342 = 14013 \text{ см}^3.$

Втрати попередньої напруги до зусиль обтиснення

Втрати до закінчення обтиснення від реакції напруг $\sigma_1 = 0.03 * 443 = 13.3$ МПа, від температурного перепаду втрати дорівнюють нулю, тому що при пропарюванні переміщення упорів піддона й панелі відбувається одночасно; втрати від деформації анкерних обладнань і піддона повинні бути враховані при визначенні довжини заготовки арматури з умов забезпечення початкової попередньої напруги. Тому, тут $\sigma_3 = 0$ и $\sigma_5 = 0$.

Зусилля попереднього обтиснення з урахуванням цих втрат при $\gamma_{sp} = 1$:

$$p = \gamma_{sp} (\sigma_{sp} - \sigma_1) A_s = 1(443 - 13.3) * 4,52 * 100 = 269852 \text{ H} = 269,9 \text{ кН}$$

Для визначення втрат від повзучості визначаємо напруга обтиснення:

$$\sigma_{Bp} = \frac{p}{A_{red}} + \frac{p \cdot e_{op}}{I_{red}} y_{red} = \frac{269852}{1859} + \frac{269852 * 7.5}{112576} 10,3 = 319,2 \text{ H / см}^2 = 3,2 \text{ МПа}$$

Установлюємо значення додаткової міцності з умови

$$\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} \leq 0,75 \text{ тоді } R_{bp} = \frac{\sigma_{bp}}{0,75} = \frac{3,2}{0,75} = 4,27 < 0,5B30 = 15 \text{ МПа} \quad \text{ухвалюємо}$$

$$R_{bp} = 15 \text{ МПа}$$

$$\text{При } \frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = \frac{3,2}{15} = 0,21 < \alpha = 0,25 + 0,025R_{bp} = 0,25 + 0,025 * 15 = 0,63 \text{ втрати від}$$

$$\text{бистронатекающей повзучості } \sigma_B = 0,85 * 40 \frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = 0,85 * 40 * 0,21 = 7,14 \text{ МПа.}$$

Разом перші втрати, що відбуваються до закінчення обтиснення бетону, $\sigma_{b1} = 13,3 + 7,14 = 20,44 \text{ МПа}$.

Напруга в арматурах, що напружується, з обліком перших втрат $\sigma_{sp1} = \sigma_{sp} - \sigma_{b1} = 443 - 20,44 = 422,6 \text{ МПа}$.

Зусилля обтиснення з обліком перших втрат при $\gamma_{s6} = R_1 = 1(\sigma_{sp} - \sigma_{b1}) A_s = 1 * 422,6 * 4,52 * 100 = 265368 \text{ H} = 265,4 \text{ кН}$.

Напруга в бетоні після обтиснення:

$$\sigma_{Bp} = \frac{265368}{1859} + \frac{265368 * 7.5}{112576} * 7.8 = 270,5 \text{ H / см}^2 = 2,7 \text{ МПа} < 0,95R_{bp} = 0,95 * 15 = 14,25$$

. Втрати, що відбуваються після закінчення обтиснення від усадки $\sigma_8 = 35 \text{ МПа}$, від повзучості

$$\sigma_{bp} / R_{bp} = 2,7 / 15 = 0,18 \rightarrow \sigma_9 = 0,85 * 150 \sigma_{bp} / R_{bp} = 0,85 * 150 * 0,18 = 22,95 \text{ МПа}$$

Разом, другі втрати: $\sigma_{12} = \sigma_8 + \sigma_9 = 35 + 22,95 = 57,95 \text{ МПа}$.

Повні втрати напруг: $\sigma_l = \sigma_{l1} + \sigma_{l2} = 20,44 + 57,95 = 78,39$ МПа. Тоді, напруги в арматурах з урахуванням усіх втрат: $\sigma_{sp2} = \sigma_{sp} - \sigma_l = 443 - 78,39 = 364,6$

Зусилля обтиснення з урахуванням усіх втрат при $\gamma_{sb} = 1$:

$$P_2 = \gamma_{s6}(\sigma_{sp} - \sigma_l)A_s = 1 * (443 - 78,4) * 4,52 * 100 = 228969 \text{ Н} = 229 \text{ кН}$$

У наступних розрахунках необхідно вводити коефіцієнт точності натягу $\gamma_{s6} \neq 1$.

При електротермічному натягу:

$$\Delta\gamma_{sp} = 0,5 \frac{P}{\sigma_{sp}} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{Pp}} \right) = 0,5 \frac{90}{443} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{9}} \right) = 0,14 \text{ і} \quad \gamma_{sp} = 1 + \Delta\gamma_{sp} = 1 + 0,14 = 1,14$$

або $\gamma_{sp} = 1 - 0,14 = 0,86$.

Розрахунки міцності перетинів, похилих до поздовжньої осі панелі

Припустимо, що на припорних ділянках панелі, довжиною по 1,6 м, з кожної сторони ставимо по 2 каркаса ($n = 2$) з поперечною арматурами діаметром 6 мм, установленими із кроком $S = 150$ мм.

$$\text{Тоді, } \alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{170000}{29000} = 5,86 \quad \mu_\omega = \frac{A_{sw}}{b_s} = \frac{2 * 0,126}{48 * 10} = 0,0011$$

$$\varphi_\omega = 1 + 5\alpha\mu_\omega = 1 + 5 * 5,86 * 0,0011 = 1,03 \quad \varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01 * 17 = 0,83$$

Тому що умова дотримана, те прийняті розміри перетинів достатні.

$$Q \leq 0,3\varphi_\omega\varphi_b R_b b h_0; \quad 29300 \text{ Н} \leq 0,3 * 1,03 * 0,83 * 17 * 48 * 19,5 * 100 = 408095 \text{ Н}.$$

Для перевірки умови $Q \leq \varphi_{b3} R_{br} b h_0 (1 + \varphi_f + \varphi_n)$.

Визначаємо

коефіцієнт:

$$\varphi_n = 0,1 \cdot \frac{P}{R_{br} * b h_0} = 0,1 * \frac{269852}{1,08 * 48 * 19,5 * 100} = 0,27 < 0,5$$

$$Q = 29300 \text{ Н} < 0.6 * 1.08 * 48 * 19.5(1 + 0.5 + 0.27) * 100 = 107170 \text{ Н}$$

Тому що умова дотримується, розрахунки поперечної арматур не потрібний.

Отже, поперечну арматури передбачаємо з конструктивних умов із кроком $S < 15$ см. Призначаємо поперечні стрижні діаметром 6 мм класу А – 240С через 15 см в опор на ділянках довжиною $\frac{1}{4}$ прольоту. У середній $\frac{1}{2}$ частині панелі для зв'язку поздовжніх стрижнів каркаса з конструктивних міркувань ставимо поперечні стрижні через 0.5 м.

Розрахунки прогинів

Момент у середині прольоту

- від повного нормативного навантаження – $M = 38,1$ кНм;

- від короткочасного навантаження – $M_{cd} = 4,1$ кНм.

- від постійна й тривала нормативна $M_{ld} = 33,9$ кНм

Визначаємо прогин панелі наближеним методом, використовуючи значення λ_{lim} . Для цього попередньо обчислимо:

$$\gamma = \gamma' = \frac{(b'_f - b) * h'_f}{bh_0} = \frac{(149 - 48) * 4.1}{48 * 19.5} = 0.442$$

$$\mu_a = \frac{A_s E_s}{bh_0 E_b} = \frac{4,52 * 19 * 10^5}{48 * 19,5 * 29000} = 0.24$$

По таблицях знаходимо $\lambda_{lim} = 13$ при $\mu_a = 0.2$ й арматури класу А – 500С.

Загальна оцінка деформативності панелі $l/h_0 + 18 h_0/l = \lambda_{lim}$,

т.к. $l/h_0 = 620/19,5 = 31,8 > 10$, другий член лівої частини – нерівність через малість не враховуємо й оцінюємо за умовою $l/h_0 < \lambda_{lim}$: $l/h_0 = 31,8 > \lambda_{lim} = 13$.

Умова не задовольняється, потрібен розрахунок прогинів.

Прогин у середині прольоту панелі від постійних і тривалих навантажень:

$$f_{\max} = \frac{S \cdot l^2}{rc} = \frac{5}{48} * 6,3^2 * \frac{1}{rc}, \text{ де } 1/rc - \text{ кривизна в середині прольоту панелі.}$$

$$\frac{1}{rc} = \frac{1}{E_s A_s h_0^2} \cdot \frac{M_{ld} - k_1 b h^2 R_{bt, ser}}{k_1 \cdot ld} = \frac{1}{1,9 * 10^5 (100) * 4,52 * 19,5^2} \cdot \frac{3390000 - 0,2 * 48 * 22^2 * 1,8 (100)}{0,34} = 2,6 * 10^{-5} \text{ см}^{-1}$$

Тут коефіцієнти $k_1 ld = 0,34$ і $k_2 ld = 0,2$ залежно від $\mu_0 = 0,2$ і $\gamma' = 0,442 \approx 0,6$ для двотаврових перетинів.

Обчислюємо прогин f у такий спосіб:

$$f_{\max} = (5/48) * 620^2 * 2,6 * 10^{-5} = 1,04 \text{ см, що менше } f_{\lim} = 3 \text{ см.}$$

Розрахунок панелі по розкриттю тріщин

Панель перекриття ставиться до третьої категорії тріщиностійкості як елемент, експлуатований у закритому приміщенні й армований стержнями зі сталі класу А – IV. Гранично припустима ширина розкриття тріщин $a_{crc1} = 0,4 \text{ мм}$ і $a_{crc2} = 0,3 \text{ мм}$.

Для елементів третьої категорії тріщиностійкості, що розраховуються по розкриттю тріщин, нормальних до поздовжньої осі, при дії короткочасних і тривалих навантажень, повинне дотримуватися умова:

$$a_{crc} = a_{crc1} - a_{crc2} + a_{crc3} < a_{crc, \max},$$

де: $a_{crc1} - a_{crc2}$ – збільшення ширини розкриття тріщин у результаті короткочасного збільшення навантаження від постійної й тривалої до повної; a_{crc3} – ширина розкриття тріщин від тривалої дії постійних і тривалих

навантажень. Ширину розкриття тріщин визначаємо по

формулі: $a_{crc} = \delta \varphi_c \eta \frac{G_s}{E_s} \cdot 20(3.5 - 100\mu) \cdot \sqrt[3]{a} \cdot \delta_a$

$\delta = 1$ – як для елементів, що звиваються;

$\eta = 1$ – як для стрижневої арматур періодичного профілю;

$d = 2$ см – з розрахунку;

$E_s = 1,9 \times 10^5$ МПа – для сталі класу А – 500С

$\delta_a = 1$, т.к. $a_a = 3$ см $< 0.2 * h = 0.2 * 22 = 4.4$ см;

$\varphi_c = 1$ – при короточасних навантаженнях;

$\varphi_c = 1.6 - 15\mu$ – при постійних і тривалих навантаженнях;

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} = \frac{4,52}{48 * 19,5} = 0.005 < \mu = 0.02. \text{ Ухвалюємо } \mu = 0.005.$$

Тоді, $\varphi_c = 1.6 - 15 * 0.005 = 1.5;$ $\sigma_s = \frac{M}{A_s \cdot z_1} = \frac{M}{W_s}$

Визначаємо z_1 :

$$z_1 = h_0 \cdot \left[1 - \frac{\varphi'_f \cdot h'_f / h_0 + \xi^2}{2 \cdot (\varphi'_f + \xi)} \right], \quad \text{де: } \varphi'_f = 0.55; \quad h'_f / h_0 = 4,1 / 22 = 0.186; \quad h_0 = 19,5$$

см.

