

**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 _____ Проектування та зведення суспільного центру
_____ мікрорайону _____

Виконав: студент групи _____ ПЦБ-21дм _____

_____ Сосоєнко Д.М. _____

(прізвище, та ініціали)

Керівник _____ Соколенко В.М. _____

(прізвище та ініціали)


.....
(підпис)

(підпис)

Завідувач кафедри: _____ Татарченко Г.О. _____

(прізвище та ініціали)

.....
(підпис)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

Інститут, факультет «Транспорту і будівництва»

Кафедра «Будівництва, урбаністики і просторового планування»

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр
(магістр)

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

Спеціалізація _____
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ 20__ року

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

Сосоєнко Дмитро Миколайович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1.Тема роботи: Проектування та зведення суспільного центру мікрорайону

Спец. завдання _____

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

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

затвержені 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: суспільний центр мікрорайону. Громадська будівля. Зовнішні несучі стіни з цегли. Перекриття – ЗЗБК. Матеріал перегородок – цегла звичайна глиняна. Внутрішнє опорядження у відповідності до функціонального процесу. Фундаменти стрічкові. Грунтові умови звичайні. Відстань доставки матеріалів та конструкцій 10-15 км, стіни - залізобетон. Матеріал перегородок – цегла звичайна глиняна.

4.Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): 1. Архітектурно – будівельний розділ. 2. містобудівна частина. 3. Розрахунково конструктивна частина – проектування плити покриття 12м. та фундаментної частини. 4. Технологічна частина – розробка технологічних карт на основні види робіт. 5. Організація будівельного виробництва. 6. Охорона праці та техніка безпеки.

5.Перелік графічного матеріалу: 5.1 Фрагмент генплану, схема вертикального планування. Ситуаційний план. 5.2.Фасади, розрізи. 5.3 Плани на 0,00 та 3,30. 5.3 Розрізи, вузли. 5.4 Схема фундаментів 5.5 Конструювання плити переkritтя 12*1,5м. 5.6-7 Технологічна карта на зведення коробки будівлі – 2 арк.5.8 Технологічна карта на земляні роботи. 5.9 Технологічна карта на улаштування покрівлі. 5.10.Календарний графік будівництва 5.11 Будівельний генплан.


6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	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		
	Розрахунково-конструктивний розділ		
	Технологія будівельного виробництва		
	Організація будівництва		
	Охорона праці		
	Цивільний захист		
	Оформлення пояснювальної записки		
	Оформлення рецензії		

Студент  Сосоєнко Д.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) _____ Соколенко В.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Примітки:

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

РЕФЕРАТ

На випускнї магістерську роботу за темою «Проектування та зведення суспільного центру мікрорайону».

Магістерська робота складається з пояснювальної записки (103 с., 5 розділів, 17 рисунків, 39 таблиць, 29 джерел інформації), та графічної частини (11 аркушів креслень).

Ключові слова: МІКРОРАЙОН, СУСПІЛЬНИЙ ЦЕНТР, ГЕНПЛАН, ЗВЕДЕННЯ ТА КОНСТРУЮВАННЯ.

У випускнїй магістерській роботі було виконано проектування та конструювання суспільного центру мікрорайону з несучими стінами з цегли, розробка об'ємно-планувальних, конструктивних та економічних рішень.

Метою даної роботи є розробити та сконструювати суспільний центр з несучими стінами з цегли, розробка об'ємно-планувальних та конструктивних та економічних рішень.

Досягнення поставленої мети здійснюється на основі вирішення наступних задач:

- розглянувши напрацювання попередніх років отримати відомості про існуючі методи будівництва закладів з цегляними стінами;
- провести аналіз існуючих методів будівництва подібних за типологією 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.

Будівництво сучасних багатофункціональних суспільних центрів є одним з перспективних напрямків на вітчизняному ринку будівництва нерухомості, що активно розвиваються. Будівництво окремих будівель та групових комплексів стане значно дешевше і простіше. На підставі цього виникає необхідність застосування методів, які забезпечують підвищення несучої здатності, надійності, швидкості та економічності будівництва.

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

ЗМІСТ

<u>1 МІСТОБУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ</u>	10
<u>1.1 Генеральний план проєктованого будинку</u>	10
<u>1.2 Благоустрій території</u>	12
<u>1.2.1 Планування рельєфу</u>	12
<u>1.2.2 Автостоянка</u>	13
<u>1.2.3 Тротуари</u>	13
<u>1.2.4 Малі архітектурні форми</u>	15
<u>1.2.5 Озеленення</u>	15
<u>1.2.6 Освітлення</u>	17
<u>1.3 Санітарно - технічні елементи й устаткування</u>	17
<u>1.3.1 Вентиляційні канали</u>	17
<u>1.3.2 Водопостачання й каналізація:</u>	18
<u>1.3.3 Теплопостачання</u>	18
<u>1.3.4 Електропостачання</u>	19
<u>2 АРХІТЕКТУРНИЙ РОЗДІЛ</u>	20
<u>2.1 Настановні дані про об'єкт</u>	20
<u>2.2 Функціональне рішення</u>	21
<u>2.3 Характеристика об'ємно-планувальних і конструктивних рішень будинку.</u>	22
<u>2.4 Конструктивне рішення:</u>	27
<u>2.4.1 Фундаменти</u>	27
<u>2.4.2 Стіни</u>	28
<u>2.4.3 Перекриття й покриття:</u>	29

2.4.4 Сходи	30
2.4.5 Вікна й двері:	31
2.4.6 Оздоблення фасаду:	31
2.4.7 Покрівля:	32
2.4.8 Підлоги	32
2.4.9 Внутрішнє оздоблення	33
2.5 Протипожежні заходи	35
2.6 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни	36
3 РОЗРАХУВАЛЬНО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ	41
3.1 Розрахунок плити покриття (плита ребриста)	41
3.2 Розрахунок ребристої плити по граничних станах першої групи	44
3.3 Розрахунок полиці на місцевий вигин	45
3.4 Перевірка міцності ребристої плити по перетинах, похилим до поздовжньої осі.	46
3.5 Розрахунок ребра плити	48
3.6 Розрахунок анкера	49
3.7 Розрахунок ребристої плити по граничних станах другої групи	49
4 ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА	55
4.1 Вихідні дані	55
4.2 Вказівки до виробництва робіт зі зрізки рослинного шару	55
4.3 Вказівки до виробництва земляних робіт	58
4.3.1 Графік виробництва робіт	60
4.3.2 Вимоги до якості й приймання робіт	60

<u>4.3.3 Матеріально - технічні ресурси</u>	61
<u>4.3.4 Потреба в будівельних конструкціях, деталях, напівфабрикатах, матеріалах і встаткуванні.</u>	62
<u>4.3.5 Експлуатаційні матеріали</u>	62
<u>4.3.6 Техніко-економічні показники</u>	62
<u>4.4 Вказівки до виконання цегельної кладки</u>	62
<u>4.4.1 Вимоги до якості й приймання робіт</u>	63
<u>4.4.2 Матеріально - технічні ресурси</u>	64
<u>4.5 Потреба в будівельних конструкціях, деталях, напівфабрикатах, матеріалах і встаткуванні.</u>	64
<u>4.5.1 Експлуатаційні матеріали</u>	65
<u>4.5.2 Техніко-економічні показники</u>	65
<u>4.6 Вказівки до виробництва монтажних робіт</u>	65
<u>4.6.1 Схема монтажу плит покриття</u>	66
<u>4.6.2 Графік виробництва робіт</u>	66
<u>4.6.3 Вимоги до якості й приймання робіт</u>	66
<u>4.6.4 Матеріально - технічні ресурси</u>	67
<u>4.6.5 Потреба в будівельних конструкціях, деталях, напівфабрикатах, матеріалах і встаткуванні.</u>	68
<u>4.6.6 Техніко-економічні показники</u>	68
<u>4.7 Монтаж сходових площадок і маршів</u>	69
<u>4.8 Монтаж ферм і плит покриття</u>	69
<u>4.9 Вказівки до виробництва покрівельних робіт</u>	69
<u>4.9.1 Схема монтажу покрівлі</u>	70

<u>4.9.2 Графік виробництва робіт</u>	70
<u>4.9.3 Вимоги до якості й приймання робіт</u>	71
<u>4.9.4 Матеріально - технічні ресурси</u>	71
<u>4.9.5 Потреба в будівельних конструкціях, деталях, напівфабрикатах, матеріалах і встаткуванні.</u>	73
<u>4.9.6 Експлуатаційні матеріали</u>	73
<u>4.9.7 Техніко-економічні показники</u>	73
<u>4.10 Вибір вантажозахватного механізму</u>	73
<u>5 ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА</u>	76
<u>5.1 Вимоги до організації будівельного виробництва</u>	76
<u>5.2 Підрахунок обсягів робіт</u>	78
<u>5.2.1 Земляні роботи</u>	78
<u>5.2.2 Фундаменти:</u>	80
<u>5.2.3 Гідроізоляція фундаментів</u>	80
<u>5.2.4 Зворотне засипання</u>	81
<u>5.2.5 Цегельна кладка</u>	81
<u>5.2.6 Плити перекриття та покриття</u>	82
<u>5.3 Календарний план провадження робіт</u>	83
<u>5.4 Локальні кошторисні розрахунки</u>	87
<u>5.5 Потреби матеріально-технічних ресурсів</u>	88
<u>5.6 Розробка будівельного генерального плану</u>	91
<u>5.7 Проектування внутрішньо-майданчикових тимчасових доріг</u>	92
<u>5.8 Проектування тимчасових будинків і споруджень</u>	93

5.9 Проектування тимчасового водопостачання будівельного майданчика. 95

5.10 Проектування тимчасового електропостачання будівельного майданчика

..... 97

5.11 Розрахунок складського господарства..... 99

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ..... 102

МІСТОБУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

Генеральний план проектного будинку

Ділянка, відведена під будівництво, розташований у місті Алчевську Луганської області. Проектований будинок буде розташовуватися в південно-східній частині міста. Площадка вільна від забудови.

Територія суспільного центра благоустроюється. Запроектовано автостоянку, дитячий майданчик, територія озеленена й обладнана малими архітектурними формами. Ситуаційний план представлений на рис. 1.1.

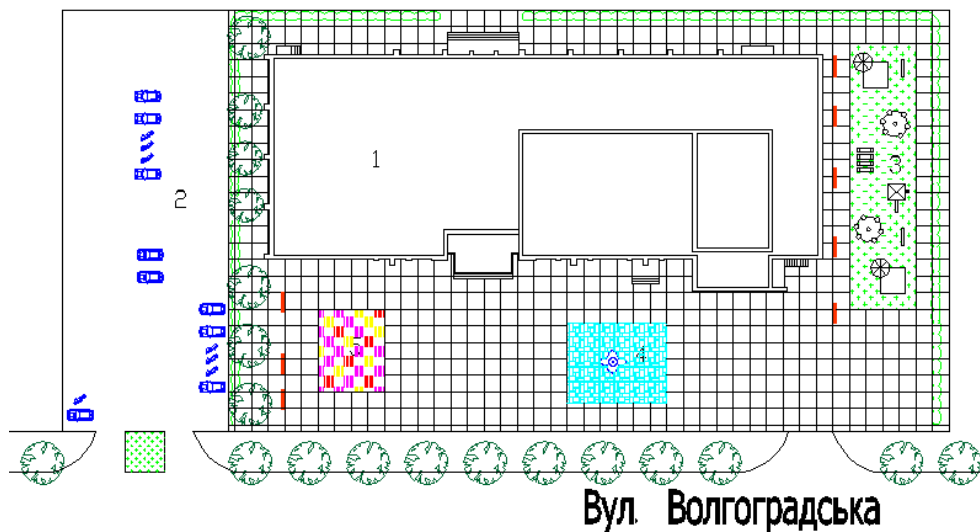


Рис. 1.1 Ситуаційний план

Передбачено асфальтобетонне покриття проїздів, вимощень і тротуарів. Вільна від забудови територія максимально озеленюється. Рельєф ділянки відносно рівний, його поверхня навколо будинку спланована, місцями заасфальтована або покрита трав'яним газоном.

Фізико - геологічні процеси і явища на ділянці відсутні.

Водовідвід прийнятий поверхневий, уздовж бордюрного каменю зі скиданням у зливу каналізацію.

Забезпечення площадки будівництва водою, тепло - і електроенергією, зв'язком і іншими видами комунікацій виробляється від існуючих інженерних мереж. Для виробництва будівельних робіт передбачене огороження будівельного майданчика дерев'яним забором.

Всі проїзди, тротуари проектують із твердим покриттям з місцевих будівельних матеріалів і мають нормальні поздовжні й поперечні ухили.

Передбачається площадка, пов'язана з тимчасовим розміщенням автотранспортних засобів. Розбито квітники й газони. У газонах запроектована посадка хвойних і листяних дерев, чагарників і посів трав. Газони мають покриття з рослинного ґрунту.

Перед початком будівництва на планованій території виробляється зрізання рослинного шару товщиною 20 см., частина якого обвалується в купи для наступного використання його в роботах з озеленення.

Виконано зовнішнє електроосвітлення території суспільного центра.

У відповідності зі ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» для району будівництва побудована троянда вітрів (рис. 1.3.), що відбиває сезонну повторюваність вітрів, таблиця 1.1.

Таблиця 1.1.