Знаходимо ξ : $\xi = \frac{1}{1.8 + \frac{1 + 5(\delta + \lambda)}{10\mu_a}}$

$$\lambda = \varphi'_f (1 - h'_f / (2h_0)) = 0.55(1 - 4,1 / (2 * 19,5)) = 0.492.$$

Значення δ від дії всього нормативного навантаження:

$$\delta = \frac{M^N}{R_{b,ser} bh_0^2} = \frac{3810000}{22(100)(149 * 19,5^2)} = 0.031$$

$$\mu_a = \frac{A_s E_s}{b h_0 E_b} = \frac{4,52 * 1,9 * 10^5}{48 * 19,5 * 29000} = 0.03$$

Обчислюємо ξ при короткочасній дії всього навантаження:

$$\xi = \frac{1}{1.8 + \frac{1 + 5 * (0.031 + 0.492)}{10 * 0.03}} = 0.073 < \frac{h'_f}{h_0} = 0.1.$$

Продовжуємо розрахунки як для таврових перетинів. Значення z_1 :

$$z_1 = 19,5 * \left[1 - \frac{0.55 * 0.186 + 0.073^2}{2 * (0.55 + 0.073)} \right] = 17.82 \text{ см.}$$

Упругопластичний момент опору залізобетонного таврового перетину після утвору тріщин: $W_s = A_s \cdot z_1 = 4,52 * 17.82 = 80,6 \text{ см}^3$.

Розрахунки по тривалому розкриттю тріщин

Напруга в розтягнутій арматурі при дії постійних і тривалих навантажень: $M_{ld} = 33,9 \text{ кНм}$.

$$\sigma_s = \frac{M_{ld}}{W_s} = \frac{33,9 * 10^5}{80,6} = 42059 \text{ Н / см}^2 = 421 \text{ МПа},$$

де $W_s = 80,6 \text{ см}^3$ прийняте без перерахування величини e_1 , тому що значення ξ при підстановці у формулу параметром $\delta_{ld} = 0.027$ (замість $\delta = 0.031$) змінюється незначно.

Ширина розкриття тріщини від дії постійних і тривалої навантажень при $\varphi_c = 1.3$

$$a_{crc3} = 1 * 1 * 1.3 * \frac{421}{1,9 * 10^5} * 20 * (3.5 - 100 * 0.005) * \sqrt[3]{12} * 1 = 0.253 \text{ мм} < a_{crc,max} = 0.3 \text{ мм}$$

Умова задовольняється.

Розрахунки по короткочасному розкриттю тріщин

$$M^n = 38,1 \text{ кНм}$$

$$M_{ld} = 33,9 \text{ кНм}$$

Δa_{crc} - визначаємо по формулі. Напряга в розтягнутій арматурах при спільній дії всіх нормативних навантажень:

$$\sigma_{s1} = \frac{M^n}{W_s} = \frac{38,1 * 10^5}{80,6} = 47270 \text{ Н / см}^2 = 473 \text{ МПа}$$

Збільшення напруги від короткочасного збільшення навантаження від тривалого діючої до її повної величини: $\Delta \sigma_s = \sigma_{s1} - \sigma_{s2} = 473 - 421 = 52 \text{ МПа}$.

Відповідно збільшення ширини розкриття тріщин при $\varphi_c = 1$

$$\Delta a_{crc} = a_{crc1} - a_{crc2} = 1 * 1 * 1 * \frac{52}{1,9 * 10^5} 20 * (3,5 - 100 * 0,005) * \sqrt[3]{12} * 1 = 0,037 \text{ мм.}$$

Ширина розкриття тріщин при спільній дії всіх навантажень:

$$a_{crc} = 0,253 + 0,037 = 0,291 \text{ мм} < a_{crc,max} = 0,4 \text{ мм}, \text{ тобто умова виконується.}$$

Перевірка за розкриттям тріщин, похилих до поздовжньої осі

Ширину розкриття тріщин похилих до поздовжньої осі елемента й армованих поперечною арматурами, визначаємо по формулі:

$$a_{crc} = \varphi_l \frac{0,6 \sigma_{sw} dW \eta}{E_s \frac{d_w}{h_0} + 0,15 E_b (1 + 20 \mu_w)}$$

де φ_c - коефіцієнт, рівний 1 при обліку короткочасних навантажень, включаючи постійні й тривалі навантаження нетривалої дії, і 1.5 для важкого бетону природньої вологості при обліку постійних і тривалих навантажень тривалої дії;

$\eta = 1,4$ - для гладкої дротової арматур;

$d_w = 6 \text{ А - I}$ - діаметр поперечних стрижнів (хомутів);

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{1,9 * 10^5}{2,9 * 10^4} = 6.55$$

$$\mu_{\omega} = \frac{A_{sw}}{b_s} = \frac{0.85}{29 * 10} = 0.0029, \quad (\text{тут } A_{sw} - \text{ площа перетину поперечних}$$

стрижнів; у трьох каркасах передбачено 3 ПРО 6 А – 240С $A_{sw} = 3 * 0,283 = 0,85$ см².) напруга в поперечних стрижнях

$$(\text{хомутах}): \sigma_{sw} = \frac{Q - Q_{b1}}{A_{sw} h_0} S < R_{s,cer},$$

$$\text{де } Q_{b1} = 0.8 \cdot \varphi \cdot b_4 (1 + \varphi_n) \cdot R_{br,ser} b h_0^2 / c = 0.8 * 1.5 * 1 * 1.8(100) * 29 * 19,5^2 / 39 = 61 * 10^3 \text{ Н},$$

тут $\varphi_n = 0$; $c = \eta h_0 = 2 * 19 = 39$ см.

$$\sigma_{sw} = \frac{29000 - 61000}{0.85 * 19,5} < 0$$

$Q^{\Pi} = 25230$ Н – поперечна сила від дії повного нормативного навантаження при $\varphi_f = 1$; $Q^{n_{ld}} = 22510$ Н те ж від дії постійного й тривалого навантаження. Тому що σ_{sw} з розрахунку величина негативна, то розкриття тріщин похилих до поздовжньої осі не буде.

Перевірка панелі на монтажні навантаження

Панель має чотири монтажні петлі зі сталі класу А–240 С розташовані на відстані 70 см від кінців панелі. З урахуванням коефіцієнта динамічності $k_d = 1.4$, розрахункове навантаження від власної ваги панелі буде рівна:

$$q = k_d \gamma q_b = 1.4 * 1.1 * 2750 * 1.49 = 6310 \text{ Н/м.}$$

Негативний згинальний момент консольної частини панелі:

$$M = \frac{ql^2}{2} = \frac{6310 * 0.7^2}{2} = 1546 \text{ Нм}$$

Цей момент сприймається поздовжньою монтажною арматурами каркасів. Уважаючись, що $z_1 = 0.9h_0$, необхідна площа перетину зазначеної

арматур становить: $A_s = \frac{M}{z \cdot R_s} = \frac{154600}{0.9 \cdot 19 \cdot 280(100)} = 0.32 \text{ см}^2$, що значно менше

прийнятої конструктивної арматур 3 ПРО 10 А–240 С, $A_s = 2.36 \text{ см}^2$.

При підйомі панелі вага її може бути переданий на дві петлі. Тоді зусилля на одну петлю становить: $N = \frac{ql}{2} = \frac{6310 \cdot 6,27}{2} = 19782 \text{ Н}$.

Площа перетину арматури петлі: $A_s = \frac{N}{R_s} = \frac{19782}{190000} = 0,104 \text{ см}^2$.

Ухвалюємо конструктивно стержні діаметром 12 мм із $A_s = 1.13 \text{ см}^2$.

ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Коротка характеристика об'єкта

Проектований будинок являє собою 9-ти поверховий житловий двосекційний будинок на 54 квартири з підвалом.

Розміри будинку в плані 63,24х 16,20 м. Висота поверху – 3,0м, кількість поверхів – 9; загальна висота будинку – 30,95 м

Конструктивна система 9-ти поверхового двосекційного житлового будинку на 54 квартири вирішена з бескаркасною схемою з несучими поздовжніми (поперечними) цегельними стінами. Просторова твердість будинку забезпечується спільною роботою поздовжніх і поперечних цегельних стін, об'єднаних горизонтальними дисками перекриттів.

Холодне водопостачання запроектоване від внутрішньквартального колектора водопостачання із двома введеннями. Навколо будинку виконується магістральний пожежний хазяйновито - питний водопровід з колодязями, у яких установлені пожежні гідранти.

Каналізація виконується хазяйновито – фекальна в міську мережу.

Енергопостачання виконується від міської підстанції із запиткою по дві секції двома кабелями - основний і запасної.

Доставка конструкцій і цегли здійснюється автотранспортом із заводу ЖБИ й цегельного заводу на відстані 25 км. Бетон, розчин від БСУ – 10км.

Опис технології виконання основних видів будівельно-монтажних робіт у будівництві

Земляні роботи

Земляні роботи повинні проводитися в точній відповідності з ДБН і з належною якістю, необхідно добитися максимальної економічної ефективності прийнятих машин і механізмів, виконати грабарства з дотриманням правил техніки безпеки й виробничої санітарії.

Для збереження природного шару зрізка рослинного ґрунту повинна бути зроблена до початку будівництва зі збереженням його до закінчення будівництва, для використання при благоустрої території. Оскільки на с немає місця для тимчасового зберігання рослинного ґрунту - увесь цей ґрунт передбачається відвезти самоскидами згідно з довідкою в міський резерв із наступним підвезенням його при благоустрої території.

Автосамоскиди, що подається під навантаження, установлювати не ближче 2.5 м від брівки котловану з таким розрахунками, щоб кут повороту платформи екскаватора був не більш 10°. Ґрунт за одне черпання набирається в ківш і вивантажується.

Зворотне засипання пазух виконується бульдозером ДЗ – 42С с пошаровим ущільненням ґрунту за допомогою ручних пневмотрамбовок ТР – 1, що працюють від компресора З и Ф – 55.

Монтажні роботи

Збірні залізобетонні вироби завозяться на територію будмайданчика з розрахунками триденного запасу.

Підготовчі роботи при монтажі фундаментів і підземних конструкцій полягає в розбивці й закріпленні осей, перевірці оцінок підстави, вирівнюванні й підготовці основи.

Спочатку на підставу укладають блок-подушки трапецієподібної форми, потім на неї встановлюють стінні блоки підвалу. Основою для стрічкових фундаментів служить піщане підсищення товщиною 100 мм. Монтаж починається встановленням двох маякових блоків, які вивірюються й устанавлюються відповідно до проєктованих осей будинку. Монтаж починається поелементно. Для пропуску трубопроводу й кабельних уведень залишаються спеціальні монтажні отвори.

Положення елементів стін у процесі монтажу вивірюються як щодо осей стін, так і по вертикалі.

Після монтажу всіх блоків по верхньому обрізу стін улаштовують шар, що вирівнює (монтажний обрій) із цементного розчину, поверхня якого виводять на проєктну оцінку.

Цегельна кладка стін

Провадження робіт починають із натягування причалок, потім на підмості та ліса подається й розкладається цегла.

Розчин для кладки готують, централізоване, підвозять на будмайданчик автосамоскидами, вивантажують у металеві ящики й краном подають до місця роботи на піддонах. Проводиться кладка несучих стін товщиною 640 мм і 380 мм – товщина внутрішніх стін, перегородки – 65 мм.

Підлоги

Підготовка під підлоги виконується в процесі обладнання коробки будинку. Підлоги запроектовано чотирьох типів: бетонні, керамічні, мозаїчні й паркетні.

Покрівельні роботи

Підставою для покрівлі з бітумно-наплавленого матеріалу «Акваізол» служать збірні залізобетонні плити й цементно-піщана стяжка. Перед

обладнанням рулонного килима підстава повинна бути просушене, очищене й погрунтоване. Усі рулонні матеріали перед наклейкою необхідно виправити. На дах рулонні матеріали подають підйомниками або легкими кранами й розвозять на спеціальних візках і мототележках. Підставою для покрівлі з металочерепиці служить решетування з дерев'яних брусків перетином 50x50 мм. Карнизний брусок повинен бути вище інших на 25 – 35 мм. Плоску стрічкову металочерепицю укладають праворуч на ліво «лускатим» способом. Карнизні й конькові ряди настиляють здвоєними, а всі інші – з рівномірним кроком 165 мм, що відповідає нахлестиванію в 200 мм. До решетування металочерепицю кріплять клямерами.

Оздоблювальні роботи

Штукатурні роботи виконуються спеціалізованою бригадою поточно-роздільним методом з використанням штукатурної станції З – 144. до початку робіт виконане покрівельні, сантехнічні, електромонтажні роботи й остеклення.

Штукатурні роботи виконують по секціях зверху вниз. Розчин завозять автосамоскидами того самого дня, коли й використовують.

Зовнішні стіни обробляють теразитовою штукатуркою. у розчинну суміш додають дроблену слюду до 10 % обсягу цементу.

Крім штукатурки в санвузлах, ванних, душових і кухнях стіни облицьовують керамічною плиткою. Облицьовання поверхонь починають із її розмітки й провешування. Потім через 100-200 см друг від друга встановлюють маякові плитки. Шви між плитками заповнені полімерцементним розчином через 1-2 добу після встановлення плитки. Після облицьовання поверхню змивають водою. подача плиток проводиться за допомогою підйомника.

Малярські роботи – високоякісна обробка стін, вікон і дверей. У їхній склад входить підготовка поверхні під фарбу: зачищення поверхні, проолифування, ґрунтування, шпаклівка й шліфування. Малярські роботи – фарбування поверхонь будинку спеціальним масляними, водоемульсійними складами для надання їм гарного зовнішнього виду. Усі поверхні для фарбування повинні бути сухими. Роботи закінчуються після висихання всіх фарб і появи плівок на поверхні.

Технологічна карта розроблена на обладнання керамічних підлог і на облицювання внутрішніх поверхонь (для 1 секції типового поверху).

Облицювання стін і укосів

Перед укладанням плитку сортують по кольору й розміру. Зробити це можна за допомогою нескладного шаблону. Плитку треба розсортувати на групи з різницею в розмірах в 1 мм. До початку облицювання поверхня стіни змочують водою. Це зменшує усмоктування стіною вологи з розчинного прошарку й підвищує міцність зчеплення облицювання з підставою. Слід пам'ятати, що поверхні, виконані з різних матеріалів, по-різному убирають вологу. Безпосередньо перед укладанням, точніше перед нанесенням на неї розчину, тильну поверхню кожної плитки очищають від пилу вологим дрантям або промивають кистю, змоченої в цементному молоці або слабкому водяному розчині ПВА. Тому не впливає, наприклад, перед укладанням занурювати плитки у воду й уже тим більше замочувати — через сильну усмоктувальну здатність матеріалу, з якого виготовлені плитки, на тильній стороні, що стикається з розчином, утворюється тонка водна плівка, що перешкоджає гарному зчепленню плитки з розчином. Знепилити і зволоживши плитку, її проводять тильною стороною по розчину, що перебуває в ящику. Така обробка тильної сторони плитки підвищує міцність зчеплення з розчинним прошарком. Потім на тильну сторону плитки накладають розчин у вигляді усіченої пірамідки. Розчинний шар повинен бути рівним, щоб при укладанні під плиткою не залишалося порожнеч. Надлишки розчину зрізують

лопаткою. Для нанесення на плитку рівномірного шару розчину можна користуватися рамкою-шаблоном, із квадратним отвором розміром 145x145 мм, обрамленим знизу бортиками висотою 15 мм. На плитку, притиснуту до бортиків шаблону, накладають розчин, вирівнюючи поверхню ребром лопатки. При цьому по краях тильної сторони плитки залишаються не заповнені розчином смужки шириною 5 мм. Плитку з накладеним на неї розчином у горизонтальному положенні підносять до місця укладання, а потім швидко, але обережно, перевертають, прикладаючи її всією площиною до підстави. Плитку орієнтують по покладених раніше рядах і по натягнутому по верхові ряду, що укладається, причальному шнуру. Легкими ударами ручки лопатки плитку осаджують до рівня покладеного облицювання (рис. 1).

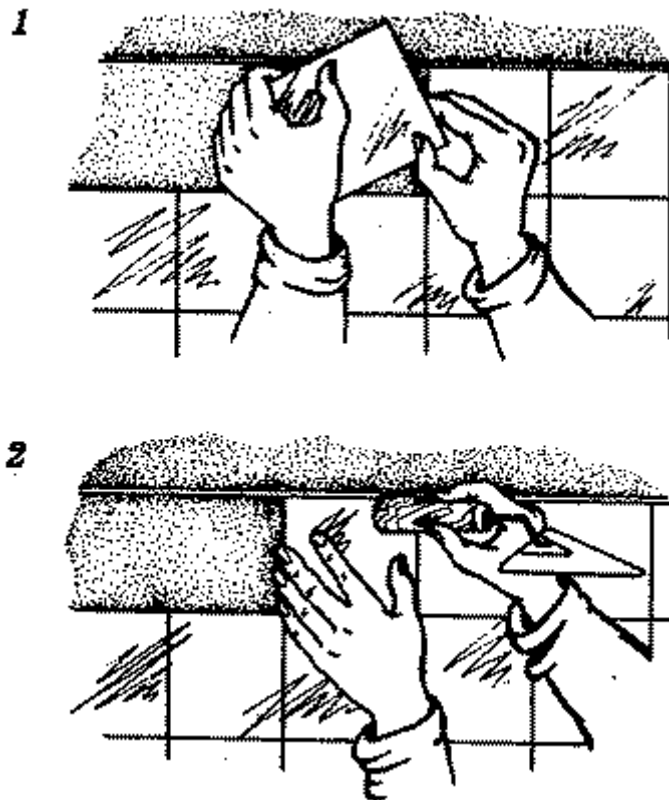


Рис.1. Укладання плитки на вертикальну стіну:

1 - укладання плитки; 2 - осаджування рукояткою лопатки

Виступаючий з-під плитки розчин підріжуть лопаткою або шпателем і кладуть назад у розчинний ящик. Своєрідним свідченням досвідченості облицювальника і його високої кваліфікації є його здатність «тримати шов», тобто забезпечувати однакову ширину вертикальних і горизонтальних швів. Однак добитися цього під силу й вам, навіть якщо ви беретеся за облицювання вперше, — потрібно скористатися тимчасовими прокладками між швами. Для цієї мети застосовують обрізки звичайного або органічного скла, дерев'яні клини, виготовлені із дроту дужки, цвяхи й навіть сірники. Усе залежить від тієї ширини шва, якої ви прагнете добитися. Прокладки поміщають між горизонтальними й вертикальними гранями плиток. У кожний шов вставляють по одній скобі або по два цвяхи. Витягають прокладки після того, як розчин під плиткою схопиться (звичайно після установки 15-20 плиток). При витаскуванні загострені кінці скоб не зрушують установлену плитку. Для роботи вам знадобляться 30-40 прокладок. Шви в тих місцях, де були встановлені цвяхи або скоби, заповнюють розчином. Для облицювання зовнішніх кутів при необхідності застосовують керамічні куточки, що служать переходом облицьованої поверхні від стіни, наприклад, на укіс вікна. У цьому випадку розмітку покриття роблять таким чином, щоб плитковий шов збігався з верхньою крайкою підвіконної плити (мал. 2).

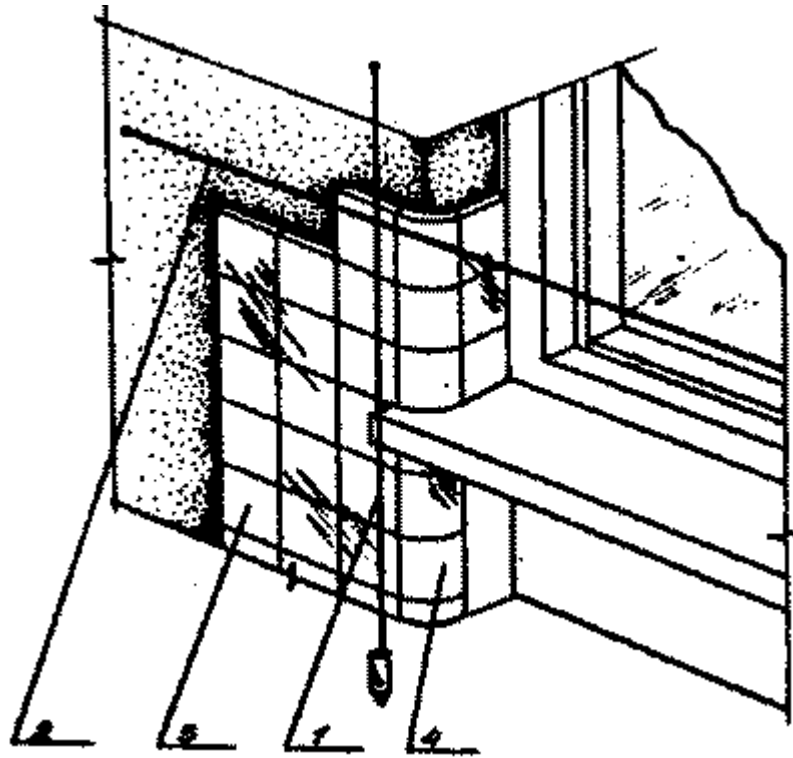


Рис. 2. Облицювання укосу вікна керамічною глазурованою плиткою:
 1 - провішування вертикалі схилом; 2 - маяковий шнур привіконної стіни; 3 - облицювання поверхні стіни; 4 - керамічні куточки для облицювання зовнішнього кута.

Тоді перший куточок над підвіконням виявиться впритул прилягаючим до підвіконної плити. Нижній, розташований під підвіконням, відрізають склорізом таким чином, щоб його нижня крайка точно збіглася із плитковим швом нижнього ряду. Ураховують також при розбивці, що в цьому випадку вертикальні ряди облицювання стіни починаються не від кута стіни, а від бічної крайки підвіконної плити, яка звичайно трохи ширше самого віконного прорізу. Крім того, стежать, щоб бічні вертикальні крайки куточків не виступали за вертикальну поверхню облицьованої стіни. Це роблять за допомогою шнура, недоваженого уздовж усієї привіконної стіни на цвяхових маяках. Над підвіконням укоси облицьовують до віконної рами, нижче підвіконня облицювання можна не робити далі керамічних куточків.

Обладнання підлог з керамічної плитки

Перед укладанням стяжки поверхня бетонної підстави змочують водою й ґрунтують (обмазують) цементним молоком. Якщо підстава покрита сипучим матеріалом, наприклад, керамзитом або піском, сипучий шар попередньо розрівнюють шкребком.

Укладання стяжки починають від стін, протилежних вхідним дверям. Розчином заповнюють окремі (непарні) смуги через одну між установленими маяками. Розчин, що укладається в смуги, розрівнюють шкребком-правилом, що опираються на покладені маяки. Завершивши укладання стяжки в непарних смугах, через 18-24 години знімають маякові труби (рейки), крайки покладених смуг промивають водою й ґрунтують цементним молоком. Потім у тому ж порядку укладають розчин у парні смуги.

Стяжку, на яку будуть укладати гідроізоляцію або підлоги зі штучних виробів, ґрунтують праймером — сумішшю бітуму з бензином, узятих у співвідношенні 1:3 у масових частинах плівка, що утворюється при цьому на поверхні стяжки, охороняє її від швидкого висихання й забезпечує кращі умови твердіння. Затірку поверхні виконують на другий або третій день, коли міцність стяжки досягне необхідного рівня. Горизонтальність покладеної стяжки перевіряють контрольною рейкою з рівнем. Відхилення не повинне перевищувати 0,2% від довжини (ширини) приміщення. Рівність поверхні контролюють дво metroвою рейкою, що пересувається в різних напрямках. Просвіти між стяжкою й рейкою не повинні перевищувати 2 мм. Для цементних стяжок використовують розчини марки 150, рухливістю 5-6 см. Щоб підготувати підставу для підлоги із плитки, що укладається на розчині, вам буде потрібно проконтролювати рівність і горизонтальність поверхні, а також усунути місцеві нерівності й інші дефекти. Рівність підстави контролюють дво metroвою рейкою, переміщеною по поверхні в поздовжньому й поперечному напрямках. Просвіти між рейкою й поверхнею підстави не повинні перевищувати 10 мм. Горизонтальність підстави

перевіряють рейкою з рівнем. Відхилення поверхні підстави від горизонталі або заданого ухилу повинне бути не більш 0,2% від довжини або ширини приміщення. При усуненні місцевих нерівностей виявлені опуклості зрубують, а западини вирівнюють полімерцементним розчином. Ділянки підстави, забруднені маслом або жиром, вирубують і зашпаровують свіжеукладеним розчином. Ушкодження стяжки й нерівності глибиною більш, ніж 10 мм вирівнюють цементно-піщаним розчином складу 1:3.