Румби	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Повторюваність вітрів у січні, %	5	10	27	15	5	12	17	9
Повторюваність вітрів у липні, %	10	13	13	7	4	11	23	19

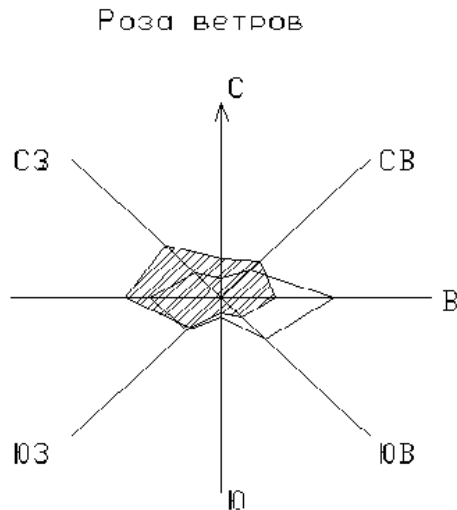


Рис. 1.2. Троянда вітрів

Благоустрій території

Планування рельєфу

Зміна існуючого рельєфу місцевості, відвід зливових і ґрунтових вод від передбачуваних будов для забезпечення умов проектного планувального рішення здійснюють комплексом інженерних заходів, названим - вертикальне планування. У більшості випадків зберігають природний рельєф, обмежуючись зміною мікрорельєфу. У випадках, коли необхідно значна зміна рельєфу проводять комплекс інженерно-меліоративних заходів, що включають у себе засипання ярів, суцільне підсипання територій, відведення води, розробку й вивіз надлишків ґрунту.

Приступати до вертикального планування ділянки будівництва можна по закінченні підготовчого етапу, тобто попередньо видаливши дерева, чагарники й, при необхідності, рослинний ґрунтовий шар. Перед початком робіт необхідно забезпечити пристрій під'їзних колій для землерийної техніки, постачання матеріалами й вивозу ґрунту. При провадженні робіт по вертикальному плануванню враховують обсяг земельних робіт, дальність переміщення ґрунту, склад ґрунту й складність місцевих умов. Роботи виконуються екскаватором. Обов'язковою умовою для провадження робіт по вертикальному плануванню є забезпечення відводу поверхневих і ґрунтових вод.

При провадженні робіт по запроектованих оцінках допускається відхилення планування тільки в окремих місцях і при забезпеченні проектного напрямку стоку води. Прокладка підземних інженерних комунікацій при виїмці ґрунту виробляється до, а при підсипанні - після провадження робіт по вертикальному плануванню.

При організації рельєфу території необхідно прагнути до мінімального обсягу грабарств, зберігаючи рослинний ґрунт і дотримуючи основних вимог:

- створювати площадки, які відповідають вимогам функціональних зон і організовувати відвід з ділянки паводкових і зливових вод;
- забезпечувати відвід зливових вод від будинків і споруджень, тобто зниження рівня ґрунтових вод;
- не здійснювати відвід зливових вод з ділянки через зону будинку;

Правильно організований відвід зливових стоків забезпечить створення оптимальних умов на території садибної ділянки.

Вертикальне планування прийняте суцільне з малими перепадами висот у зв'язку з організацією водовідводу. Рослинний ґрунт підлягає зрізанню в границях вертикального планування, зрізаний ґрунт використовується на ділянках озеленення. Відвід атмосферних опадів вирішений уздовж проїздів у знижені ділянки рельєфу, а з позаплощадкової території відвід опадів здійснюється по залізобетонних лотках.

Автостоянка

Число авто на розрахункову одиницю (100 місць або одноразових відвідувачів) становить 10 - 12 штук. Прийняте число одноразових відвідувачів 800, приймаємо нормативне число авто на розрахункову одиницю - 10, одержимо автостоянку на 80 місць. Місце для одного легкового автомобіля приймається 2,5x5 м, площа автостоянки складе 1000 м². Приймаємо автостоянку відкритого типу розмірами в плані 20x50 м. Конструкція одягу полотна автостоянки прийнята як і для дорожнього полотна. По периметрі автостоянка має металеве огородження висотою 1,2 м.

Тротуари

Підстави під покриття з бетонних плит улаштовують із щебенів.

Щебеневі суміші оптимальної вологості (4-6% по масі, марки по дробимості в циліндрі не нижче 400) доставляють автомобілями- самоскидами й вивантажують у прийомний бункер щебнеукладчика або на підготовлене земляне полотно.

Суміш укладається в дорогу не пізніше 3- х годин після доставки на місце робіт. Ущільнення суміші роблять самохідними ковзанками статичної з вагою 5-10 т.

Плити доставляють на об'єкт автотранспортом у спеціальних контейнерах.

Укладання плит варто робити поперечними рядами від краю до краю. Перед укладанням плит повинні бути розбиті й закріплені на підставі дві обмежуючі лінії, від однієї з яких починається укладання плит.

Ширина тротуарів по головних вулицях 3 м. Тротуари захищаються бордюрами з бортового каменю марки БР.100.30.15. Перевищення тротуарів над проїздами 15 см.

Територія суспільного центра вимощена тротуарною бетонною шестикутною плиткою (розмір сторони плитки 40 див, товщина 4 см). Плитка укладається на суху суміш із піску й цементу товщиною 50 мм. Підстава - щебень 50 мм. Конструкція покриття представлена на рис.1.3.

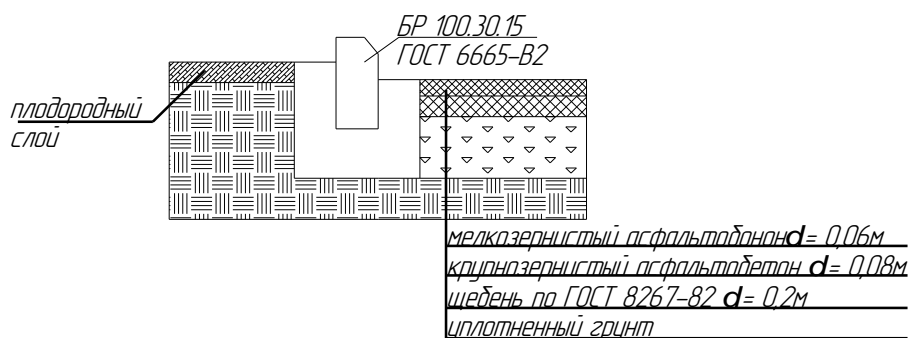


Рис 1.3. Покриття доріг асфальтобетоном

Ширина вимощення навколо будинку 1 м. Вимощення виконане з асфальтобетону товщиною 30 мм по шарі щебенів 150 мм.

Малі архітектурні форми

У містах ставки й фонтани є улюбленими місцями для відпочинку й зустрічей. Вид і шум води, що біжить, створює дуже привабливу картину, крім того, до фонтана вода подається циркуляційним насосом, те це сприяє аерації й очищенню води. Фонтани - поліпшують мікроклімат. З боку головного фасаду, на відстані 7 м від нього, запроєктований фонтан. Фонтан має чотирикутну в плані форму з розмірами сторін 10×12 м, висота ванни 0,9 м. Ванна фонтана виконана з монолітного бетону, усередині й зовні облицьована блакитною ою керамічною плиткою, а зверху - мармуровими плитами.

На території, що озеленюється, із західної сторони розташовується три ослони зі спинками для відпочинку, і ще п'ять біля дитячого майданчика зі східної сторони.

Озеленення

Озеленення представлено стриженням чагарником, деревами, трав'янистою й квітковою рослинністю.

Озеленення ділянки грамотніше починати тоді, коли повністю завершені будівельні роботи й основні роботи із благоустрою території. Тобто до моменту початку робіт з озеленення на ділянці повинен бути виконаний дренаж, прокладений кабель висвітлення й поливних шлангів, також повинне бути зроблене вся науковість, площадки для відпочинку й проч.

Найбільш раціональна послідовність робіт з озеленення ділянки:

1. Планування ділянки існуючим ґрунтом, завдання необхідного рельєфу місцевості й ухилів для стоку поверхневих вод.
2. Відсипання піском з метою створення дренажного прошарку під газон і невеликі посадки.
3. Відсипання родючим ґрунтом, виведення рівня газону, трамбування й планування ґрунту.
4. Посадка рослин, створення квітників і інших декоративних композицій.

5. Чистове планування, посів газону, спостереження й догляд за зробленими роботами.

Ями й траншеї для посадки дерев і чагарників повинні бути викопані заздалегідь (не менш 2-3 годин до посадки). Ями, призначені для висадження взимку крупномерного посадкового матеріалу із замороженою грудкою, з метою здешевлення робіт рекомендується готувати з осені або на початку зими в ще поталі або трохи промерзлих ґрунтах.

Після выкопки ям і траншів стінки й дно вирівнюють і зачищають, поруч складають запас землі для засипання кореневої системи. Траншеї під живопліт засипають рослинною землею на $3/4$ обсягу, інша земля складируется поруч.

Газони варто влаштовувати на повністю підготовленому й спланованому рослинному ґрунті. Товщина рослинної землі приймається для звичайного газону - 20 см.

Склад застосовуваної рослинної суміші для створення газонів повинен складатися з 50% рослинної землі, 25% піску й 25% торфу й добре перемішаний перед уживанням.

Квітник - це ділянка геометричної або вільної форми з висадженими одне-, двох- або багаторічними рослинами. Це один з найбільш декоративних елементів об'єкта озеленення. Квітники створюють відповідно до проекту або схемою, розробленої й затвердженої в прийнятому порядку.

Для створення квітників з однолітників і двулетников достатній шар рослинної землі 25-40 см. У ґрунт вносять мінеральні (аміачну селітру 20-30, суперфосфат 40-50, калійну сіль 30 г/м²) і органічні (перегній, компост і т.п. з розрахунків 8-10 кг/м²) добрива.

Висадження розсади повинна вироблятися ранком або до кінця дня; у похмуру погоду - протягом усього дня. Рослини повинні висаджуватися у вологий ґрунт; не допускаються стиск і заворот корінь. Для низькорослих видів і сортів відстань між рослинами 10-15, для високорослих - 15-25 см.

З боку проїзної частини уздовж тротуару й з боку автостоянки висаджені листяні дерева. По периметрі території суспільного центра розміщений стрижений чагарник шириною 1 м. Квітник представлений клумбою розміром 10x8 м, що розташовується з боку головного фасаду.

Освітлення

Висвітлення в першу чергу виконує функцію безпечного й комфортного пересування у вечірній час по ділянці. При проектуванні варто пам'ятати, що світло повинен носити не тільки утилітарний характер, але й виконувати декоративну функцію. Ділянка за допомогою декоративного підсвічування перетворює до невпізнанності, здобуває нові форми; звичні раніше місця виглядають зовсім по іншому, ніж удень, наприклад фонтан, що висвітлюють різнобарвні ліхтарики зсередини.

У рамках ділянки, на який складається генплан, запроектовано 16 ліхтарів міського висвітлення. З них: 5 - висвітлення головної вулиці, 1 - висвітлення зони відпочинку із квітником, 1 - висвітлення автостоянки, 9 - висвітлення головного й бічних фасадів. Відстань між ліхтарями 20 м, живляться від міської освітлювальної мережі, прокладка мереж - повітряна.

Санітарно - технічні елементи й устаткування

Вентиляційні канали

Природна вентиляція з душових, санвузлів, тамбурів і т.д. здійснюється через вентиляційні канали, що влаштовуються у внутрішніх стінах. У даному будинку вони виконуються в процесі цегельної кладки. Повітря надходить у канали через отвори в стінах, розташовані під стелею приміщення й постачені ґратами.

У будинку запроектований протидимова приточно- витяжна вентиляція: приплив - двома відцентровими вентиляторами, розташованими на даху; витяжка - за допомогою вентилятора димовидалення на даху, влаштованого на витяжній шахті із клапанами димовидалення. Клапани димовидалення відкриваються тільки на поверсі виникнення пожежі, автоматика розроблена в комплекті.

Водопостачання й каналізація:

Норми витрати води прийняті у відповідності з ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація».

У будинку запроєктовані системи:

- господарсько-питного водопостачання;
- протипожежний водопровід;
- господарсько-побутова каналізація;

По даним ТУ гарантовані напори в міських мережах 25 м.

Внутрішнє пожежогасіння будинку в цілому забезпечується пожежними кранами діаметром 50 мм, розташовуваними в шафках з пожежними рукавами довжиною 20 м. Перед пожежними кранами встановлюються діафрагми. Системи водопостачання монтуються зі сталевих водогазопровідних легких оцинкованих труб за ДСТ 3262-75*.

Система каналізації монтується з каналізаційних труб ПВХ по ТУ 6-19-307-86. У підвалі до першого колодязя прийняті чавунні каналізаційні труби за ДСТ 69-42-3.80. Поверхове приєднання до стояків виконувати на 10 см. вище підлоги.

Трубопроводи із труб ПВХ закриваються коробами з пристроями люків розміром 30x40 см, проти прочищень і ревізій.

Магістралі зі сталевих труб систем і стояки ізолюються. Стояки систем магістралі й підводки до санітарних приладів фарбують олійною фарбою у два шари.

Теплопостачання

Система опалення центральна. Теплоносій - вода з параметрами $t=150-70^{\circ}\text{C}$, тиск 68-48 м. вод. ст.

Системи опалення монтуються з водогазопровідних труб звичайних за ДСТ 3262-75*. Як нагрівальні прилади встановлюються чавунні радіатори МС-140 108. Повітря із системи опалення 1- го поверху віддаляється через повітряні крани, із систем опалення житлових приміщень і електрощитовій через горизонтальні

повітрозбірники й повітряні крани. У тепловому пункті розміщені прилади обліку тепла, для підтримки й регулювання тиску в системі опалення.

Електропостачання

Електроприймачі будинку й приміщень першого поверху по ступені надійності електропостачання ставляться до II категорії, протипожежні пристрої до I категорії. Електроустаткування споруджень розроблене на підставі Правил пристроїв електроустановок ПУЭ-99 р. і ВСН 59-88 ("Електроустаткування житлових і суспільних будинків").

АРХІТЕКТУРНИЙ РОЗДІЛ

Настановні дані про об'єкт

Об'єкт - мікрорайонний суспільний центр із залом на 400 місць у місті Алчевську Луганської області, розміщений по вулиці Волгоградська.