Для кращого зчеплення розчинного прошарку плиткових підлог поверхня підстави обробляють сталевною щіткою, а бетонну підготовку насікають борознами глибиною 3 -5 мм. Безпосередньо перед укладанням плитки підставу воложать і ґрунтують цементним молоком. Підстави під підлоги із плиток, що укладаються на мастиці, готують у тій же послідовності.

Визначення номенклатури лицевальних робіт і підрахунок обсягів робіт

Підрахунок обсягів робіт

Таблиця 4.1

п/п	Найменування робіт	Од. вим.	Захватки	Формули підрахунку
1	Облицювання поверхонь стін	1 м ²	1	Кухні: 10,7+13,33+18,01 = 42,04; Душові: 5,7; Туалети: 5,63*2+7,86+8,56=27,68; Вани: 7,79*2+9,23= 24,81;
2	Облицювання укосів	1 м ²	1	1,17*2*0,3+2*0,78*0,2+2*(1,77*2*0,3+0,78*
3	Установка спеціальних плиток (фасонних)	1 м	1	7,75+2,22*2+0,86*2+8,88+14,3+0,88+3,2+2,2

4	Обладнання підлог керамічної плитки площею: до 10м ² понад 10м ²	3 1м ² 1м ²	 1 1	 2,89*3+1,53*3+1,55+3,84 11,67+12,14+16,86
5	Обладнання плінтусів із плиток при площі підлоги до 5м ² понад 5м ²	100 м 100 м	 1 1	 18,65-0,67*8 40,67-0,77*3-0,72

Калькуляція трудових витрат і визначення зарплати

№	Обґрунтування	Найменування	Обсяг робіт		Норма часу, чол.-год	Розцінка за од. обсягу, грн.	На весь обсяг			Склад ланки
			Одиниця виміру	Кількість			Сума з/п, грн.	Трудомісткість		
								Чол-Ч м-ч.	Чол-Дн м-см.	
1	Енир 8-1-35 т.1	Облицювання поверхонь стін	1м ²	100,2	1,4	1-04	104,2	140,3	18	Лицювальник-Плиточник 4р -1 3р-1
2	Енир 8-1-35 т.1	Облицювання укосів	1м ²	3,76	2,9	2-47	9,29	10,9	1	Лицювальник-Плиточник 5р -1 4р-1
3	Енир 8-1-35 т.2	Установка спеціальних плиток (фасонні)	1м	43,43	0,2	0-15,8	6,86	8,7	1	Лицювальник-Плиточник 4р-1
4	Енир 19-19 Т.1	Обладнання підлог з керамічної плитки площею: до 10м ² понад 10м ²	1м ² 1м ²	18,65 40,76	0,5 0,45	0-37,3 0-33,5	6,96 13,65	9,33 18,3	1 2	Лицювальник-Плиточник 4р -1 3р-1
5	Енир 19-48 Т.1	Обладнання плінтусів із плиток при площі підлоги до 5м ² понад 5м ²	100м 100м	0,13 0,38	25 22,5	19-75 17-78	2,57 6,76	3,25 8,55	1 1	Лицювальник-Плиточник 4р -1

Техніко-економічні показники

1. Витрати праці - 199,33 чол.-дн;
2. Заробітна плата - 3274,36 грн.
3. Тривалість виконання робіт - 11 дн.
4. Вироблення на одну людину в зміну - 4,51 м²/чол.
5. Середнє число робітників - 5 чол.

Будженплан на стадії зведення надземної частини

Загальні міркування по проектуванню будженплану

Будівельна ситуація на будженплані проектує з урахуванням забезпечення необхідних санітарно-гігієнічних умов, протипожежних заходів, заходів щодо техніки безпеки й охорони праці. Особливу увагу приділено способам доставки будівельних матеріалів, напівфабрикатів і виробів до місця їх складування або монтажу, розміщенню їх, забезпеченню зручного під'їзду до місця монтажу або тимчасовим обладнанням, розміщенню складів і шляхів сполучення, ув'язування розв'язки будженплану з технологією зведення основних конструкцій, розташуванню адміністративно-господарських, побутових і інших споруджень.

Обґрунтування розміщення на будженплані монтажних кранів і шляхів їх руху

Усі монтажні механізми й шляхи їх руху повинні бути позначені на будженплані й прив'язані до споруджень постійного призначення.

При зведенні будинку використовується баштовий кран, тому необхідно зробити його поздовжню й поперечну прив'язку.

Поперечна прив'язка:

$$B = R_{\text{п.пл.}} + l_{\text{без.}} = 4,7 + 0,4 = 5,1 \text{ м}$$

Ухвалюємо поперечну прив'язку $B = 6 \text{ м}$

де: $R_{п.пл.}$ – радіус платформи крана, м; для КБ-308А $R_{п.пл.} = 4,7$ м

$l_{без.}$ - безпечна відстань від габаритних розмірів крана до будинку.

Поздовжня прив'язка полягає у визначенні крайніх стоянок крана й довжини підкранових колій:

$$L_{п.п.} = l_{кр.} + H_{кр.} + 6 \geq 25 \text{ м,}$$

де:

$L_{п.п.}$ – довжина підкранових колій, м,

$l_{кр.}$ – відстань між крайніми стоянками крана, м, визначається графічно

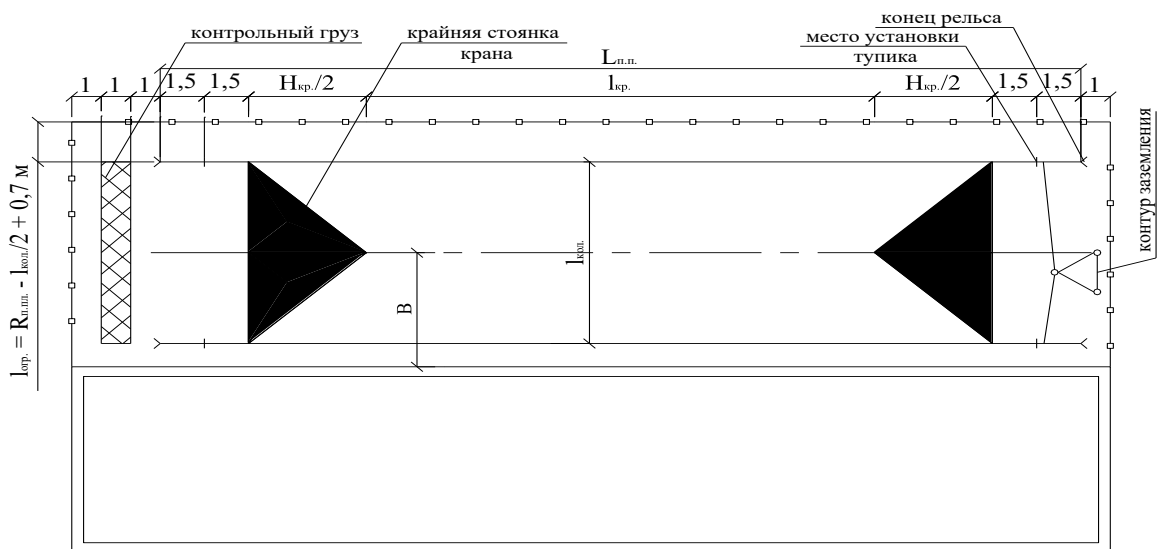
$$l_{кр.} = 39 \text{ м}$$

$H_{кр.}$ – база крана, м, для КБ-308А $H_{кр.} = 4,5$ м

6 – сума довжин гальмових шляхів і тупикових запасів у метрах.

$L_{п.п.} = 39 + 4,5 + 6 = 49,5 \text{ м} \geq 25 \text{ м}$. Враховуючи, що довжина напівланок підкранової колії становить 6,25 м, довжина підкранових колій ухвалюється найближчому більшому значенню, кратному 6,25:

$$L_{п.п.} = 50,0 \text{ м}$$



При виробництві монтажних робіт у стиснутих умовах у роботу крана

вводяться обмеження (руху крана, поворот і виліт стріли), які також показують на будгенплані. Ці обмежувальні сигнали повинні вказувати на неприпустимі межі переміщення крана по робочій зоні або його стріли. Також на будгенплані показують місця приймання бетону або розчину, огляду й профілактичного ремонту баштового крана, його заземлення, рубильників відключення крана й прожекторних щогл.

Будівельні склади й визначення потреби в них

$$S_{\text{тр.}} = (P_{\text{об.}} * T_{\text{н}} * k_1 * k_2) / (T * q * k_{\text{п}})$$

$$P_{\text{скл.}} = (P_{\text{об.}} * T_{\text{н}} * k_1 * k_2) / T \leq P_{\text{об.}} \quad \text{інакше } S_{\text{тр.}} = P_{\text{об.}} / (q * k_{\text{п}})$$

Де: $P_{\text{об.}}$ - загальна кількість матеріалів, деталей необхідних на об'єкті. Визначається по нормах витрати матеріалів і обсягу робіт.

T – тривалість розрахункового періоду споживання даного виду матеріалів у днях ухвалюється за календарним планом.

$T_{\text{н}}$ – норма запасу матеріалу на складі, у днях.

q – норма складування матеріалів, виробів на 1 м² площі складу.

k_1 – коефіцієнт нерівномірності вступу матеріалів на склад ухвалюємо 1,5.

k_2 – коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів, виробів ухвалюємо 1,5.

$k_{\text{п}}$ – коефіцієнт використання площі складу ухвалюється по табл. 4.3.

Тимчасове водопостачання об'єкта будівництва

Сумарна розрахункова витрата води $Q_{\text{общ}}$ (л/с) визначають по формулі:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}$$

де $Q_{пр}$, $Q_{хоз}$, $Q_{пож}$ – відповідно витрати води на виробничі, господарські, протипожежні потреби (л/с).

Витрата води на виробничі потреби визначається:

$$Q_{пр} = 0,000065 \sum P \cdot q_1 = 0,000065 \cdot 21,05 \cdot 8 = 0,011 \text{ л/с}$$

Витрата води на господарські потреби визначається:

$$Q_{хоз} = N_p (q_2 \cdot k_{2/8,2} + q_3 \cdot k_3) / 3600 = 71 \cdot ((25 \cdot 2,7) / 8,2 + 30 \cdot 0,7) / 3600 = 0,577 \text{ л/с}$$

де: $N_p = N / 0,85 = 60 / 0,85 = 71$ чол

Витрата води на протипожежні потреби визначається:

$$Q_{пож} = 5 \cdot 2 = 10 \text{ л/с}; \text{ тоді: } Q_{общ} = 0,011 + 0,577 + 10 = 10,58 \text{ л/с}$$

Діаметр водопровідних труб на введенні на будівельний майданчик визначається: $d = 35,69 (Q_{общ} / V)^{1/2} = 35,69 \cdot (10,58 / 2)^{1/2} = 82,12 \text{ мм}$

Ухвалюємо водопровідну трубу діаметром 90 мм.

Тимчасові будинки й спорудження

Відомість тимчасових споруджень на будівництві

Таблиця 4.3

№	Найменування тимчасових споруджень	Чисельність робітників	Норма в м ² на одного працівника	Розрахункова площа у м ²	Прийнята площа у м ²	Тип, серія й розміри в метрах
1	Прохідна	-	-	-	9	сб / разб. 3х3м
2	Контора виконроба	-	-	-	16,2	передвиж 420-01 6х2,7
3	Гардеробні м/ж	60	0,5	30	32,4	передвиж 420-01 6х2,7 (2шт.)
4	Кімната приймання їжі	60	0,25/0,25	3,75	16,2	передвиж 420-01 6х2,7
	Кімната для	60	0,1	6		

	обігріву й сушіння					
4	Душові м/ж	60	0,2/0,82	9,84	16,2	передвиж 420-01 6х2,7
	Умивальна, кран	60	0,05/0,0 6	0,18		
5	Туалет м/ж	60	0,1	6	7,8	сб / розбірний 1,5х2,6 – 2шт.

При розробці будженплані окремого об'єкта будівництва необхідно передбачати контору виконавця робіт, контору субпідрядних організацій, матеріальний і інструментальний склад (комору), приміщення для приймання їжі, гардеробні з умивальником, приміщення для обігріву робітників, літні душові, туалети, прохідні й сторожові приміщення, а також здравпункт, якщо чисельність робітників перевищує 200 людей.