Будинок по проекту обладнано централізованим опаленням, природною вентиляцією, холодним і гарячим водопостачанням, каналізацією, електропостачанням, системою пожежної й охоронної сигналізація, телефонним зв'язком.

Згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» місце розташування об'єкта відповідає 1 кліматичному району. Далі наведені основні характеристики цього кліматичного району:

Температура повітря найбільш холодної доби,

із забезпеченістю 0,98: $t = - 32^{\circ}\text{C}$

с забезпеченістю 0,92: $t = - 29^{\circ}\text{C}$

Температура повітря найбільш холодної п'ятиденки,

із забезпеченістю 0,98: $t_{53} = - 27^{\circ}\text{C}$

с забезпеченістю 0,92: $t_{53} = - 25^{\circ}\text{C}$

Температура повітря із забезпеченістю 0,94: $- 10^{\circ}\text{C}$

Абсолютна мінімальна температура: $t_{\min} = - 42^{\circ}\text{C}$

Влажностная зона - суха

Переважний напрямок вітру за грудень - лютий: Східний

Нормативне значення ваги снігового покриву для 5 снігового району становить:
 $S_0=1,6$ кпа

Нормативна глибина промерзання ґрунтів для м. Алчевська становить 1,2 м по карті сезонних промерзань ґрунтів.

З огляду на неминучість витоків з водонесущих комунікацій у період експлуатації будинку, при проектуванні передбачено:

відвід атмосферних і аварійних вод у зливову каналізацію;

виробництво якісного засипання пазах котловану й траншів;

пристрій навколо будинку розширених вимощень шириною не менш 1м

Функціональне рішення

Функціональний будинок можна розділити на чотири частини:

- досугову,
- спортивну,
- видовищну,
- технічну.

У кожен частину входять приміщення прямого призначення й приміщення необхідні для додаткового обслуговування даного процесу.

У спортивний функціональний блок входить спортзал і ряд допоміжних приміщень, що обслуговують діяльність спортсменів до й після тренувань: гардероб спортсменів, роздягальні, тренерська, інвентарні, душові.

У видовищний функціональний блок входить зал для глядачів зі сценою і ряд допоміжних приміщень, що обслуговують відвідувачів і людей, зайнятих в організації зорового заходу: акторські, вестибюль, буфет, приміщення кіно апаратного комплексу, убиральні, гардероб, оркестрова яма, костюмерні, касовий вестибюль.

Досуговий функціональний блок представлений приміщеннями різного функціонального призначення, але в сукупності призначені для обслуговування культурно-досугової діяльності. Сюди входять: всі гурткові приміщення, більярдна, читальний зал, буфет, гардероб, танцзал, фойє, убиральні.

Технічний функціональний блок утворений приміщеннями, що обслуговують інженерні комунікації, а також приміщеннями комори, столярної й механічної майстерні.

Ряд приміщень можна виділити як необхідних для організації більшості функціональних процесів, їхнього нормального здійснення й експлуатації всього будинку: кабінети директорів, тамбури. Слід зазначити приміщення, що входять в основні функціональні блоки, але які можуть бути самостійними функціональними підблоками: убиральні, буфет.

Характеристика об'ємно-планувальних і конструктивних рішень будинку.

Об'єкт - мікрорайонний суспільний центр із залом на 400 місць.

Розміри будинку в осях 66м.× 27,9м.

Конструктивна система проєктованого будинку - бескаркасна з поздовжніми й поперечними несучими стінами.

Будинок має в плані прямокутну форму. За відносну оцінку 0,000 прийнятий рівень підлоги першого поверху. Планувальна оцінка рівня землі прийнятий мінус 0,600. Основний вхід у будинок культури вирішений з боку вулиці Волгоградська.

У будинку проєктуються: зал для глядачів на 400 місць, гардероб, буфет, гурткові кімнати, гримуборные, приміщення для зберігання декорацій, киномонтажна, спортзал.

Всі групи приміщень розміщені з розрахунком їхньої незалежної роботи: фойє, зал для глядачів, спортивний зал і гурткові кімнати можуть функціонувати незалежно друг від друга. Загальний гардероб і санвузли розміщені на першому поверсі при вестибюлі.

Експлікація приміщень першого поверху

№	Найменування	Площа, м ²
1	Спортивна зала	273,2
2	Роздягальня чоловіча	24,2
3	Роздягальня жіноча	25,4
4	Інвентарна кімната	27,6
5	Кімната для підняття тягарей	18,4
6	Вестибюль	143,4
7	Фойє	197,1
8	Глядацька зала	236,4
9	Гардероб	28,9
10	Підсобная буфета	8,4
11	Буфетна стійка	9
12	Сцена	131,3
13	Склад об'ємних декорацій	34,1
14	Механічно майстерня	12,2
15	Столярна майстерня	9,9
16	Костюмерна	19,8
17	Санвузол	40,1
18	Оркестрова	34,2
19	Кімната тренера	15,34

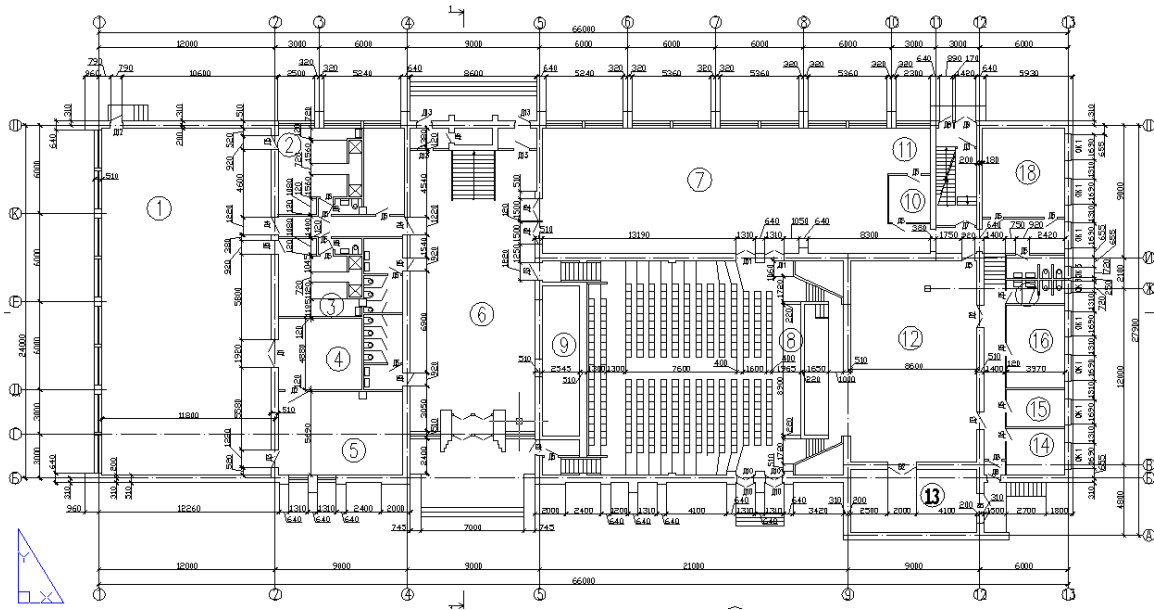


Рис.2.1. План першого поверху

План глядацької зали

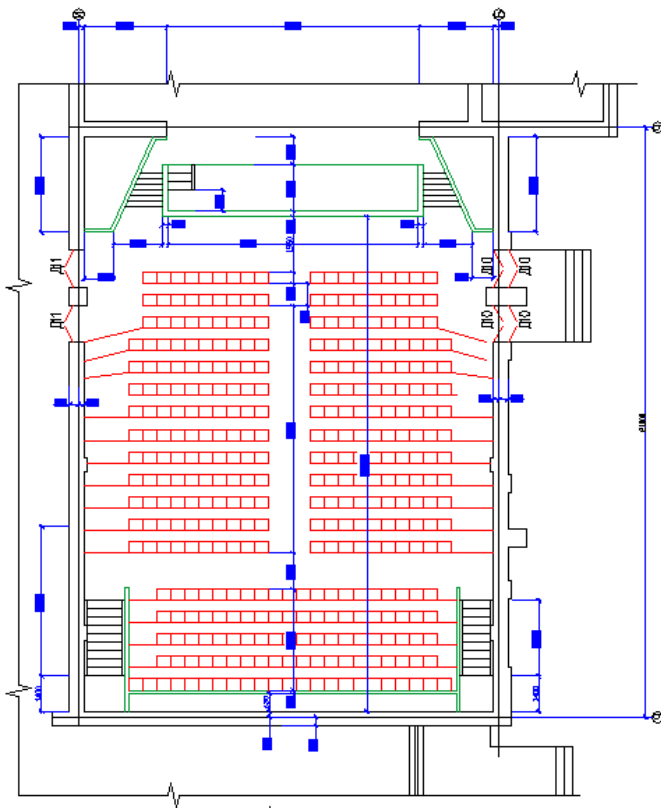


Рис.2.2. План глядацької зали

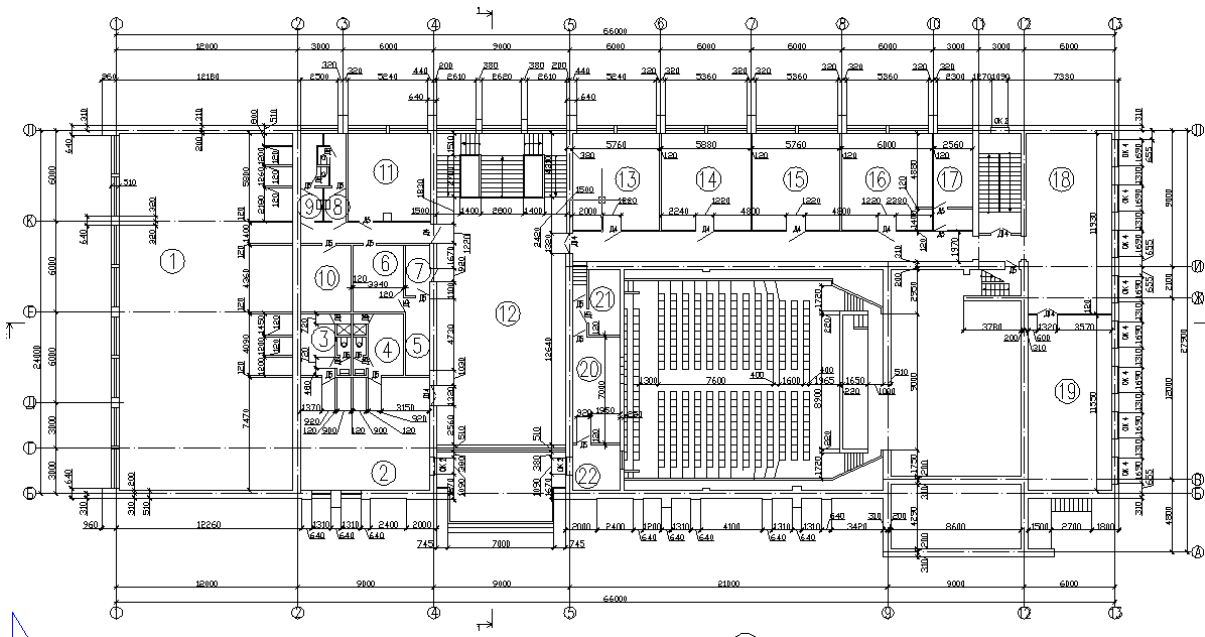


Рис.2.3. План другого поверху

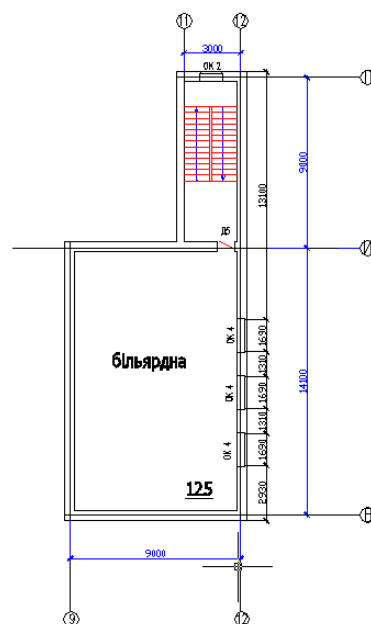
Таблиця 2.2.