Число робітників ухвалюється за графіком потреби в робочий період, для якого розробляється будженплан. Число ІТП ухвалюється в розмірі 8%, службовців 5%, охорони 3% від числа робітників.

Тимчасове енергопостачання об'єкта будівництва

Необхідна потужність електростанції або трансформатора визначається по формулі:

$$P = 1,1 \left(\sum P_c * k_1 / \cos\varphi_1 + \sum P_T * k_2 / \cos\varphi_2 + \sum P_{o.v.} * k_3 + \sum P_{o.n.} \right) =$$

$$= 1,1 * (51 + 2,8 + 5,05 + 116,2) = 1,1 * 175 = 192,5 \text{ кВа}$$

Ухвалюємо трансформаторну підстанцію ТМ-320/10 потужністю 320 кВа розмірами 3,33х2,22 м (закрита конструкція).

Розрахунки необхідної електричної потужності

Таблиця 4.4

№	Найменування споживачів	Од. вим	Кількість од. вим.	Потужність на од., кВт	Потужність усіх споживачів, кВт	Коеф-т попиту, к	Коеф-т потужності, cos φ	Необхідна потужність, кВт
1	Силові споживачі							51
	Кран КБ-503	шт	1	75	75	0,2	0,5	30
	Зварювальний трансформатор СТН-500	шт	2	16,2	32,4	0,35	0,4	21
2	Технологічні споживачі							2,8
	Лебідки й інше	шт	2	-	-	0,15	0,5	2,8
3	Зовнішнє освітлення							5,05
	Тер-я забудови	м ²	6780	0,0004	-	1	1	2,712
	Проїзди й проходи	м/п	467,6	0,005	-	1	1	2,34
4	Внутрішнє освітлення							116,2
	Опоряджувальні роботи	м ²	6089	0,015	-	0,8	1	114,2
	Побутові приміщення	м ²	106,1	0,015	-	0,8	1	1,99
	Разом:							175,0

Організація матеріально-технічного забезпечення будівництва

Потреба в матеріальних ресурсах

Таблиця 4.5

№	Найменування робіт	Кількість робіт	Од. вим робіт	Потреба в матеріалах				
				Сб. з/б констр, м ³	Цегла тис. шт.	Розчин, м ³	Керам. плитк а	Скло, кг

№	Найменування робіт	Кіл-ть робіт	Од. ви м робіт	Потреба в матеріалах									
				Сб. з/б констр, м ³		Цегла тис. шт.		Розчин, м ³		Керам. плитк а		Скло, кг	
1	Зведення стін	4383	м ³	-	-	382	1674,3	0,242	1060,7	-	-	-	-
2	Обладнання перегородок	111,67	м ³	-	-	388	43,32	0,233	26,02	-	-	-	-
3	Обладнання фун-тів	668,03	м ³	-	668,03	-	-	0,022	14,7	-	-	-	-
4	Монтаж плит перекриття	1545,5	м ³	-	1545,5	-	-	0,058	89,64	-	-	-	-
5	Штукатурні роботи	22570	м ²	-	-	-	-	0,02	445,4	-	-	-	-
6	Лицювальні роботи	2946,7	м ²	-	-	-	-	0,016	39,9	1,03	3035,1	-	-
7	Остеклення прорізів	968	м ²	-	-	-	-	-	-	-	-	1,4	1355,2
Усього				2213,53		1717,63		1676,4		3035,1		1355,2	

Розрахунки площ складів

Таблиця 4.6

№ № № № №	Найменування матеріалів, конструкцій і виробів	Одиниця виміру	Загальна кількість матеріалів, конструкцій і виробів, необхідне на об'єкті,	Тривалість розрах. періоду споживання матеріалів, Т	Норма запасів матеріалів на складі, Т _н днів	Норма складування матеріалів, q	Запас матер. на складі, Р _{скл}	Коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів, k ₁	Коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів, k ₂	Коефіцієнт використання площі складу, k _п	Розрах. площа складу, S _{тр}	Прийнята площа складу, S _{пр}	Розміри й тип складу
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Цегла	т. шт.	1717,63	52	5	0,75	371,6	1,5	1,5	0,6	371,6	372	Складські майданчики 3,7х100,5м
2	Збірні плити ж/б	м ³	1545,5	38	5	1	457,5	1,5	1,5	0,6	457,5	456	Складські майданчики 6,4х71,2м
3	Збірні ж/б фун-ти	м ³	668,03	19	5	2	395,5	1,5	1,5	0,6	395,5	396	Складські майданчики 3,7х107,03 м

№ № пп	Найменування матеріалів, конструкцій і виробів	Одиниця виміру	Загальна кількість матеріалів, конструкцій і виробів, необхідне на об'єкті,	Тривалість розрах. періоду споживання матеріалів, Т	Норма запасів матеріалів на складі, Т_н днів	Норма складування матеріалів, q	Запас матер. на складі, Р_{скл}	Коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів, k₁	Коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів, k₂	Коефіцієнт використання площі складу, k_п	Розрах. площа складу, S_{тр}	Прийнята площа складу, S_{ін}	Розміри й тип складу
4	Скло	м ²	968	9	10	200	968	1,5	1,5	0,5	9,68	10	Навіси 2x5м
5	Керамічна плитка	м ²	3035,1	72	10	0,8	802,7	1,5	1,5	0,6	802,7	804	Опалювані закриті 20,1x40м

Розрахунки потреби в транспортних засобах

Так як на будівництві основним видом транспорту є автомобільний, то розрахунки зводиться до визначення кількості автомашин для доставки кожного з розглянутих видів матеріалу. Необхідне число автомашин N для перевезення певного виду вантажу по заданому маршруту визначається по формулі:

$$N = \frac{Q_{\text{сут}} \left(t_H + \frac{2l}{V} + t_M \right)}{q_{\text{факт}} T_m K_T}$$

де: $Q_{\text{сут}}$ – добовий вантажопотік по даному виду вантажу, $Q_{\text{с}} = Q_p / T_p$;

Q_p – сумарна кількість вантажу даного виду, перевезеного для виконання якої-небудь роботи, т;

T_p – тривалість розрахункового періоду споживання даного виду вантажу, відповідно до календарного плану, дн;

t_n – тривалість навантаження й розвантаження транспортних засобів, годинник;

l – відстань перевезення вантажу в один кінець, км;

V – середня швидкість руху транспортних коштів, км/година;

t_M – тривалість маневрів автомашини при вантажно-розвантажувальних роботах, година (ухвалюється 0.06-0.01 години на 1 рейс);

$q_{\text{факт}}$ – фактична маса вантажу, перевезеного на прийнятому виді транспорту, т (перевантаження автомобіля допускається не більш 10% від його вантажопідйомності);

T_m – тривалість розрахункового періоду роботи транспортного засобу протягом зміни, годин (ухвалюється при 8-мі годинній робочій зміні - 7.5годин);

k_T – коефіцієнт змінності роботи транспортних засобів (ухвалюється від 1 до 3 змін);

При розрахунках потреби в автотранспорті слід указувати тип автомашин і їх вантажопідйомність.

Для перевезення цегли використовується бортовий автомобіль МАЗ-500 вантажопідйомністю 8т, обсяг платформи 7.51 м³, максимальна швидкість 75 км/год, власна вага 6.5т.

Цегла

$$Q_{\text{сум}} = 6012/52 = 115,6 \text{ т}; \quad V = 17 \text{ км/ година}; \quad T_m = 7,5 \text{ годин};$$

$$t_{n1} = 0,43 \text{ години}; \quad t_m = 0,05 \text{ години}; \quad kt = 2 \text{ зміна};$$

$$l = 25 \text{ км}; \quad q_{\text{факт}} = 10 \text{ т.}$$

$$N = \frac{115,6 \left(0,43 + \frac{2 \cdot 25}{17} + 0,05 \right)}{10 \cdot 7,5 \cdot 2} = 2,64 \approx 3 \text{ шт.}$$

Ухвалюємо 3 автомобілі.

Розчин

$$Q_{\text{сум}} = 3352,8/178 = 18,8 \text{ т}; \quad V = 25 \text{ км/ година}; \quad T_m = 7,5 \text{ годин};$$

$$t_{n1} = 1,04 \text{ години}; \quad t_m = 0,05 \text{ години}; \quad kt = 1 \text{ зміна};$$

$$l = 10 \text{ км}; \quad q_{\text{факт}} = 5 \text{ т.}$$

$$N = \frac{18,8 \left(1,04 + \frac{2 \cdot 10}{20} + 0,05 \right)}{5 \cdot 7,5 \cdot 1} = 1,05 \approx 1 \text{ шт.}$$

Ухвалюємо 1 автомобіль.

Техніко-економічні показники об'єкта

Таблиця 4.7

№	Показники	Од. вим.	Кіл-ть
1	Будівельний обсяг будинку	м ³	34065,5
2	Площа будинку	м ²	6604,54
3	Тривалість будівництва		
	за нормами	міс	11
	за проектом	міс	10
4	Загальна трудомісткість	чол-дн	9805,63
5	Трудомісткість на 1 м ³	чол-дн	0,29
6	Трудомісткість на 1 м ²	чол-дн	1,48
7	Максимальна кількість робітників	чол	60
8	Середня кількість робітників	чол	40

Календарний графік

Коротка характеристика об'єкта будівництва

Метою даного розділу є складання проекту провадження робіт на будівництво 9-ти поверхового житлового двосекційного будинку. Відстань до заводів по виготовленню цегли й залізобетонних конструкцій – 25 км. Проектований будинок має конструктивну схему з поперечними й поздовжніми несучими стінами. Підлоги в житлових кімнатах, коридорах – паркетні; у санвузлах, душових, ванних кімнатах і кухнях – керамічна плитка; на сходових клітках - мозаїчні. Внутрішня обробка будинку: у житлових кімнатах, коридорах – обклеювання шпалерами; стелі – водоемульсійна побілка; вікна, двері - масляне фарбування; санвузли, душові, ванні кімнати й кухні - облицювання керамічною плиткою.; комори – вапняна побілка.

Водопровід – об'єднаний господарсько-питної від зовнішньої мережі (гаряче водопостачання). Електроприємики - харчування від місцевих мереж. Слабкострумові обладнання - телефонний зв'язок, інтернет мережа. Каналізація – господарсько-фекальна в міську мережу.

Розміри в осях А-Ж – 16,2 м, 1-23 – 63,24 м.

Зовнішні стіни – цегляні 640 мм. Внутрішні стіни – цегляні 380 мм.
Товщина перегородок – 80 мм (з гіпсових плит) і цегляні 65мм.

Будівельний обсяг: $V_{\text{общ}} = 34065,5 \text{ м}^3$. Площа забудови: $S = 1153,2 \text{ м}^2$.

Обґрунтування прийнятого строку будівництва й вибір форми календарного плану

На будівництво 9-ти поверхового двосекційного житлового будинку розроблений календарний план у вигляді лінійного графіка з вимогами ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва», ДБН А.3.2-2:2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві» на підставі відомості обсягів робіт і відомості працезатрат.

Календарний план провадження робіт призначений для визначення послідовності й строків виконання загальнобудівельних і монтажних робіт. У результаті раціонального зв'язування строків виконання окремих видів робіт, обліку складу й кількості основних ресурсів, робочих бригад і провідних механізмів, установлений строк будівництва, який становить 10 місяців. На основі календарного плану ведуть контроль над ходом робіт і координують роботу.

Календарний план - це такий проектно-технологічний документ, який визначає послідовність, інтенсивність і тривалість провадження робіт, їх взаємоув'язку, а також потреба (з розподілом у часі) у матеріалах, технічних, трудових, фінансових і інших ресурсах використовуваних у будівництві.

В основу складання календарного плану будівництва закладається нормалізована технологія зведення будинку. Вона знаходить, як правило, відбиття в технологічних моделях будівництва об'єктів.

Основне завдання календарного планування полягає в складанні таких розкладів виконання робіт, які задовольняють усім обмеженням, що

відбивають у технологічних моделях будівництва об'єктів, взаємоув'язку, строки й інтенсивність ведення робіт, а також раціональний порядок використання ресурсів.