Експлікація приміщень другого поверху

№	Найменування	Площа, м ²
1	Спортивна зала	273,2
2	Кружок танців	64,8
3	Роздягальня жіноча	9,5
4	Роздягальня чоловіча	9,4
5	Буфетна стійка	13
6	Підсобна буфета	13,6
7	Миечна	5,5
8	Санвузол чоловічий	8,1
9	Санвузол жіночий	8,1

10	Кімната фотокружка	14,6
11	Венткамера	30
12	Буфет	101,2
13	Кружок хора	36,5
14	Кімната художника	37,7
15	Кружок образотворчого мистецтва	36,9
16	Кімната технічного кружка	38,4
17	Кімната адміністратора	12,6
18	Читальний зал	65,5
19	Книгосховище	63,4
20	Кинопроектна	20,9
21	Перемоточна	8,5
22	Звукоапаратна	9

План на відмітці +7,400



План на відмітці +10,850



Рис.2.4. Плани на відмітках

Характерні розрізи

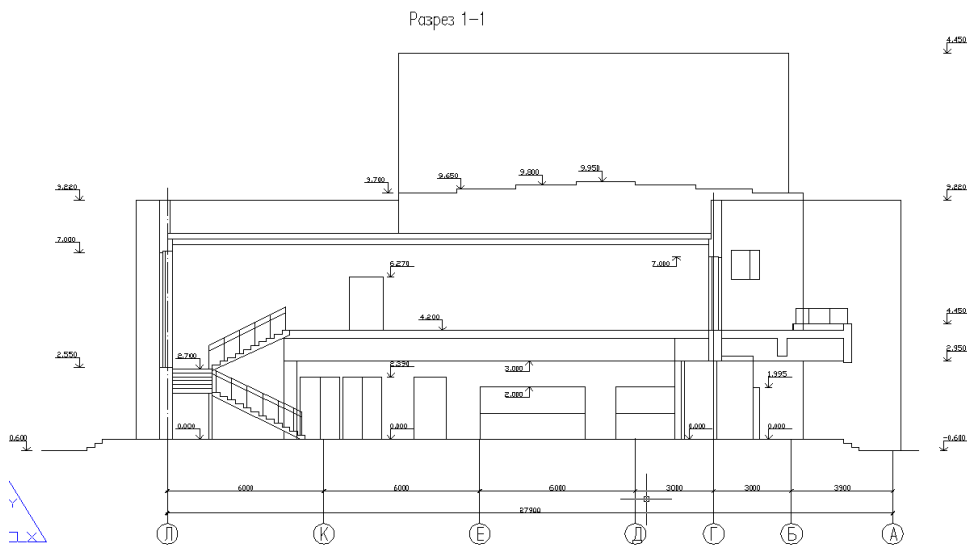


Рис 2.5. Перетин 1-1

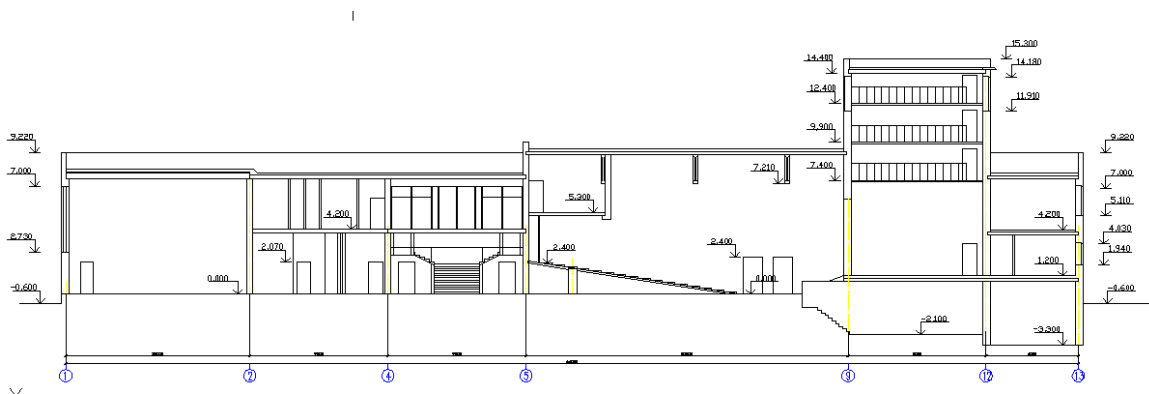


Рис. 2.6. Перетин 2-2

Конструктивне рішення:

Загальна площа - 1683м².

Будівельний обсяг - 18224,1 м³.

Як конструктивні елементи приймаються наступні:

Фундаменти

Фундамент стрічковий зі збірних залізобетонних елементів заводського виготовлення. Під фундаменти виконується бетонна підготовка товщиною 100 мм. Вертикальна гідроізоляція виконується обмазкою гарячим бітумом за 2 рази, горизонтальна гідроізоляція виконується 2 шарами руберойду на бітумній мастиці. Навколо будинку виконується асфальтове вимощення шириною 1,0 м.

Специфікація фундаментних блоків

Поз	Найменування	Позначення	Кількість	Маса,т
Збірні з\б фундаментні стрічки				
1	ГОСТ 13580-85	ФЛ12.24	131	1,63
2	ГОСТ 13580-85	ФЛ12.12	20	0,78
3	ГОСТ 13580-85	ФЛ12.30	10	2,05
4	ГОСТ 13580-85	ФЛ6.12	1	0,45
5	ГОСТ 13580-85	ФЛ6.24	10	0,93
Збірні стінні блоки				
6	ГОСТ 13589-78*	ФБС 24.6.6	409	2,06
7	ГОСТ 13589-78*	ФБС 12.6.6	39	1,03
8	ГОСТ 13589-78*	ФБС 9.6.6	35	0,77

Стіни

Стіни будинку виконуються із силікатної цегли марки М150 на цементно-піщаному розчині марки М50 із зовнішнім утепленням пенополістиролом товщиною 100мм і наступною штукатуркою по спеціальній сітці. Зовнішні стіни товщиною 510мм., внутрішні стіни виконуються товщиною 380мм., і перегородки товщиною 120мм. Для перекриття прорізів застосовані збірні залізобетонні брускові перемички.

Специфікація брускових з\б перемичок

Поз	Найменування	Позначення	Кількість	Маса,т
1	ГОСТ 948-84	2ПБ22-3п	63	0,092
2	ГОСТ 948-84	2ПБ29-4п	105	0,120

3	ГОСТ 948-84	2ПБ17-2п	111	0,069
4	ГОСТ 948-84	3ПБ21-8п	21	0,136
5	ГОСТ 948-84	3ПБ34-8п	35	0,197
6	ГОСТ 948-84	3ПБ16-37п	37	0,102

Перекрыття й покриття:

Перекрыття - збірні пустотні залізобетонні плити. Монтаж панелей перекрыття роблять після виконання всіх технологічних операцій на поверсі.

Панелі перекрыттів укладають на шар цементного розчину М100. Шви між панелями ретельно заливають цементним розчином М 200.

Покриття виконане з пустотних залізобетонних плит, окрім покриття спортивної зали в осях 1-2.

Товщина пустотних з\б плит-300мм.

Товщина ребристих з\б плит-500мм.

Специфікація плит

Поз	Найменування	Позначення	Кількість	Маса,т
1	ГОСТ 9561-91	ПАІІІВ-2	16	4,9
2	ГОСТ 9561-91	ПК 90×19	139	4,2
3	ГОСТ 9561-91	ПК 60×15	62	2,8
4	ГОСТ 9561-91	ПК 90×12	2	3,18
5	ГОСТ 9561-91	ПК 30×15	10	1,43

Сходи

Сходи в будинку запроектований зі збірних залізобетонних маршів і площадок. Сходовий марш і площадка скріплені між собою зварюванням закладних деталей. Прив'язка стін сходової клітки - 200мм і 180мм.

Приймаємо параметри маршів відповідним спеціальним вимогам безпеки:

- а) відносну величину підйомів одні сходи, обмірюваної по середній лінії сходового маршу, міняти не можна.
- б) висота щаблів не допускається більше 19 см, ширина проступи не допускається менш 26 см.
- в) максимальне число щаблів в одному марші - 18, мінімальне - три.
- г) мінімальна корисна ширина маршу - 100 см.
- д) висота поруччя, обмірювана від передньої крайки щаблів, не менш 90 см.
- е) на висоті поруччя потрібно враховувати горизонтальні навантаження на них (для суспільного будинку - 0,8 кН/м²).

Попередньо приймаємо всі марші зі збірного ж/б, шириною більше

1 м з металевим поруччям висотою 0,9 м і розмірами проступи 30 см, подступенка - 15 см.

Вікна й двері:

Двері внутрішні виготовляються з деревини на деревообробних заводах.

Вікно влаштовується для висвітлення й провітрювання (вентиляції) приміщень і складаються з віконних прорізів, рам і заповнення прорізів, названого віконним плетінням. У проекті прийняті вікна за ДСТ 30674-99 "Блоки віконні з полівінілхлоридних профілів" – п`ятикамерні з потрійним.

Сучасні типові пластикові вікна демонструють високі показники якості. Адже їх роблять тільки з найсучасніших матеріалів. ПВХ (полівінілхлорид) як і раніше зберігає свої позиції як найбільш популярне для цього сировина.

Навіть стандартні пластикові вікна ПВХ відрізняють феноменальні показники рівня теплозахисту й звукоізоляції (найважливіші функціональні характеристики віконних конструкцій).

Гарні пластикові вікна та інші ПВХ-конструкції експлуатуються без дотримання яких-небудь приписань. Тому що полівінілхлорид є по-справжньому довговічним матеріалом:

- морозостійкість,
- водонепроникність,
- огнестійкість,
- широкі можливості в плані дизайну,

Ці й інші параметри роблять оригінальні й стандартні пластикові вікна невід'ємною частиною сучасного житла, виробничого або офісного приміщення й інших типів будинків.

Оздоблення фасаду:

Цоколь будинку виконується з повнотілої глиняної цегли за ГОСТ 379-50 на розчині М50. Єдність оздоблювальних і об'ємних рішень будинку створює цільний, гармонічний простір.

Як лицевальний матеріал стін застосована штукатурка.

Покрівля:

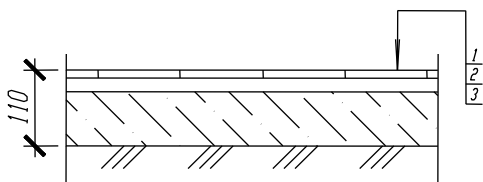
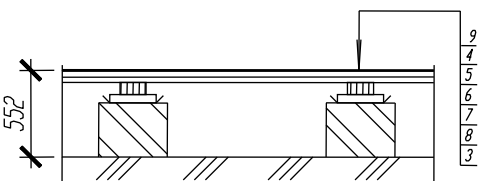
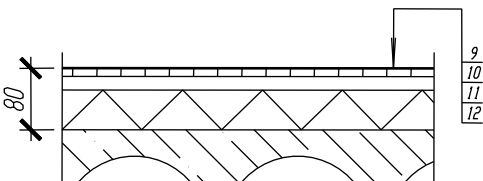

Дах у будинку плоска, горища немає, із зовнішнім організованим водостоком.

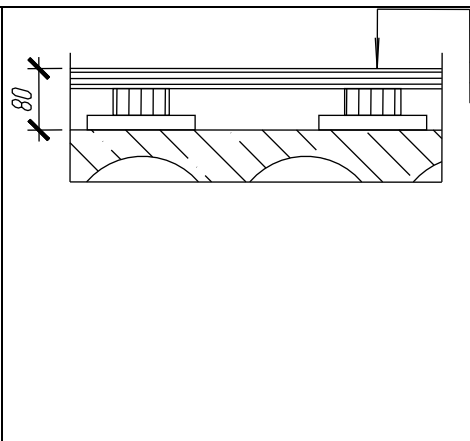
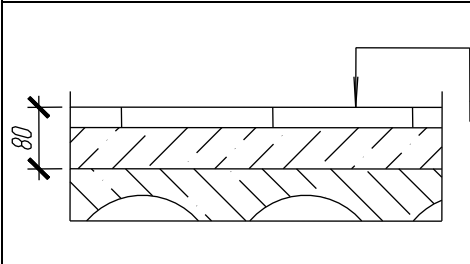
Склад покрівлі зверху вниз:

- 1) 2-х шаровий водоізоляційний килим (акваізол)
- 2) вирівнююча цементно-піщана стяжка - 40 мм.
- 3) вінераловатні плити - 100 мм.
- 4) вароізоляція 2 шари руберойду на бітумній мастиці.

Підлоги

Таблиця 2.6.

Підстава підлоги	Схема підлоги	Найменування конструктивного шару
1	2	3
По ґрунті		1 - керамічна плитка на цементно-піщаному розчині 30 мм; 2 - бетонний шар, що підстиляє 50 мм; 3 - кам'яні щебені, утрамбований у ґрунт із проливкою цементно - піщаним розчином 30 мм;
		4 - шпунтована полова дошка 34 мм; 5 - лаги перетином 80x40 мм через 1000 мм; 6 - прокладка дерев'яна 150x150x25 мм;
По залізобетонним плитам		7 - два шари толю 3 мм; 8 - цегельні стовпчики 250x250 мм через 1000 мм; 9 - лінолеум на теплозвукоізолюючій підоснові 5 мм;
		10 - шар, що вирівнює, з полімерцементу 8 мм; 11 - стяжка із цементно-піщаного розчину 20 мм; 12 - звукоізоляційний шар з піску

	$\frac{4}{5}$ $\frac{13}{13}$	47 мм; 13 - прокладка із ДВП- М 6мм; 14 - цементно-піщаний розчин 40 мм;
	$\frac{1}{14}$	

Внутрішнє оздоблення

Таблиця 2.7.

№	Найменування	Підлога	S, м ²	Стеля	Стіни, перегородки
Перший поверх					
1	Спортзал	Шпунтована дошка, лакована	273,2	Шпаклівка, водоемульсійна фарба	Шпаклівка, водоемульсійна фарба
2	Роздягальна чоловіча	Лінолеум	24,2	Шпаклівка, водоемульсійна фарба	Шпаклівка, водоемульсійна фарба
3	Роздягальна жіноча	Лінолеум	25,4	Шпаклівка, водоемульсійна фарба	Шпаклівка, водоемульсійна фарба
4	Інвентарна	Лінолеум	27,6	Шпаклівка, водоемульсійна фарба	Шпаклівка, водоемульсійна фарба
5	Кімната підняття ваги	Шпунтована дошка, лакована	18,4	Шпаклівка, водоемульсійна фарба	Шпаклівка, водоемульсійна фарба
6	Вестибюль	Мармурова плитка	143,4	Підвісний «армстронг» типу	Шпаклівка, фарбування в "рідкі шпалери".
7	Фойє	Мармурова плитка	197,1	Підвісний «армстронг» типу	Шпаклівка, фарбування в "рідкі шпалери".
8	Зал для глядачів	Паркет, лакований	236,4	Підвісний «армстронг» типу	Шпаклівка, фарбування в "рідкі шпалери".

9	Гардероб	Мармурова плитка	28,9	Підвісний «армстронг» типу	Шпаклівка, фарбування в "рідкі шпалери".
10	Підсобна буфета	Лінолеум	8,4	Шпаклівка, водоемульсійна фарба	Шпаклівка, водоемульсійна фарба
11	Буфетна стійка	Мармурова плитка	9	Підвісний «армстронг» типу	Шпаклівка, фарбування в "рідкі шпалери".
12	Сцена	Паркет, лакований	131,3	Підвісний «армстронг» типу	Шпаклівка, фарбування в "рідкі шпалери".
13	Склад декорацій	Лінолеум	34,1	Шпаклівка, водоемульсійна фарба	Шпаклівка, водоемульсійна фарба
14	Механічна майстерня	Лінолеум	212,2	Шпаклівка, водоемульсійна фарба	Шпаклівка, водоемульсійна фарба
15	Столярна майстерня	Лінолеум	9,9	Шпаклівка, водоемульсійна фарба	Шпаклівка, водоемульсійна фарба
16	Костюмерна	Лінолеум	19,8	Шпаклівка, водоемульсійна фарба	Шпаклівка, водоемульсійна фарба
17	Санвузол	Плитка	40	Шпаклівка, водоемульсійна фарба	Плитка
18	Оркестрова	Паркет, лакований	34,2	Шпаклівка, водоемульсійна фарба	Шпаклівка, фарбування в "рідкі шпалери".
19	Кімната тренера	Лінолеум	16,3	Шпаклівка, водоемульсійна фарба	Шпаклівка, водоемульсійна фарба
Другий поверх					
1	Спортзал	Шпунтована дошка, лакована	273,2	Шпаклівка, водоемульсійна фарба	Шпаклівка, водоемульсійна фарба
2	Кружок танців	Паркет, лакований	64,8	Шпаклівка, водоемульсійна фарба	Шпаклівка, фарбування в "рідкі шпалери".
3	Роздягальна чоловіча	Лінолеум	9,5	Шпаклівка, водоемульсійна фарба	Шпаклівка, водоемульсійна фарба
4	Роздягальна жіноча	Лінолеум	9,4	Шпаклівка, водоемульсійна фарба	Шпаклівка, водоемульсійна фарба
5	Буфетна стійка	Мармурова плитка	13	Підвісний «армстронг» типу	Шпаклівка, фарбування в "рідкі шпалери".
6	Підсобна буфета	Лінолеум	13,6	Шпаклівка, водоемульсійна фарба	Шпаклівка, водоемульсійна фарба

7	Мийна	Лінолеум	4,9	Шпаклівка, водоємulsionна фарба	Шпаклівка, водоємulsionна фарба
8	Санвузол чоловічий	Плитка	8,1	Шпаклівка, водоємulsionна фарба	Плитка
9	Санвузол жіночий	Плитка	8,1	Шпаклівка, водоємulsionна фарба	Плитка
10	Кімната фотокружка	Лінолеум	14,6	Шпаклівка, водоємulsionна фарба	Шпаклівка, фарбування в "рідкі шпалери".
11	Венткамера	Лінолеум	30	Шпаклівка, водоємulsionна фарба	Шпаклівка, водоємulsionна фарба
12	Буфет	Мармурова плитка	101,2	Підвісний типу «армстронг»	Шпаклівка, фарбування в "рідкі шпалери".
13	Кружок хору	Лінолеум	36,5	Шпаклівка, водоємulsionна фарба	Шпаклівка, фарбування в "рідкі шпалери".
14	Кімната художника	Лінолеум	37,7	Шпаклівка, водоємulsionна фарба	Шпаклівка, фарбування в "рідкі шпалери".
15	Кімната образотворчого мистецтва	Лінолеум	36,9	Шпаклівка, водоємulsionна фарба	Шпаклівка, фарбування в "рідкі шпалери".
16	Кімната технічного кружка	Лінолеум	38,4	Шпаклівка, водоємulsionна фарба	Шпаклівка, водоємulsionна фарба
17	Кімната адміністратора	Лінолеум	12,6	Шпаклівка, водоємulsionна фарба	Шпаклівка, фарбування в "рідкі шпалери".
18	Читальний зал	Паркет, лакований	65,5	Підвісний типу «армстронг»	Шпаклівка, фарбування в "рідкі шпалери".
19	Книгосховище	Лінолеум	63,4	Шпаклівка, водоємulsionна фарба	Шпаклівка, водоємulsionна фарба
20	Кинопроектна	Лінолеум	20,9	Шпаклівка, водоємulsionна фарба	Шпаклівка, водоємulsionна фарба
21	Перемотувальна	Лінолеум	8,5	Шпаклівка, водоємulsionна фарба	Шпаклівка, водоємulsionна фарба
22	Звукоапаратна	Лінолеум	9,0	Шпаклівка, водоємulsionна фарба	Шпаклівка, водоємulsionна фарба

Протипожежні заходи

Протипожежні заходи мають у меті попередження виникнення пожеж, локалізацію вогнищ загоряння й обмеження можливості поширення вогню по будинку,

полегшення пожежогасіння, збереження стійкості конструкцій в умовах впливу на них високих температур, вогню й води, створення умов для безпечної евакуації людей з палаючих будинків.

Пожежоюезпечність і вибухобезпечність будинків забезпечується:

конструктивними рішеннями - застосуванням матеріалів і будівельних виробів відповідних груп займистості й меж вогнестійкості, тріщиностійкості конструкцій в умовах впливу на них високих температур і відкритого вогню

об'ємно-планувальними рішеннями - шляхом поділу будинку на частині протипожежними стінами, огороженнями з підвищеною межею вогнестійкості, забезпеченням необхідної кількості евакуаційних виходів, пожежних сходів і виходів на дах.

До системи протипожежного водопостачання повинен бути забезпечений постійний доступ для пожежних підрозділів і їхнього встаткування. Зовнішнє пожежогасіння здійснюється від пожежних гідрантів. Витрата води на зовнішнє пожежогасіння становить 15 л/с. На першому поверсі біля входу розташовують протипожежний ящик зі спеціальними інструментами. Крім того, передбачена обов'язкова установка вогнегасників ОП-5 на кожному поверсі будинку в доступних і видних місцях.

Евакуація людей у випадку пожежі виробляється через парадний вхід, службовий вхід і запасний вихід

Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Розрахунок виконаний відповідно до вказівок ДБН В.2.6-31:2006 "Теплова ізоляція будівель"

Вихідні дані:

- 1) Район будівництва - м.Алчевськ.
- 2) Обгороджується будинок - мікрорайонний суспільний центр;
- 3) Конструкція зовнішньої стіни:

Конструкцію, що огорожує (стіну) приймаємо чотирьохшарову:

-**перший шар** - цементно-піщана штукатурка товщиною ≈ 20 мм;

-**другий шар** - утеплювач пінополістирол;

-**третій шар** - кладка із силікатної цегли за ДСТ 379-95 на цементно-піщаному розчині товщиною ≈ 510 мм;

-**четвертий шар** - вапняно-піщана штукатурка товщиною ≈ 20 мм.

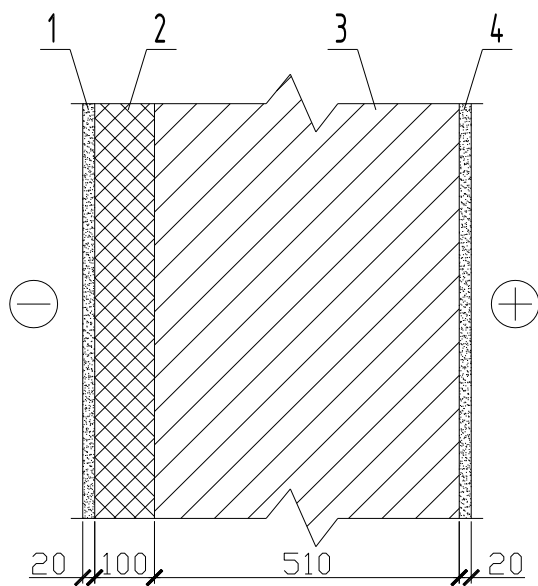


Рис. Склад стінового огороження

Нумерація шарів приймається від зовнішньої поверхні стіни.

Дані мікроклімату для суспільних приміщень:

Розрахункова температура внутрішнього повітря - $t_{в} = + 20$ С;

Відносна вологість внутрішнього повітря $= 50\%$.

Опалення - центральне, період опалення - 24 години.

Умови експлуатації конструкції, що обгороджують:

1) Зона вологості району будівництва визначається по карті зон вологості ДБН В.2.6-31:2006 - 3 зона вологості - суха.

2) Вологісний режим приміщення визначаємо по ДБН В.2.6-31:2006

- вологісний режим - нормальний.

Згідно ДБН В.2.6-31:2006- умови експлуатації по групі А.

Характеристики матеріалів конструкції, що обгороджує:

Характеристики матеріалів конструкції, що обгороджують, приймаються із ДБН В.2.6-31:2006

- цементно-піщана штукатурка - $\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$, $\lambda=0,93 \text{ Вт/(м}\times\text{°C)}$);
- утеплювач пенополістирол - $\gamma=40 \text{ кг/м}^3$, $\lambda=0,05 \text{ Вт/(м}\times\text{°C)}$);
- кладка із силікатної цегли за ДСТ 379-95 на цементно-піщаному розчині - $\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$, $\lambda=0,7 \text{ Вт/(м}\times\text{°C)}$);
- вапняно-піщана штукатурка - $\gamma=1600 \text{ кг/м}^3$, $\lambda=0,70 \text{ Вт/(м}\times\text{°C)}$);

Розрахунок з умови енергозбереження:

Градус доба опалювального періоду (ГДОП) визначаються по наступній формулі:

$$\text{ГДОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{оп}}) Z_{\text{оп}} \quad (\text{табл. ДБН В.2.6-31:2006})$$

де $t_{\text{в}}$, С - розрахункова температура внутрішнього повітря;

$t_{\text{оп}}$, С і $Z_{\text{оп}}$, сут. - середня температура й тривалість періоду із середньою температурою $\leq 8^{\circ}\text{C}$.

ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» для м. Алчевська $t_{\text{оп}} = -1,6^{\circ}\text{C}$, $Z_{\text{оп}} = 180 \text{ сут.}$

$$\text{При ГСОП} = (20 - (-1,6)) \cdot 180 = 3888^{\circ}\text{C сут по табл. ДБН В.2.6-31:2006}$$

$$R_{q \text{ min}} = 2,8 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт.}$$

Розрахунок виходячи із санітарно-гігієнічних і комфортних умов:

Необхідний опір теплопередачі конструкцій, що обгороджують, що відповідають санітарно-гігієнічним і комфортним умовам, визначають по формулі:

$$R_{q \text{ min}} = \frac{n(t_{\text{в}} - t_{\text{з}})}{\Delta t_{\text{н}} \times \alpha_{\text{в}}}$$

де n - коефіцієнт, прийнятий залежно від положення зовнішньої поверхні конструкцій, що обгороджують, стосовно зовнішнього повітря ;

$t_{в}$ - розрахункова температура внутрішнього повітря, $^{\circ}\text{C}$, прийнята нормам проектування відповідних будинків і споруджень;

$t_{з}$ - розрахункова зимова температура зовнішнього повітря, $^{\circ}\text{C}$, рівна середній температурі найбільш холодної п'ятиденки забезпеченістю 0,92 по ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»

Δt^H - нормативний температурний перепад між температурою внутрішнього повітря й температурою внутрішньої поверхні конструкцій;

$\alpha_{в}$ - коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні конструкцій.

Розрахунок фактичного опору теплопередачі:

Визначаємо загальний опір теплопередачі конструкції, що обгороджує, $R_{\Sigma пр}$, $\text{m}^2 \times ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ по формулі:

де $\alpha_{в}$ - коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні конструкції, що обгороджує, [ДБН В.2.6-31:2006], $\text{Вт}/(\text{m}^2 \cdot \text{C})$;

$\sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i}$ - опір теплопередачі всіх шарів стіни, $\text{m}^2 \cdot \text{C}/\text{Вт}$;

$\alpha_{з}$ - коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні конструкції, що обгороджує , $\text{Вт}/(\text{m}^2 \cdot \text{C})$.

$$R_{\Sigma пр} = \left(\frac{1}{\alpha_{в}} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_{з}} \right) = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,1}{0,05} + \frac{0,51}{0,7} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{1}{23} \right) = 2,942 \frac{\text{m}^2 \times ^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}}$$

Термічний опір для кожного шару конструкції, що огороджує:

$$R = \delta/\lambda,$$

де δ , м - товщина шару;

λ - коефіцієнт теплопровідності матеріалу шару [ДБН В.2.6-31:2006], $(\text{Вт}/\text{m} \cdot \text{C})$.

Порівнюємо величини $R_{\Sigma пр}$ и $R_{q \min}$:

$$R_{\Sigma \text{пр}} \geq R_{q \text{ min}}$$

$$R_{\Sigma \text{пр}} = 2,942 > R_{q \text{ min}} = 2,8 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Отже, опір теплопередачі конструкції задовольняє вимогам по всіх умовах.

РОЗРАХУВАЛЬНО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

Розрахунок плити покриття (плита ребриста)

За результатами компонування конструктивної схеми покриття до розрахунку прийнята плита покриття ребриста.

Дані для розрахунку:

Номінальна ширина плити - 1500 мм.

Розрахунковий проліт плити: $l_0 = 11960 - \frac{250}{2} = 11830 \text{ мм}$

- Тимчасове нормативне навантаження на покриття - 1,5 кН/м²;
- Клас бетону - В35;
- Спосіб натягу арматури на упори - механічний;
- Клас попередньо-напруженої арматури - А-IV;
- Умови твердіння бетону - природні;
- Вид бетону для плити - важкий ($\gamma=25 \text{ кН/м}^3$);
- Вологість навколишнього середовища - 65%;
- Клас відповідальності будинку - II.