Методи провадження робіт і добір монтажних механізмів

Будівельне виробництво слід розглядати як сукупність усіх технологічних процесів, здійснюваних на заданому об'єкті будівництва. Процес зведення об'єкта розбитий на:

- підземну частину;
- надземну частину;
- опоряджувальні роботи.

Для максимального вв'язування робіт у часі й просторі будинок розбитий на 2 захватки:

I захватка – в осях 1 -12 II захватка – в осях 12-23

Напрямок розвитку потоку на кожній захватці – вертикальне.

Необхідні монтажні характеристики залежать від розміщення монтажного крана біля об'єкта. Кран використовуємо для зведення підземної й надземної частини будинку, монтажу залізобетонних конструкцій.

Вибір монтажного крана

Залежно від об'ємно-планувального й конструктивних рішень, а також, виходячи із прийнятих методів провадження робіт визначаємо необхідні параметри крана – вантажопідйомність, висоту підйому гака, виліт гака.

1. Необхідна вантажопідйомність, P_M .

$$P_M = P_{\text{Э}} + P_O = 3,6 + 0,1 = 3,7 \text{ т}$$

$P_{\text{ПРО}}$ – маса встановлених на елементі стропових і монтажних пристосувань.

2. Необхідна висота підйому гака $H_{\text{ТР}}^{\text{КР}}$:

$$H_{\text{КР}}^{\text{мп}} = H_o + h_3 + h_{\text{э}} + h_c = 28,22 + 0,5 + 0,22 + 4 = 28,31 = 32,94 \text{ м}$$

h_o – перевищення опори монтажного елемента над рівнем стоянки крана; h_3 – запас по висоті, що вимагає за умовами безпеки для заведення конструкції до місця монтажу або переносу її через раніше змонтовані конструкції (не менш 0.5 м); $h_{\text{э}}$ – висота стропування в робочому положенні від верху монтованого елемента до низу гака, м.

Монтажний виліт гака визначається по формулі:

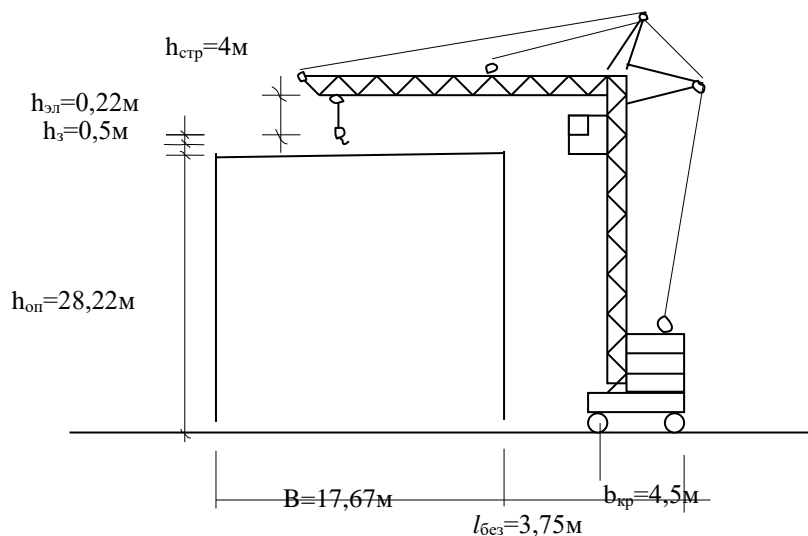
$$l_{\text{М}} = \frac{a}{2} + b + c = \frac{4,5}{2} + 3,75 + 17,67 = 23,67 \text{ м} \approx 24 \text{ м.}$$

де: a – ширина підкранової колії, м;

b – відстань від найближчої до будинку осі головки рейки підкранової колії до виступаючих частин будинку у бік підкранових колій;

c – відстань від центру ваги найбільш вилученого елемента до виступаючої частини будинку з боку крана.

Підбираємо кран:



Підбір марки крана робимо з умови:

$$L_{ст}^{TP} \leq L_{ст.i}$$

$$Q_{min.i} \leq P_{кр} \leq q_{max}$$

$$L_{max} \geq L_{кр}^{TP} \geq L_{min}$$

- Визначення технічного діапазону:

$$\Delta q_i = Q_{i_{max}} - Q_{i_{min}}$$

$$\Delta L_i = L_{i_{max}} - L_{i_{min}}$$

- Визначення відносної умови вантажопідйомності крана залежно від

зміни висоти: $q_i = \Delta q_i / \Delta L_i$

- Визначення грузоподъема крана: $Q_{i_{тр}} = Q_{i_{max}} - (L_{кр}^{TP} - L_{i_{min}}) q_i$;

- Визначення перевищення вантажопідйомності і – того крана на

необхідному вильоті гака $\Delta q_{i,тр} = Q_{i_{тр}} - P_{кр}^{TP}$

Ухвалюємо баштовий кран : КБ- 308 А

$$Q_{max} = 8 \text{ м}; LK = 25 \text{ м}; H_{max} = 44 \text{ м}.$$

Таблиця 4.8

	КБ-308А
$Q_{min.i} \leq P_{кр} \leq q_{max}$	$4 \geq 3,7 \leq 8$
$L_{max} \geq L_{кр}^{TP} \geq L_{min}$	$25 \geq 24 \geq 4,8$
Δq_i	4
ΔL_i	20,2
q_i	0,199
$Q_{i_{тр}} > P_{кр}^{TP}$	4,18
$\Delta q_{i,тр}$	0,53

Специфікація технологічного оснащення для монтажу збірних елементів

Таблиця 4.9

№ п/п	Найменування елемента	Маса, т	Прийняте монтажне пристосування	Характеристика		
				В/п	Маса кг	Роз. довжина м
1	Фундаментні блоки	-	Канатні стропи	5	-	4,5
			2-х ветвевой	10	-	4,5
			3-х ветвевой	15	140	4,5
			4-х ветвевой	20	147,8	4,5

2	Сходові марші і майданчика	- -	Урівноважуючий строп	5	44	4,5
3	Плити перекриття	0,1	Багатоветвівий урівноважуючий строп	5	44	4,5

Встановлення номенклатури, підрахунок обсягів і трудомісткості робіт

Підрахунок обсягів робіт

Таблиця 4.10

№ п/п	Найменування робіт	Од. вим.	Формули підрахунку	Обсяг
1.	Підготовчий період	5%		
I. Підземна частина.				
2.	Зрізка рослинного шару	1000м ²	До габаритів будинку додаємо по 10м з кожної сторони $F_{cp} = (a + 10)(b + 10) = (84,32 * 37,92) = 3197,4$	3,197
3.	Попереднє планування	1000м ²	$F_{пк} = F_{cp}$	3,197
4.	Остаточне планування	1000м ²	$F_{ок} = F_{пл}$	3,197
5.	Розробка ґрунту екскаватором (котловану)	100м ³	Ширина котловану по нижній підставі: $V_n = 16,2 + 1,4 * 2 + 0,3 * 2 = 19,6\text{м}$ Довжина по нижній підставі: $L_n = 63,24 + 1,2 * 2 + 0,3 * 2 = 66,24\text{м}$ При $h = 1,65\text{м}$ $V = 1,65 * 0,5 = 0,825$; Ширина котловану по верхній підставі: $V_v = 19,6 + 2 * 0,825 = 21,25\text{ м}$ Довжина по верхній підставі: $L_n = 66,24 + 0,825 * 2 = 67,89\text{ м}$ $V_k = \frac{(19,6 + 21,25) \cdot (63,24 + 67,89)}{4} \cdot 1,65$ $= 2209,6$	22,1

№ п/п	Найменування робіт	Од. вим.	Формули підрахунку	Обсяг
6.	Розробка ґрунту вручну	м ³	$\sum P_{\phi} * 0,1 = 724,5 * 0,1 = 72,45$	72,45
7.	Обладнання підготовки фундаментів під	100м ²	$\sum P_{\phi}$	0,725
II. Підстави й фундаменти				
8.	Монтаж фундаментних плит	шт	Див. план фундаментів п = 235	235
9.	Монтаж фундаментних блоків	шт	$n * 4 = 235 * 4 = 940$	940
10.	Обладнання сантехнічних уведень	ч-дн	По 5 ч-дн на кожне введення $5 * 6 = 30$ ч-дн.	30
11.	Обладнання електровводів	ч-дн	$5 * 8 = 40$ ч-дн	40
12.	Обладнання гідроізоляції	100М ²	Горизонтальна: 207,44м ² Вертикальна: 445,26м ²	6,527
13.	Зворотне засипання з утрамбуванням	100м ³	У підвальних приміщеннях: 129,07м ³ На укосах ф-тов: (для Ф3) - 114,69м ³ ; (для Ф-5) - 66,8 м ³ ; $(129,07 + 114,69 + 66,8) * 2 = 621,12$ м ³	6,21
III. Надземна частина				
14.	Кладка зовнішніх стін	М ³	$V_{кл.н.} = t_{кл.н.} (L_{кл.н.} \cdot h_{кл.н.}) - V_{прой}$; $t_{кл.н.} = 0,64м; h_{кл.н.} = 3,0м$ $L_{кл.н.} = 12,78 + 11,44 + 1,54 * 2 + 0,64 + 5,32 + 9,4 + 13,65 + 3,6 * 4 + 4,1 * 2 + 5,12 + 13,4 = 97,39м$ $V_{прой} = (1,77 * 1,46 * 7 + 1,17 * 1,46 * 7 * 1,16 * 1,46 * 2 + 6 * 0,72 * 2,17 + 4,48) * 0,64 * 2 * 9 = 569,88м^3$ $V_{кл.н.} = (9 * 2 * 0,64 * 3 * 97,39) - 569,88 = 2795,9м^3$	2796

№ п/п	Найменування робіт	Од. вим.	Формули підрахунку	Обсяг
-------	--------------------	----------	--------------------	-------

15.	Кладка внутрішніх стін	М ³	$V_{кл.в.} = t_{кв} (L_{кл.в.} \cdot h_{кл.в.}) - V_{прой};$ $t_{кл.в.} = 0,38 м; h_{кл.н.} = 3,0 м$ $P_{кл.в.} = ((31,62 + 12,4 + 3,2 + 6,2 + 8,4)0,38 + (12,4 * 0,64)) = 31,45 м$ $V_{прой} = (1,17 * 2,371 * 4 + 1,365 * 2,4 + 0,8 * 2,4) * 0,38 * 2 * 9 = 111,4 м^3$ $V_{кл.в.} = (9 * 2 * 3 * 31,45) - 111,4 = 1698,3 - 111,4 = 1586,9 м^3$	1587
16.	Монтаж перемичок	шт	По специфікації зборень ж/б виробів	1116
17.	Монтаж сходових майданчиків	шт	По специфікації зборень ж/б виробів	40
18.	Монтаж маршів	шт	По специфікації зборень ж/б виробів	40
19.	Електрозварювання стиків	1 п.м.шва	Майданчиків: 40*0,4 = 16 Маршів :40*0,5 =20	16 20
20	Замоноличування стиків	м	$n_{м и п} * 7,5 = 80 * 7,5$	600
21	Монтаж плит перекриття площею: до 5м ² до 10м ² більш 10м ²	шт. шт. шт.	По специфікації зборень ж/б виробів ПП-11 -36 шт. ПП-2.....ПП-10,ПП-12 – 522шт. ПП-1 – 234шт.	36 522 234
22	Замоноличування стиків	м	$n_{перекр} * 7,5 = 792 * 7,5$	5940
23	Монтаж плит покриття	шт	По специфікації зборень ж/б виробів	88
20	Замоноличування стиків	м	$n_{м и п} * 7,5 = 80 * 7,5$	600
21	Монтаж плит перекриття площею: до 5м ²	шт. шт.	По специфікації зборень ж/б виробів ПП-11 -36 шт. ПП-2.....ПП-10,ПП-12 – 522шт.	36 522