Збір навантажень на 1 м² ребристої плити

Таблиця 3.1

Вид навантаження	Нормативне навантаження, кН/м ³	Коефіцієнт надійності по навантаженню	Розрахункове навантаження, кН/м ³
Постійна - від маси ребристої плити ($\delta=0,105 \text{ м}$; $\gamma=25 \text{ кН/м}^3$)	$0,105 \times 25 = 2,65$		

- від маси покриття: минераловатяні плити, $\delta=250$ мм $\gamma=200$ кг/м ³ ; цементно-піщана стяжка $\delta=50$ мм, $\gamma=1800$ кг/м ³ ; стизол $\delta=10$ мм; $\gamma=1600$ кН/м ³		1,1	2,887
Разом:			
Тимчасова	1,56	1,2	1,872
Усього:	4,21		4,75
	1,5	1,6	2,4
	5,71		6,85

Розрахункові навантаження на 1 м довжини при ширині плити 1,5 м з урахуванням коефіцієнта надійності по призначенню будинку $\gamma_n=0,95$:

для розрахунків по першій групі граничних станів:

$$q=6,85 \times 1,5 \times 0,95=9,76 \text{ кН/м};$$

для розрахунків по другій групі граничних станів:

$$q_{t-t}=5,71 \times 1,5 \times 0,95=8,13 \text{ кН/м (повна)}$$

$$q_1=4,21 \times 1,5 \times 0,95=5,99 \text{ кН/м (тривала)}.$$

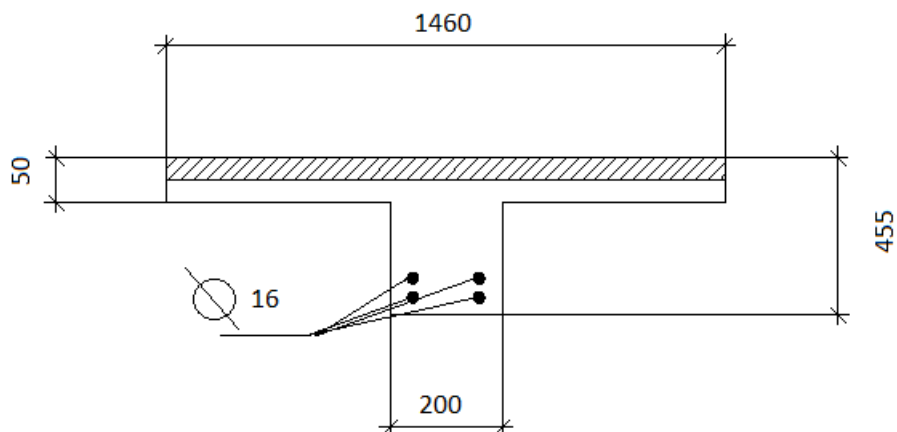


Рис 3.1. Поперечний переріз плити ребристої до розрахунку міцності

Розрахункове зусилля:

для розрахунків по першій групі граничних станів:

$$M = \frac{q \times l_0^2}{8} = \frac{9,76 \times 11,83^2}{8} = 169,8 \text{кНм} ;$$

$$Q = \frac{q \times l_0}{2} = \frac{9,76 \times 11,83}{2} = 57,7 \text{кН} ;$$

для розрахунків по другій групі граничних станів:

$$M_{tot} = \frac{q_{tot} \times l_0^2}{8} = \frac{8,3 \times 11,83^2}{8} = 142,2 \text{кНм} ;$$

$$Q_{tot} = \frac{q_{tot} \times l_0}{2} = \frac{8,13 \times 11,83}{2} = 48 \text{кН} ;$$

Нормативні й розрахункові характеристики важкого бетону В-35 природного твердіння $\gamma_{b2}=0,9$ (при вологості 65%):

$$R_{bn}=R_{b,ser}=25,5 \text{кПа};$$

$$R_b=19,5 \times 0,9=17,55 \text{кПа};$$

$$R_{btn}=R_{bt,ser}=1,95 \text{кПа};$$

$$R_{bt}=1,3 \times 0,9=1,17 \text{кПа};$$

$$E_b=34500 \text{МПа}.$$

Нормативні й розрахункові характеристики арматури, що напружується, А- IV:

$$R_{sn}=R_{s,ser}=590 \text{МПа};$$

$$R_s=510 \text{МПа};$$

$$E_s=190000 \text{МПа}.$$

Призначаємо величину попереднього натягу арматури:

$$\sigma_{sp} = 0,8 \times R_{sn} = 0,8 \times 590 = 472 \text{МПа}$$

Перевіряємо умову: $\sigma_{sp} - P > 0,3 \times R_{s,ser}$, де $P = 0,05 \times \sigma_{sp} = 0,05 \times 472 = 23,6 \text{МПа}$;

$$\sigma_{sp} - P = 472 - 23,6 = 448,4 > 0,3 \times R_{s,ser} = 0,3 \times 590 = 177 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{sp} + P = 472 + 23,6 = 495,6 < R_{s,ser} = 590 \text{ МПа}$$

Попередня напруга при сприятливому впливі з урахуванням точності натягу арматурам буде дорівнювати:

$\sigma_{sp} (1 - \Delta\gamma_{sp}) = 472(1 - 0,1) = 424,8 \text{ МПа}$, де $\Delta\gamma_{sp} = 0,1$ при механічному способі натягу арматури.

Розрахунок ребристої плити по граничних станах першої групи

Розрахунок міцності плити по перетині, нормальному до поздовжньої осі, $M = 169,8 \text{ кНм}$. Перетин тавровий з полицею в стислій зоні.

при $\frac{h'_f}{h} = \frac{50}{455} = 0,109 > 0,1$ розрахункова ширина полиці

$$b'_f = 1460 \text{ мм}; h_0 = h - a = 455 - 30 = 425 \text{ мм}$$

Перевіряємо умову допомоги із проектування залізобетонних конструкцій з важких і легких бетонів:

$$M_f = R_b \times b'_f \times h'_f (h_0 - 0,5 \times h'_f) > M$$

$M_f = 17,55 \times 1460 \times 50(425 - 0,5 \times 50) = 512,46 \text{ кНм} > 169,8 \text{ кНм}$, тобто границя стислої зони проходить у полку й розрахунок робимо для прямокутного перетину шириною $b = b'_f = 1460 \text{ мм}$

Визначимо значення $\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{169,8 \times 10^6}{17,55 \times 1460 \times 425^2} = 0,036$; по таблицях

додатка III знаходимо значення $\xi = 0,036$; $\zeta = 0,983$;

Обчислимо відносну граничну висоту стислої зони бетону ξ_R :

Знаходимо характеристику стислої зони бетону ω :

$$\omega = \alpha - 0,008 \times R_b = 0,85 - 0,008 \times 17,55 = 0,71, \text{ де } \alpha = 0,85 \text{ для бетону важкого}$$

Тоді:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{SR}}{\sigma_{SC,U}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,71}{1 + \frac{438}{500} \left(1 - \frac{0,71}{1,1}\right)} = 0,54$$

де $\sigma_{SR} = R_s + 400 - \sigma_{sp} = 510 + 400 - 472 = 438$ МПа

$\sigma_{SC,U} = 500$ МПа, т.к. $\gamma_{b2} < 1$

Т.к. $\zeta = 0,036 < 0,5 \times \xi_R = 0,5 \times 0,54 = 0,27$, те коефіцієнт умов роботи, що враховує опір напружується арматури, що, вище умовного границі текучості, можна прийняти рівним: $\gamma_{SC} = \eta = 1,15$.

Обчислимо необхідну площу перетину розтягнутої арматури, що напружуватиметься :

$$A_{sp,mp} = M / (\gamma_{se} \cdot R_s \cdot \zeta \cdot h_o) = 196,8 \cdot 10^6 / (1,15 \cdot 510 \cdot 0,983 \cdot 425) = 692,9 \text{ мм}^2.$$

Приймаємо $4\varnothing 16 \text{ A-IV} (A_{sp} = 804 \text{ мм}^2)$.

Розрахунок полиці на місцевий вигин

Розрахунковий проліт буде дорівнювати $l_0 = b'_f - b - 40$, тобто:

$$l_0 = 1460 - 200 - 40 = 1220 \text{ мм} = 1,22 \text{ м}.$$

Навантаження на 1 м^2 полки товщиною 50 мм буде дорівнювати:

$$q = (h'_f \times Q \times \gamma_f + q_f \times \gamma_f + v \times \gamma_f) \times \gamma_n$$

$$q = (0,05 \times 25 \times 1,1 + 1,56 \times 1,2 + 1,5 \times 1,4) \times 0,95 = 5,079 \text{ кН / м},$$

де h'_f - товщина полиці плити, м;

Q - щільність бетону важкого, кН/м^3 ;

γ_f - коефіцієнт надійності по навантаженню;

q_f - постійне нормативне навантаження, кН/м^2 ;

γ_n - коефіцієнт надійності по призначенню.

Згинальний момент для смуги шириною 1м визначаємо з урахуванням часткового закладення полки плити в ребрах по формулі: $M=ql_0^2/11$

$$M = \frac{5,079 \times 1,22^2}{11} = 0,687 \text{ кНм}$$

Робоча висота розрахункового перетину прямокутного профілю:

$$h_0 = h - a = 50 - 15 = 35 \text{ мм}$$

Знаходимо α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{0,687 \times 10^6}{17,55 \times 1000 \times 35^2} = 0,032, \text{ відповідно:}$$

$$\xi = 0,032 \text{ и } \zeta = 0,9845$$

$$A = \frac{M}{\zeta \times R_s \times h_0} = \frac{0,689 \times 10^6}{0,9845 \times 365 \times 35} = 54,7 \text{ мм}^2$$

Арматура $\varnothing 4$ Вр-I ($R_s = 365 \text{ МПа}$)

Приймаємо сітку з поперечними робочими арматурами $5\varnothing 4$ Вр-I ($A_s = 62,8 \text{ мм}^2$) із кроком $S = 200 \text{ мм}$.

Перевірка міцності ребристої плити по перетинах, похилим до поздовжньої осі.

Відповідно до вимог ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції» будемо армувати кожне ребро плити плоским каркасом з поперечними стрижнями з арматур каждого ребро плиты плоским каркасом с поперечными стержнями из арматуры Вр-I $\varnothing 4 \text{ мм}$ ($A_{sw} = 2 \times 12,6 = 25,2 \text{ мм}^2$, $R_{sw} = 265 \text{ МПа}$, $E_s = 170000 \text{ МПа}$) із кроком 150 мм .

Зусилля обтиснення від розтягнутих поздовжніх арматур:

$$P = \sigma_{sp} \cdot A_{sp} = 472 \times 804 = 379,48 \text{ кН}$$

Поперечна сила на опорі $Q_{\max} = 57,7 \text{ кН}$.

Перевіряємо міцність по похилій смугі ребра плити між похилими тріщинами:

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \times S} = \frac{25,2}{200 \times 150} = 0,00084 ;$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{170000}{34500} = 4,93, \text{ звідси:}$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \times \alpha \times \mu_w = 1 + 5 \times 4,93 \times 0,00084 = 1,02 < 1,3 ;$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \times R_b = 1 - 0,01 \times 17,55 = 0,82 ;$$

$Q = 0,3 \times \varphi_{w1} \times \varphi_{b1} \times R_b \times b \times h_0 = 0,3 \times 1,02 \times 0,82 \times 17,55 \times 200 \times 425 = 374,3 > Q = 57,7 \text{ кН}$ тобто міцність бетону ребер плити забезпечена.

Визначимо величини M_b і q_{sw} .

Т.к. $b'_f - b = 1460 - 200 = 1260 \text{ мм} > 3h'_f = 150 \text{ мм}$, тоді приймаємо $b'_f - b = 150 \text{ мм}$

Тоді:

$$\varphi_f = \frac{0,75 \times (b'_f - b) \times h'_f}{b \times h_0} = \frac{0,75 \times 150 \times 50}{200 \times 425} = 0,066 < 0,5 ;$$

$$\varphi_n = 0,1 \frac{P}{R_{bt} \times b \times h_0} = 0,1 \frac{379,48}{1,17 \times 200 \times 425} = 0,38 < 0,5 ;$$

$$M_b = \varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \times b \times h_0^2 = 2 \times 1,447 \times 1,17 \times 200 \times 425^2 = 122,3 \text{ кНм}$$

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \times A_{sw}}{S} = \frac{265 \times 25,2}{150} = 44,52 \text{ Н / мм}$$

$$Q_{b,\min} = \varphi_{b3} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \times b \times h_0 = 0,6 \times 1,447 \times 1,17 \times 200 \times 425 = 86,34 \text{ кН}$$

Т.к. $\frac{Q_{b,\min}}{2 \times h_0} = \frac{86,34}{2 \times 425} = 101,5 \text{ Н / мм} > 44,52 \text{ Н / мм}$, тоді коректуємо значення

$$M_b = \frac{2 \times h_0^2 \times q_{sw} \times \varphi_{b2}}{\varphi_{b3}} = \frac{2 \times 425^2 \times 44,52 \times 2}{0,6} = 53,6 \text{ кНм} \text{ й приймаємо}$$

$$c_0 = 2 \times h_0 = 2 \times 425 = 850 \text{ мм}$$

Визначимо довжину проекції небезпечного похилого перетину.

Т.к. $0,56 \times q_{sw} = 0,56 \times 44,52 = 24,93 \text{ Н/мм} > q = 5,99 \text{ Н/мм}$, тоді значення

$$c = \sqrt{\frac{M_b}{q}} = \sqrt{\frac{53,6}{9,76}} = 2,34 \text{ м}$$

Оскільки $\frac{\varphi_{b2}}{\varphi_{b3}} h_0 = \frac{2}{0,6} \cdot 425 = 1,41 \text{ м} < c = 2,34 \text{ м}$, приймаємо $c = 1,41 \text{ м}$ і $Q_b = Q_{b,\min} = 86,34$

кН.

$Q = Q_b + Q_{sw} = Q_b + q_{sw} \times l_0 = 86,34 + 44,52 \times 850 = 124,18 \text{ кН} > Q = 57,7 \text{ кН}$, тоді міцність похилого перетину забезпечена.