	до 10м ² більш 10м ²	шт..	ПП-1 – 234шт.	234
22	Замоноличювання стиків	м	$n_{\text{перекр}} * 7,5 = 792 * 7,5$	5940
23	Монтаж плит покриття	шт	По специфікації зборень ж/б виробів	88
24	Замоноличювання стиків	м	$n_{\text{перекр}} * 7,5 = 88 * 7,5$	660
25	Електрозварювання стиків	1 м.п. шва	Плити перекриття: 795*0,6 Плити покриття: 88*0,6	475,2 52,8
26	Обладнання гіпсобетонних перегородок	100м ²	$P_{\text{перез}} = (L_{\text{перез}} \cdot h_{\text{перез}}) - P_{\text{прой}};$ $h_{\text{перез}} = 2,7 \text{ м}$ $L_{\text{перез}} = 5.11 + 3.53 + 5.74 + 3.19 + 3.265 +$ $+ 3.58 + 3.612 * 4.73 + 2 * 3.72 + 2 * 3.53 +$ $+ 4.2 = 56.19 \text{ м}$ $P_{\text{прой}} = (0.77 * 2.071 + 4 * 1.472 * 2.071 +$ $+ 2 * 0.87 * 2.071) * 2.7 * 18 = 312.9 \text{ м}^2$ $P_{\text{перез.}} = (56.19 * 3 * 18) - 312.9 =$ $= 3034.2 - 312.9 = 2721.3 \text{ м}^2$	27,21
27	Обладнання цегельних перегородок	100м ²	$P_{\text{перез.}} = (L_{\text{перез}} \cdot h_{\text{перез}}) - P_{\text{прой}};$ $h_{\text{перез}} = 2,7 \text{ м}$ $L_{\text{перез}} = 1,2 + 2 * 1,7 + 3,67 + 0,9 + 1,72 + 1,765 +$ $+ 0,9 * 2 + 3,67 + 3,58 + 1,7 * 2 + 1,8 + 4,2 + 5 +$ $+ 1,335 * 2) = 38,8 \text{ м}$ $P_{\text{прой}} = (0.77 * 2.071 + 4 * 1.472 * 2.071 +$ $+ 2 * 0.87 * 2.071) * 2.7 * 18 = 312.9 \text{ м}^2$ $P_{\text{перез.}} = (38,8 * 2,7 * 18) - 375,6 =$ $= 2093,8 - 375,6 = 1718 \text{ м}^2$	17,2
III. Обладнання горища й покрівлі.				
28	Обладнання пароізоляції	100м ²	По площі покрівлі	1,87
29	Теплоізоляція	100м ²	По площі покрівлі	1,87
30	Обладнання покрівлі з бітумно наплав. матеріалу	100м ²	$2 * 5,4 + 6,3 + 8,2 + 4,5 * 2 + 5 + 8,42 + 3,9 + 11,$ $4 +$ $+ 9,8 + 0,9 + 3,6 * 2 + 1,2 * 2 + 1,5 + 2,4 + 6,3 =$ $= 187,04$	1,87

IV. Підлоги.				
31	Устр. підготовки з легкого бетону	100м ²	По площі підлог	71,4
32	Обладнання ц.-п. стяжки	100м ²	По площі підлог	71,4
33	Обладнання підлог з керам. плитки	1м ²	Експлікація підлог	1119,4
34	Обладнання бетонних підлог	100м ²	Експлікація підлог	0,3
35.	Обладнання паркетних підлог	1м ²	Експлікація підлог	4889
36	Обладнання мозаїчних підлог	1м ²	Експлікація підлог	1066
V. Внутрішня обробка.				
37	Заповнення віконних прорізів	м ²	ПРО-1 (63*1,77*1,46)*2 ПРО-2 (63*1,17*1,46)*2 ПРО-3 (18*1,16*1,46)*2 ПРО-4 (9*0,56*0,87)*2 ПРО-5 (2*0,56*1,32)*2	613,6
38	Заповнення дверних прорізів	м ²	Д-1 (1,676*2,088*4); Д-2(1,17*2,07*76); Д-3 (0,87*2,07*108); Д-4 (1,47*2,07*72) Д-5 (0,77*2,07*54); Д-6 (0,67*2,07*180) Д-7 (0,72*2,17*108); Д-8 (0,88*1,8*2) Д-9 (0,88*2,07*56); Д-10 (0,98*2,09*12)	1246
39	Остеклення вікон	м ²	ПРО-1 (63*1,77*1,46)*2*0,8 ПРО-2 (63*1,17*1,46)*2*0,8 ПРО-3 (18*1,16*1,46)*2*0,8 ПРО-4 (9*0,56*0,87)*2*0,8 ПРО-5 (2*0,56*1,32)*2*0,8	490,9
40	Остеклення дверей	м ²	Д-1 (1,676*2,088*4)*0,8; Д-3 (0,87*2,07*108)*0,8; Д-4 (1,47*2,07*72)*0,8 Д-7 (0,72*2,17*108)*0,8;	477,1

41	Розведення сантехнічних уведень	ч-дн	$Q_{\text{сант.}} = \frac{220 * 11,53}{50} = 50,7$ $Q_{\text{раз}}^{\text{сант.}} = 0,7 * Q_{\text{сант.}} = 35,5$	35,5
42	Розведення електротехнічних уведень	ч-дн	$Q^{\text{эл.}} = \frac{200 * 11,53}{40} = 57,65$ $Q_{\text{раз}}^{\text{эл.}} = 0,8 * Q^{\text{эл.}} = 46,12$	46,12
43	Штукатурка поверхонь	100м ²	Стіни й перегородки: 12094,7м ² Стелі: 6088,76 м ² Укоси: 670,14м ²	188,5
44	Облицювання поверхні стін	100м ²	Стіни: 100,2*2*9 = 1803,6м ² Укоси: 3,76*2*9 = 67,68м ²	18,7
45	Фарбування водозем. акриловою фарбою	100м ²	Стіни: $((1,85+1,76+0,23+2,29+1,62+4,05+2*(2,2+1,2))+2*(1,36+1,36))-$ $2*(0,7*2,1))*2,7*9*2=605,7 \text{ м}^2$ Стелі: Кухні: (12,14+11,67+16,86)*2*9=732 Санвузли: (4,5+4,4+11,26)*2*9=362,9 Комори: 1,84*2*9= 33,12 Мусорокамера: 2,29*1,62+1,76*1,85 = 6,97м ² 732+362,9+33,12+6,97=1134,9 В квартирах: (69,66+80,03+119,2) На сходовій клітці: 36,59м ² $((69,66+80,03+119,2+36,59) * 9 +$ $+29,61)*2=5557,86\text{м}^2$	6,06 66,93
46	Обклеювання стін шпалерами	100м ²	Кімнати: 43,84+43,63+35+43,53+42,5 +66,36++32,03+43,86+40,9= 391,65м ² Коридори: 82,63+62,1+99,2=243,93м ² (391,65+243,93)*2*9 = 11489,04м ²	114,9
47.	Фарбування віконних прорізів алкідними складами	100м ²	ПРО-1 (63*1,77*1,46)*2*2,5 ПРО-2 (63*1,17*1,46)*2*2,5 ПРО-3 (18*1,16*1,46)*2*2,5 ПРО-4 (9*0,56*0,87)*2*2,5 ПРО-5 (2*0,56*1,32)*2*2,5	15,34

48	Фарбування дверних прорізів алкідними складами	100м ²	Д-1 (1,676*2,088*4)*2,5; Д-2(1,07*2,07*76)*2,7; Д-3 (0,87*2,07*108)*2,5; Д-4 (1,47*2,07*72)*2,5 Д-5 (0,77*2,07*54)*2,7; Д-6 (0,67*2,07*180)*2,7 Д-7 (0,72*2,17*108)*2,5; Д-8 (0,88*1,8*2)*2,7 Д-9 (0,88*2,07*56)*2,7; Д-10 (0,98*2,09*12)*2,7	32,45
VI. Зовнішня обробка				
49	Механізоване нанесення шарів обрізгу	м ²	На сходовій клітці: - стіни: 828,34м ² - укоси: 63,9 м ² Фасад: - стіни: 2576,9 м ² - укоси: 250,4 м ²	3720
50	Механізоване нанесення накрив. шару з терразит. розчину	м ²	Те ж	3720
51	Механізоване нанесення гідрофобного розчину	100м ²	Те ж	37,2
52	Облицювання цоколя « під рваний камінь»	м ²	По периметру – 97,33 м; висота цоколя -1,07м; площа облицювання – 97,33*1,07*2=208,3	208,3
VII. Різні роботи				
53	Обладнання підстави під вимощення	м ³	$V_{отм} = F_{отм} * h = 244,5 * 0,15$	36,7
54	Покриття вимощення цементною сумішшю	100м ²	$F_{отм} 2(L+B+20)*a =$ $= 2(74,32+27,92+20)*1 = 244,5$	2,45
VIII. Спеціальні роботи				
55.	Навішення сантехнічного встаткування	чол-дн	$Q_{сант.} = \frac{220 * 11,53}{50} = 50,7$ $Q_{нав}^{сант.} = 0,3 * Q_{сант.} = 15,21$	15,21

56.	Слабкострумові мережі Навішення електрообладнання	чол-дн	$Q^{эл.} = \frac{200 * 11,53}{40} = 57,65$ $Q_{нав}^{эл.} = 0,2 * Q^{эл.} = 11,65$	11,65
57	Благоустрій території	чол-г	$Q^{бл.} = \frac{25600 * 0,67}{25} = 695,3$	695,3
58.	Інші невраховані роботи	15 %		
59.	Введення в експлуатацію	2 %		

Відомість витрат праці, потреби в машинах і основних матеріалах

Таблиця 4.11

№ п/п	Обґрунтований	Найменування робіт	Обсяг робіт		Трудомісткість		Будівельні машини		Тривалість у днях	Кількість змін	Прийняте число рабоч.	Склад ланки
			Од. вим.	Кіл-ть	На од. чол - год маш - год	На весь обсяг, чол-дн	Найменування машини	Кіл-ть машзміни				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1		Підготовчий період			5%	401,87			20	1	20	Разноробоч.
2		I. Підземна частина Зрізка рослинного шару	1000м ²	3,197	$\frac{0,84}{0,84}$	2,69	ДЗ-8	2,69	1	1	1	Машиніст бр.
3	Е2-1-35	Попереднє планування	1000м ²	3,197	$\frac{0,29}{0,29}$	0,92	ДЗ-8	0,92		1	1	1

4	Е2-1-36	Остаточне планування	1000м ²	3,197	$\frac{0,38}{0,38}$	1,2	ДЗ-8	1,2		1	1	Машиніст бр.
5	Е2-1-11, т.3	Розробка ґрунту в котловані навантаженням трансп. засіб	100м ³	22,1	$\frac{2,9}{2,9}$	8,01	Екскаватор Э-504	8,01	4	2	1	Машиніст бр.
6	Е2-1-47, т.1 п.2	Ручна доробка ґрунту	1м ³	72,45	$\frac{1,3}{-}$	11,7	-	-	4	1	3	Грабарі 2р.
7	Е19-36	Підготовка фундаментів під	100м ²	7,25	10,5	9,5	-	-	2	1	5	Бетонник 3р.
8	Е4-1-1	Монтаж фундаментних плит	шт.	235	$\frac{0,78}{0,26}$	22,9	Кран ДО-255А	7,64	26	2	3	Машиністи бр.;2р. Монтажники 3р.;2р.
9	Е4-1-3	Монтаж фундаментних блоків	шт.	940	$\frac{1,1}{0,37}$	129,3	Кран ДО-255А	43,5				Машиністи бр.;2р. Монтажник 3р.;2р.

10		Уведення сантехніки	ч.-дн.	-	-	30	-	-	5	1	6	Слюсар-Сантехник 4р.; 2р.
11		Уведення електрики	ч.-дн.	-	-	40	-	-	5	1	8	Електрик 4р.; 2р.
12	E11-40 E11-37	Обладнання гідроізоляції механіз. способом -горизонтальна -вертикальна	100м ² 100м ²	2,07 4,45	<u>6,7</u> - <u>1,6</u> -	1,74 0,89	-	-	1	1	3	Гидро-Ізолювальники 4р.; 3р.; 2р.
13	E2-1-34 E2-1-59	Зворотне засипання з ущільненням ґрунту	100м ³	6,21	<u>1,9</u> 0,35	1,47	ДЗ-8	0,27	1	1	2	Грабар 3р. Машиніст бр.
14	E3-3, т.3, 76	II. Надземна частина Кладка зовнішніх стін	1м ³	2796	3,2	1118,4	-	-	36	2	26	Муляр 5р.; 3р.
15	E3-3, т.3 36	Кладка внутрішніх стін	1м ³	1587	3,7	733,9	-	-				Муляр 4р.; 3р.