Вимоги виконуються, оскільки

$$S_{\max} = \frac{\varphi_{b4} \times R_{br} \times b \times h_0^2}{Q_{\max}} = \frac{1,5 \times 1,17 \times 200 \times 425^2}{57700} = 1098 \text{ мм}$$

$$S_{\max} = 1098 \text{ мм} > 150 \text{ мм}$$

Розрахунок ребра плити

Розрахунковий проліт $l_0 = b'_f - 2 \times b = 1460 - 2 \times 100 = 1,26 \text{ м}$

$$q = 6,85 \times 0,95 + 0,1 \times 25 \times 1,1 \times 0,95 = 9,117 \text{ кН/м};$$

$$h_0 = h - a = 150 - 20 = 130 \text{ мм};$$

$$M_f = R_b \times b'_f \times h'_f (h_0 - 0,5 \times h'_f)$$

$$M_f = 17,55 \times 1000 \times 50 (130 - 0,5 \times 50) = 92,13 \text{ кНм}$$

$$M = \frac{q \times l^2}{8} = \frac{9,117 \times 1,26^2}{8} = 1,82 \text{ кНм}$$

$M_f > M$, границя стислої зони проходить у полиці.

Обчислимо необхідну площу перетину арматури:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{1,82 \times 10^6}{17,55 \times 1000 \times 130^2} = 0,0062$$

відповідно $\xi = 0,0062$ и $\zeta = 0,995$

$$A_{sp} = \frac{M}{\zeta \times R_s \times h_0} = \frac{1,82 \times 10^6}{0,995 \times 365 \times 130} = 38,55 \text{ мм}^2$$

Приймаємо $\varnothing 8 \text{ А - III} (A_{sp} = 50,3 \text{ мм}^2)$

Розрахунок анкера

Необхідна площа:

$$A_{sp} = \frac{P \times \gamma_d \times \gamma_f}{3 \times R_s},$$

де P - вага плити;

$\gamma_d=1,6$ - коефіцієнт динамічності;

$\gamma_f=1,1$ - коефіцієнт надійності.

$R_s=225$ Мпа для арматур класу А- I

$$P = V \times \gamma_{жоб} \times q = 1,62 \times 2,5 \times 10 = 40,5 \text{ кН}$$

$$A_{sp} = \frac{40,5 \times 10^3 \times 1,6 \times 1,1}{3 \times 225} = 105,4 \text{ мм}^2$$

Приймаємо $\varnothing 12$ мм А-I ($A_{sp}=113,1 \text{ мм}^2$)

Розрахунок ребристої плити по граничних станах другої групи

Ребриста плита, армована напружується арматурой, А- IV $\varnothing 16$ мм, повинна задовольняти третьої категорії вимог по тріщиностійкості, тобто допускається нетривале розкриття тріщин шириною $a_{срс1}=0,3$ мм і тривале $a_{срс2}=0,2$ мм. Прогин плити від дії постійних і тривалих навантажень не повинен перевищувати граничного значення $f_u=59,8$ мм.

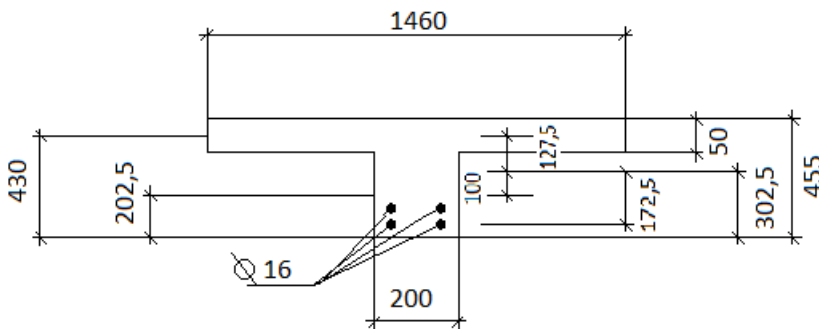


Рис. 3.2. Поперечний переріз ребристої плити до розрахунку по утворенню тріщин

Геометричні характеристики наведеного перетину:

$$a_1 = h - \frac{h'_f}{2} = 455 - \frac{50}{2} = 430 \text{ мм}$$

$$a_2 = \frac{(h - h'_f)}{2} = \frac{(455 - 50)}{2} = 202,5 \text{ мм}$$

$$b_1 = h - y_0 - h'_f / 2 = 455 - 302,5 - 25 = 127,5 \text{ мм}$$

$$b_2 = y_0 - \frac{h - h'_f}{2} = 302,5 - \frac{455 - 50}{2} = 100 \text{ мм}$$

Площа наведеного перетину:

$$A_{red} = A + A_{sp} \times \alpha = A_1 + A_2 + A_{sp} \times \alpha$$

$$A_{red} = 1460 \times 50 + 405 \times 200 + 804 \times 5,507 = 158427,6 \text{ мм}^2$$

$$\text{де } \alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{19 \times 10^4}{34500} = 5,507$$

Статичний момент перетину:

$$S_{red} = A_1 \times a_1 + A_2 \times a_2 + A_{sp} \times \alpha \times a$$

$$S_{red} = 73000 \times 430 + 81000 \times 202,5 + 804 \times 5,507 \times 30 = 47925328,8 \text{ мм}^3$$

Відстань від нижньої грані до центра ваги наведеного перетину:

$$y_0 = \frac{S_{red}}{A_{red}} = \frac{47925328,8}{158427,6} = 302,5 \text{ мм}$$

Момент інерції наведеного перетину:

$$I_{red} = A_1 \times b_1^2 + \frac{b'_f \times h_f^3}{12} + A_2 \times b_2^2 + \frac{b \times (h - h'_f)^3}{12}$$

$$I_{red} = 73000 \times 127,5^2 + \frac{1460^2 \times 50^3}{12} + 81000 \times 100^2 + \frac{200 \times (405)^3}{12} = 3119083333,3 \text{ мм}^4$$

Момент опору наведеного перетину по нижній зоні:

$$W_{red}^{inf} = \frac{I_{red}}{y_0} = \frac{3119083333,3}{302,5} = 10311019,3 \text{ мм}^3$$

$$W_{red}^{sup} = \frac{I_{red}}{y'_0} = \frac{3119083333,3}{152,5} = 20453005,5 \text{ мм}^3$$

Упругопластический момент опору по розтягнутій зоні:

$$W_{pl}^{inf} = \gamma \times W_{red}^{inf} = 1,25 \times 10311019,3 = 12888774,1 \text{ мм}^3$$

Відповідно для стислої зони маємо:

$$W_{pl}^{sup} = \gamma \times W_{red}^{sup} = 1,25 \times 20453005,5 = 25566256,8 \text{ мм}^3$$

Сумарна ширина ребер наведеного перетину при розрахунку по другій групі граничних станів:

$$b=200 \text{ мм}$$

Визначаємо перші втрати попередньої напруги арматури:

- втрати від релаксації напруг в арматурах:

$$\sigma_1 = \left(0,22 \times \frac{\sigma_{sp}}{R_{s,ser}} - 0,1 \right) \times \sigma_{sp} = \left(0,22 \times \frac{472}{590} - 0,1 \right) \times 472 = 35,87 \text{ МПа} ;$$

- втрати від температурного перепаду: $\sigma_2 = 0$, тому що умови твердіння бетону - природні;

- втрати від деформацій анкерів у вигляді інвентарних затисків:

$$\Delta l = 1,25 + 0,15 \times d = 1,25 + 0,15 \times 16 = 3,65 \text{ мм}$$

$$l = 12 + 1 = 13 \text{ м} , \text{ відповідно } \sigma_3 = \frac{\Delta l}{l} E_s = \frac{3,65}{13000} 19 \times 10^4 = 53,35 \text{ МПа} ;$$

- $\sigma_4 = 0$, тому що арматури не відгинається й втрати від тертя арматур відсутні;

- $\sigma_5 = 0$, тому що втрати від деформацій сталевих форм відсутні й зусилля обтиснення передається на упори стенда.

Таким чином, зусилля обтиснення дорівнює:

$$P_1 = (\sigma_{sp} - \sigma_1 - \sigma_3) \times A_{sp} = (472 - 35,87 - 53,35) \times 804 = 307,755 \text{ кН} .$$

Крапка додатка зусилля P_1 збігається із центром ваги перетину напружується арматури, тому $l_{op} = y_0 - a = 302,5 - 30 = 272,5$ мм ;

- визначимо втрати від быстронатекающей повзучості бетону, для цього обчислимо напругу в бетоні в середині прольоту від дії сили P_1 і згинального моменту M_w від власної маси плити.

Навантаження від власної маси плити:

$$q_w = 2,65 \cdot 1,5 = 3,975 \text{ кН/м, тоді } M_w = q_w \times l_0^2 / 8 = 3,975 \times 11,83^2 / 8 = 69,53 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

Напруга σ_{bp} на рівні розтягнутих арматур (тобто при $y = l_{op} = 272,5$ мм):

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1}{A_{red}} + \frac{(P_1 \times l_{op} - M_w) \times y}{I_{red}} = \frac{307755}{158427,6} + \frac{(307755 \times 272,5 - 69,53 \times 10^6) \times 272,5}{3119083333,3} = 3,032 \text{ МПа}$$

Напруга обтиснення σ'_{bp} на рівні крайнього стислого волокна (тобто при $y = h - y_0 = 455 - 302,5 = 152,5$ мм):

$$\sigma'_{bp} = \frac{307755}{158427,6} + \frac{(307755 \times 272,5 - 69,53 \times 10^6) \times 152,5}{3119083333,3} = -1,3 \text{ МПа} < 0$$

Призначаємо величину передатної міцності бетону: $R_{bp} = 17,5$ МПа

Тоді втрати від швидкозростаючої повзучості бетону будуть рівні:

На рівні розтягнутих арматур $\alpha = 0,25 + 0,025 \times R_{bp}$

$$\alpha = 0,25 + 0,025 \times 17,5 = 0,687 < 0,8 ;$$

Т.к. $\sigma_{sp} / R_{sp} = 3,032 / 17,5 = 0,173 < \alpha = 0,687$,

тоді $\sigma_6 = 40 \times (\sigma_{sp} / R_{sp}) = 40 \times (3,032 / 17,5) = 6,92 \text{ МПа.};$

Отже, перші втрати становлять:

$\sigma_{los1} = \sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_6 = 35,87 + 53,35 + 6,92 = 96,14 \text{ МПа.}$, і відповідне зусилля обтиснення буде дорівнювати:

$$P_1 = (\sigma_{sp} - \sigma_{los1}) \times A_{sp} = (472 - 96,14) \times 804 = 302,191 \text{ кН}$$

Визначимо другі втрати попередньої напруги:

Втрати від усадки бетону $\sigma_8 = \sigma'_8 = 40 \times 1,3 = 52 \text{ МПа}$;

Для визначення втрат від повзучості бетону обчислимо напруги в бетоні від зусилля P_1 :

$$\sigma_{bp} = \frac{302,191 \times 10^3}{158427,6} + \frac{(302,119 \times 10^3 \times 272,5 - 69,53 \times 10^6) \times 272,5}{3119083333,3} = 2,99 \text{ МПа}$$

Т.к. $\sigma_{ep} / R_{ep} = 2,99 / 17,5 = 0,17 < 0,75$, тоді:

$$\sigma_9 = 150 \times \alpha \times (\sigma_{ep} / R_{ep}) = 150 \times 1,00 \times (2,99 / 17,5) = 27,5 \text{ МПа};$$

Тоді другі втрати складуть:

$$\sigma_{los2} = \sigma_8 + \sigma_9 = 52 + 25,5 = 77,5 \text{ МПа}.$$

Відповідно сумарні втрати будуть рівні:

$$\sigma_{los} = \sigma_{los1} + \sigma_{los2} = 96,14 + 77,5 = 173,64 \text{ МПа} > 100 \text{ МПа}$$

Зусилля обтиснення з урахуванням сумарних втрат складе:

$$P_2 = (\sigma_{sp} - \sigma_{los}) \times A_{sp} = (472 - 173,64) \times 804 = 239,881 \text{ кН}.$$

Перевірку утворення тріщин у плиті:

$$M_r = M_{tot} = 142,2 \text{ кНм}$$

$$M_{rp} = P_2 \times (l_{op} + r_{sup}) = 239881 \times (272,5 + 65,2) = 98,54 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$\text{де } r_{sup} = \varphi \times \left(\frac{W_{red}^{inf}}{A_{red}} \right) = 1 \times \left(\frac{103119,3}{158427,6} \right) = 65,2 \text{ мм}$$

$$M_{crc} = R_{et,ser} \times W_{pl}^{inf} + M_{rp} = 1,95 \times 12888774,1 + 98,54 = 147,1 > 142,2 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

т.е. тріщини в розтягнутій зоні не утворюються, і розрахунок по розкриттю тріщин не потрібно.

Розрахунок прогину плити:

Знаходимо кривизну від дії постійного й тривалого навантажень:

$$\left(\frac{1}{r} \right)_2 = \frac{M \cdot \varphi_{b2}}{\varphi_{b1} \cdot E_b \cdot I_{red}} = \frac{104,7 \times 2}{0,85 \times 34500 \times 319083333,3} = 0,0000027 \text{ мм}^{-1}$$

$$\text{де } M = M_l = \frac{q_1 \times l_0^2}{8} = \frac{5,99 \times 11,83^2}{8} = 104,7 \text{ кНм}$$

Прогин плити без обліку вигиба від усадки й повзучості бетону при попереднім обчисленні буде дорівнює:

$$f = \left(\frac{1}{r}\right)_2 \times \rho_m \times l_o^2 = 2,7 \times 10^{-6} \times (5/48) \times 11830^2 = 39,36 \text{ мм} < f_u = 59,8 \text{ мм}.$$

Обчислене значення прогину задовольняє вимогам.

ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Вихідні дані

Коротка характеристика будплощадки.

Будинок з підвалом; фундамент збірний залізобетонний; стіни вище нульової выдмытки із силікатної цегли; покриття - збірне залізобетонне; вікна - металопластикові; покрівля - рулонне.

Будівельний майданчик розташований в освоєному районі, де є під'їзні дороги, джерела водо- і електропостачання.

Забезпечення будівництва місцевими матеріалами, деталями й напівфабрикатами намічено здійснювати з підприємств будіндустрії й з баз організацій, що беруть участь у будівництві.

Забезпечення будівництва трудовими ресурсами здійснювати за рахунок наявних у генподрядної організації кадрів. Забезпечення будівництва водою й електроенергією здійснюється від існуючих мереж водопроводу й електромереж.

Фасад в осях 1-13 і 13-1 представлений на рис. аркуш 2

Перетин 1-1 представлений на рис. аркуш 2

Перетин 2-2 представлений на рис. аркуш 2

План першого поверху представлений на рис. аркуш 3

План другого поверху представлений на рис. Аркуш 3

За відносну оцінку 0,000 прийнята оцінка чистої підлоги першого поверху.
Початок будівництва - 1 березня 2011р.

Вказівки до виробництва робіт зі зрізки рослинного шару

Рослинний ґрунт, що підлягає зняттю із забудовуваних площ, повинен зрізатися, переміщатися в спеціально виділені місця й складуватися.

До початку провадження робіт по зрізанню ґрунту рослинного шару повинні бути виконані наступні роботи:

- винесені осі й позначені границі площадки (траси) провадження робіт;
- зазначені місця відсіпання відвалів рослинного ґрунту;
- зроблена робоча розбивка площадки із закріпленням розбивних знаків;
- ознайомлені з технологією й організацією робіт і навчені безпечним методам праці робітники й ІТП.

Передбачається наступна послідовність робіт:

- зрізка ґрунту рослинного шару й переміщення у відвал бульдозером.
- складування ґрунту при тривалому зберіганні або наступному навантаженні зрізаного ґрунту рослинного шару екскаваторами, обладнаними зворотною лопатою, відкритим способом в автотранспортні засоби з переміщенням у місця рекультивації земель.

При роботі з рослинним ґрунтом не слід змішувати його з нижележачим нерослинним ґрунтом, а також забруднювати його відходами, будівельним сміттям і т.п.

При зрізі ґрунту рослинного шару човниковим способом, його переміщення виробляється при русі бульдозера вперед, а холостий хід - при русі бульдозера заднім ходом по тій же прямій.

Зрізка ґрунту рослинного шару бульдозером на площадці ведеться від середини ділянки в обидва боки, утворюючи двостороннє розміщення відвалів.

Площа ділянки будівництва розбивають на дві захватки. Спочатку бульдозер зрізує ґрунт рослинного шару на одній захватці й транспортує його в найближчий відвал, шлях переміщення ґрунту вибирається по найкоротшій відстані, поверхня шляху переміщення варто попередньо вирівняти бульдозером.

По закінченні робіт на першій захватці бульдозер розвертається й веде роботи на другій захватці.

Переміщений у відвал ґрунт рослинного шару варто охороняти від розмиву й вивітрювання шляхом пристрою укриття, ущільнення.

Зрізка ґрунту рослинного шару повинна здійснюватися з дотриманням діючих будівельних норм і правил, безпеки й охорони праці й робочої документації при авторському нагляді проектної організації й технічному нагляді замовника.

Контроль якості робіт повинен здійснюватися спеціальними службами будівельних організацій.

Вимоги до якості й приймання робіт:

Виробничий контроль якості робіт зі зрізання ґрунту рослинного шару повинен включати:

- вхідний контроль робочої документації;
- операційний контроль окремих будівельних процесів або виробничих операцій;
- приймальний контроль виконаних робіт.

Вхідний контроль - контроль правильності розбивних робіт, і технічної документації, що також надійшла, у т.ч. проектів провадження робіт. Контроль здійснюється реєстраційним методом, а при необхідності - вимірювальним методом. При вхідному контролі робочої документації виробляється перевірка її комплектності й достатності технічної інформації, що втримується в ній, для провадження робіт.

Операційний контроль здійснюється в ході виконання будівельних процесів і виробничих операцій і забезпечує своєчасне виявлення дефектів і вживання заходів по їхньому усуненню й попередженню. Здійснюється вимірювальним методом або технічним оглядом. Результати операційного контролю фіксуються в загальному журналі робіт або журналах провадження робіт, журналах геодезичного контролю й інших документів, передбачених діючої в даній організації системою керування якістю.

При операційному контролі перевіряють: дотримання технології виконання робіт, їхня відповідність ДБН (відповідність типу провадження робіт, вологість і товщину рослинного шару, що зрізується, ґрунту, повноту зняття родючого шару й ін.).

Виконавцем операційного контролю є виробничий персонал (робітники, бригадири, майстри). Цей вид контролю розглядається як контроль якості праці.

Приймальний контроль - контроль, виконуваний по завершенні робіт зі зрізання ґрунту рослинного шару або його етапів за участю замовника. Приймальний контроль полягає у вибірковій перевірці відповідності параметрів зрізаного ґрунту рослинного шару нормативній і проектним і оцінці якості виконаних робіт.

При роботах зі зрізання ґрунту рослинного шару варто організувати ретельний і систематичний контроль за:

- вологістю ґрунту, що зрізується;
- товщиною слоя, що зрізується;
- числом проходів бульдозерів по ґрунту;
- швидкістю переміщення бульдозерів.
- при перервах у роботі машина повинна бути загальмована.

Витягнутий з виїмки ґрунт рослинного шару необхідно розміщати на відстані не менш 0,5 м від брівки цієї виїмки.

Вказівки до виробництва земляних робіт

1. До початку виконання грабарств необхідно зняти рослинний шар, виконати вертикальне планування, поверхнєве водовідведення, геодезичну розбивку траншеї й підготувати шляхи вивозу ґрунту.

2. Екскавацію ґрунту виконують екскаватором марки ЭО-4121 на гусеничному ході з обсягом ковша $0,65 \text{ м}^3$, з $R_{\text{max}} = 9,2 \text{ м}$, $H_{\text{max}} = 5,8 \text{ м}$.

3. Ґрунт для зворотного засипання розміщують в окремому кавальєрі на відстані 15 м від траншеї і його переміщують туди в міру необхідності бульдозером. Ґрунт на вивіз вантажать в автосамосвали із заднього борта кузова (в один кузов подають 10 ковшів) і вивозять на відстань 5 км. Автосамосвали - КАМАЗ-5511.

4. Для підйому робітників із траншеї застосовують сходи Л1.

5. Укоси формують вручну, недобір ґрунту 10 см видаляють перед монтажем фундаментних блоків.

Схема виробництва грабарств представлена на рис.4.1.

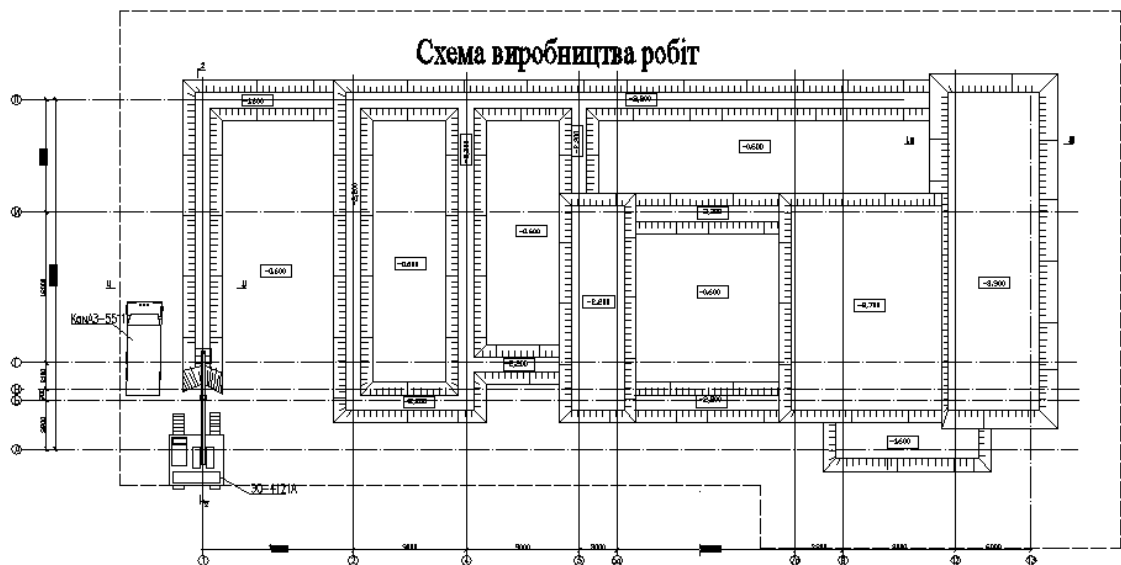


Рис. 4.1. Схема виробництва грабарств

До початку робіт повинні бути виконані заходи щодо підготовки будівельного виробництва в обсязі, що забезпечує будівництво запроектованими темпами, включаючи підготовку до будівництва об'єкта в підготовчий період будівельної організації й виробництву будівельно-монтажних робіт. Перед виробництвом грабарств повинні бути розмічені й закріплені кілочками контури котловану. Будівельний майданчик повинна бути розчищен, забезпечені під'їзди до нього, організований поверхневий водовідвід.

При підготовці до грабарств дерева віддаляються з урахуванням збереження зелених насаджень і рослинного шару ґрунту для озеленення території майбутньої забудови.

Розробку ґрунту котловану передбачено виконувати механічним способом за допомогою землерийної машини - екскаватора марки ЭО-4121 на гусеничному ході й обладнаного навісним устаткуванням "зворотна лопата". Екскаватор ЭО-4121 має наступні технічні характеристики:

- обсяг ковша - 0,65 куб. м.,
- максимальний радіус копання - 9,2 м.,
- максимальна глибина копання - 5,8 м.

Схема розробки виїмок - лобова проходка. Відстань від опори машини до брівки котловану приймається 3,5м.

Розроблювальний ґрунт занурюють в автосамосвал марки КАМАЗ-5511.

Частина ґрунту, витиснута будинком, підлягає вивозу із площадки. Обсяг ґрунту, необхідний для зворотного засипання, передбачено зберігати на стройплощадке. Формування укосів передбачене вручну слідом за роботою екскаватора так, щоб він міг на максимальному радіусі різання підібрати зрізаний з укосу ґрунт.

Зачищення дна котловану до проектної оцінки передбачено виконувати безпосередньо перед монтажем фундаменту.

Графік виробництва робіт

Графік провадження робіт представлений у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1.

Найменування робіт	Обсяг робіт		Витрати праці, чол.-дн.	Склад бригад, чол.	Число змін	Тривалість, дн	Дні											
	Од. вим.	Кіл					1	2	3	4	5	6	7	8	9			
Земельні роботи	100 м ³	26	33,75	2	2	8,5												

Вимоги до якості й приймання робіт

Вимоги до операційного контролю якості представлені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2.

Найменування процесів, підметів контролю	Предмет контролю	Інструмент і спосіб контролю	Періодичність контролю	Відповідальний за контроль	Приваблювані служби

Підготовчі операції	Наявність під'їзних доріг, розмітка, видпов. геометр. розмірів, обноска, оцінки	Теодоліт, нівелір, мірна стрічка, візуально	До початку роботи	Прораб	Будів. лабораторія
Основні операції	Правильне складування. ґрунту у відвал, відповідність. розміри, оцінки й укоси, недобір ґрунту	Теодоліт, нівелір, мірна стрічка, шаблон	Під час роботи	Майстер	Геодез. служба, будів. лабора-торія
Заключні операції	Розміри, оцінки й укоси, правильн. складув. у відвал	Теодоліт, нівелір, мірна стрічка, шаблон	Після завершення роботи	Прораб с коміссией	Геодез. служба, буді. лабора-торія

Матеріально - технічні ресурси

Матеріально-технічні ресурси представлені в таблицях.

Потреба в машинах, інструментах, інвентарі й пристосуваннях

Таблиця 4.3.

Найменування	Тип	Марка	Кількість	Тех. характеристики
1.Екскаватор	гідравлічний	ЭО-4121	2	$V=0,65 \text{ м}^3$
2.Автомобіль	самоскид	КАМАЗ-5511	2	$Q=10 \text{ т}$
3.Теодоліт	оптичний		2	
4.Нівелір	оптичний		2	
5.Мірна стрічка	металева		2	$L=20 \text{ м}$
6.Кувалда			2	$Q=3 \text{ кг}$
7.Відро	металеве	ГОСТ 20558-82	2	8-10 л
8.Драбина	металева	Л-1	4	$L=3 \text{ м}$
9.Лопата	совкова	ГОСТ 19596-87	4	
10.Віник			6	

11.Молоток		ГОСТ 11042-83	2	Q=1 кг
12.Аптечка	універсальна	ТУ 64-7-185-78	1	

Потреба в будівельних конструкціях, деталях, напівфабрикатах, матеріалах і встаткуванні.

Таблиця 4.4.

Найменування	Марка	Од. вим.	Кіл-ть
1.Кілочки		шт.	150
2.Пиломатеріали:			
а) брус 100*100	IV сорт	м	1
б) доска 100*40	IV сорт	м	1

Експлуатаційні матеріали

Таблиця 4.5.

Найменування	од. виміру	Норма на годину роботи машини	Кількість на прийнятій обсяг робіт
Дизельне паливо	л	12	2300
Мастильні матеріали	л	3	384
Обтиральні матеріали	кг	0.2	8,5

Техніко-економічні показники

- 1) Обсяг робіт -2600 м³;
- 2) Тривалість робіт – 8,