16	Е4-1-7п.26	Монтаж сходових майданчиків	шт.	40	$\frac{1,19}{0,3}$	5,95	Кран КБ-308А	1,5	38	2	5	МОНТАЖНИКИ 5р-1, 4р-1,3р-1,2р-1 крановик 5р
17	Е4-1-7п.26	Монтаж сходових маршів	шт.	40	$\frac{1,19}{0,3}$	5,95	Кран КБ-308А	1,5				МОНТАЖНИКИ 5р,4р,3р,2р крановик 5р
18	Е4-1-17	Електрозварювання стиків	1м.п. шва	36	0,56	2,52	Зварювальний апарат	-				Електро-Зварник 5р.
19	Е4-1-19п.3	Замоноличування стиків	100м шва	6	6,4	4,8	-	-				МОНТАЖНИКИ 4р-1, 3р-1
20	Е§4-1-7 п.26	Монтаж плит перекриття площею: до 5м ²	шт.	36	$\frac{0,62}{0,155}$	2,79	Кран КБ-308А	0,69				МОНТАЖНИКИ 5р-1, 4р-1, 3р-2 2р-1 крановик 5р
		до 10м ²	шт.	840	$\frac{0,76}{0,19}$	79,8	Кран КБ-308А	19,95				
21	Е4-1-17	Електрозварювання стиків	1м.п. шва	528	0,56	36,96	Зварювальний апарат	-	Електро-Зварник 5р.			

22	Е4-1-19п.3	Замоноличування стиків	100м шва	66,00	6,4	52,40	-	-				монтажники4р, 3р
23	Е3-12, п.3	Обладнання цегельних перегородок	1м ²	1718	0,53	113,8	-	-	38	1	9	Муляр 4р.; 3р.
24	Е3-12	Обладнання гіпсових перегородок	1м ²	2721	0,59	200,7	-	-				Муляр 4р.; 2р.
25	Е7-13	Обладнання пароізоляції	100 м ²	1,87	6,7	1,57	-	-	4	1	3	Ізолировщ. 3р. 2р.
26	Е7-14	Обладнання теплоізоляції з пінобетону	100 м ²	1,87	25	5,84	-	-				Ізолювальник 3р. 2р.
27	Е7-14	Обладнання ц-п. стяжки	100 м ²	1,87	13,5	3,16	-	-				Ізолювальник 3р. 2р.
28	Е7-2	Обладнання покрівлі з бітумно наплавл. матеріалу «Акваізол»	100 м ²	1,87	4,8	1,12	Підйомник Т-37	-				Покрівельник 4р. 3р.
29	Е19-41 т.1 п2	Підготовка підстави під підлоги	100 м ²	70,6	5,7	50,3	-	-	18	1	11	Бетонник 3р. 2р.
30	Е19-38 п1	Обладнання підгот. з легкого бетону	100 м ²	70,6	7,5	66,2	-	-				Бетонник 3р. 2р.
31	Е19-44 п2	Обладнання цемент.-піщаної стяжки	100 м ²	70,6	9,6	84,72	Растворо-насос-1	-				Бетонник 3р. 2р.

32	E19-19 т.1	Обладнання підлог з керам. плитки площею: до 10м ²	1м ²	335,7	0,5	20,98	-	-	Див. графові 49		Лицювальник. плиточники 4р. 3р.	
		понад 10м ²	1м ²	739,7	0,45	41,61	-	-				
33	E19-31	Обладнання бетонних підлог	100м ²	0,3	9,6	0,36	-	-	18	1	13	Бетонник 4р. 2р. Лицювальник- Мозаичник 3р
34	E19-30	Обладнання мозаїчних підлог	1м ²	1066	1,7	226,5	-	-				
35	E19-7	Обладнання паркетних підлог	1м ²	4889	0,57	348,3	-	-	36	1	10	Паркетник 4р. 3р.
36	E8-1-33	Заповнення віконних прорізів до 1,5 м ²		0,117	$\frac{21}{10,5}$	0,31		0,15	Кран КБ-308А			Тесляр 4р. 2р. Машиніст 5р.
		до 2 м ²	100м ²	2,76	$\frac{18}{9}$	6,21		3,11				
		до 3 м ²		3,26	$\frac{13,4}{6,7}$	5,46		2,73				

37	Е8-1-33	Заповнення дверних прорізів	100м ²	8,31	$\frac{21}{10,5}$	21,8	Кран КБ-308А	10,9	9	1	5	Тесляр 4р. 2р. Машиніст 5р.
		Площею: до 2 м ²										
		до 2,5 м ²										
		до 3,5 м ²		2,33	$\frac{18}{9}$	4,14						
					$\frac{12,4}{6,2}$	3,6		2,07				
								1,8				

38	Е8-1-33 т.1 п.11	Остеклення вікон	100м ²	4,91	17,5	10,7	-	-	9	1	5	Скляр 4р.3р2р.
39	Е8-1-33 т.1	Остеклення дверних прорізів	100м ²	4,77	55	32,8	-	-				Скляр 4р. 3р. 2р.
40		Розведення сантехнічних робіт	ч-дн.	-	-	18,5	-	-	4	1	5	Слюсар-Сантехник 4р.; 2р.
41		Розведення електротехн. робіт	ч.-дн.	-	-	24,8	-	-	5	1	5	Електрик 4р.; 2р.
42	Е8-1-1	Підготовка поверхн. під штукатурку стін і перегородок цегельних	100м ²	66,48	16,0	13,96	-	-				Штукатур 3р.

		гіпсобетонних	100м ²	54,42	6,0	40,8	-	-	72	1	21	2р.
43	Е8-1-1	Підготовка поверхні під штукатурку стель	100м ²	60,89	19,5	148,4	-	-				Штукатур
44	Е8-1-2 т.3 п.1	Провешив. поверх. с установкою маяків -стіни й перегородки	100м ²	120,9	12,0	181,4	-	-				4р.
		-стелі;	100м ²	60,89	14,5	110,4	-	-				3р.
		-укуси	100м ²	6,7	22,0	18,4	-	-				
45	Е8-1-2 т.3 п.2	Нанесення обризгу -стіни й перегородки	100м ²	120,9	5,5	83,12	-	-	Штукатур			
									4р.-2 3р.-2 2р-1			
		-стелі;	100м ²	60,89	6,9	52,5	-	-				
		-укуси	100м ²	6,7	9,5	7,96	-	-				
46	Е8-1-2 т.3 п.4	Нанесення ґрунту: -стіни й перегородки	100м ²	120,9	18,5	279,6	-	-				
		-стелі;	100м ²	60,89	23	175,1	-	-				
		-укуси	100м ²	6,7	32	26,8	-	-				
47	Е8-1-2 т.3 п.6	Нанесення накривчого шару -стіни й перегородки	100м ²	120,9	3,4	51,4	-	-				
		-стелі;	100м ²	60,89	4,3	32,7	-	-				
		-укуси	100м ²	6,7	5,9	4,94	-	-				

48	Е8-1-2 т.3 п.8	Затірка поверхн. з обробленням кутів -стіни й перег-ки	100м ²	120,9	11,0	166,2	-	-				Штукатур 5р.
		-стелі;	100м ²	60,89	14,0	106,6	-	-				
		-укуси	100м ²	6,7	19,0	15,9	-	-				
49	Е8-1-35 т.1	Облицювання поверхні - стін	м ²	1803,6	1,1	247,9	-	-	72	1	5	Лицювальник Плиточник 4р. 3р.
		- укосів	м ²	67,7	2,9	24,5	-	-				5р. 4р.

50	Е8-1-15 т.7п.28	Фарбування водоем. акриловою фарбою -стін	100м ²	6,06	4,6	3,48	-	-	10	1	5	Маляр 5р.
		-стель	100м ²	66,93	5,6	46,9						
51	Е828т.3 п.16	Обклеювання стін шпалерами	100м ²	114,9	8,6	123,5	-	-	10	1	12	Маляр 4р.
52	Е8-1- 28т.3 п.16	Фарбування алкідними складами -віконних прорізів	100м ²	15,34	17	32,6	-	-	12	1	6	Маляр 4р.
		- дверних прорізів	100м ²	32,45	10,5	42,6	-	-				

53	E8-1-2 т.3 п.2	Механізоване нанесення шарів обрізгу	100м ²	37,20	5,5	25,6	-	-	20	2	10	Штукатур 4р.-2 3р.-2 2р-1
54	E8-1-10	Обробка терразит. штукат. під дрібно- зернист. фактуру	м ²	3720	0,35	162,8	-	-				Штукатур 5р.
55	E8-1-11	Монолітне нанесення фактури на поверхню	100м ²	37,2	$\frac{2,8}{1,4}$	13,02	Растворо- Насос	6,51				Штукатур5р.3р. Машиніст 3р
56	E8-1-10	Облицювання цоколя « під рваний камінь»	м ²	208,3	2,1	54,68	-	-	6	1	9	Штукатур 5р.
57	E19-38	Устрій підстави під вимощення	100м ²	2,45	11,5	28,2	-	-				Бетонник 3р. 2р.
58	E19-32 т1 п.2	Покриття вимощення цементною сумішшю	100м ²	2,45	12,0	3,68	-	-	8	1	4	Бетонник 4р. 3р. 2р.
59		Навішення сантех. устаткування	ч.-дн.	-	-	7,95	-	-	2	1	4	Слюсар- Сантехник 4р.; 2р
60		Слабкострумові мережі Навішення електрообладнання	ч.-дн.	-	-	6,02	-	-	2	1	3	Електрик 4р.
61		Монтаж і введення в експлуатацію ліфтів	ч.-дн.	-	-	40	-	-	8	1	5	Разноробоч.

62		Благоустрій території	ч.-дн.	-	-	695,3	-	-	22	1	32	Разноробоч.
						8037,44						
63		Інші невраховані роботи	-	15%	-	1205,62	-	-				Разноробоч.
64		Уведення в експлуатацію	-	2%	-	160,7	-	-	10		16	Разноробоч.
Усього						9805,63		115,1				

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Т. Г. Маклакова, С.М. Наносова, Е.Д. Бородай, В.П. Житков “Конструкции гражданских зданий”, Москва, 86г.
2. ГОСТ 30494-96. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.
3. Рускевич Н.Л. Справочник по инженерно строительному черчению. Киев , 87г.
4. В.А. Веселов “Проектирование оснований и фундаментов“, Москва, 90
5. И.А. Шеришевский “Конструирование гражданских зданий“ Ленинград, 81г.
6. В.М. Бондаренко, Д.Г. Суворкин “ Железобетонные и каменные конструкции“, Москва, 87г.
7. В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов “ Железобетонные конструкции. Общий курс“, Москва, 91г.
8. А.Я. Барашикова “ Железобетонные конструкции. Курсовое и дипломное проектирование“, Киев, Вища школа, 87г.
9. А.Ф. Гаевой, С.А. Усик “ Курсовое и дипломное проектирование. Промышленные и гражданские здания“, Стройиздат, Ленинградское отделение, 87г.
10. Ю. А. Пищаленко “ Технология возведения зданий и сооружений“, «Вища школа», Киев, 82г.
11. О.О. Литвинова, Ю.И. Белякова “ Технология строительного производства“, «Вища школа», Киев, 85г.
- 12.ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва»
- 13.ДБН А.3.2-2:2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві»
- 14.ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об’єктів»
- 15.ДБН Б.2.2-5:2011 «Благоустрій територій»
- 16.ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій»
- 17.ДБН В.1.1-31:2013 «Захист територій, будинків і споруд від шуму»

- 18.ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»
- 19.ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель та споруд»
- 20.ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи»
- 21.ДБН В.2.1-10:2009 «Основи та фундаменти споруд»
- 22.ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки»
- 23.ДБН В.2.2-17:2006 «Доступність будинків для мало мобільних груп населення»
- 24.ДБН В.2.3-15:2007 «Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів»
- 25.ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація»
- 26.ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування»
- 27.ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування»
- 28.ДБН В.2.6-220:2017 «Покриття будівель і споруд»
- 29.ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту»
- 30.ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення»
- 31.ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель»
- 32.ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції»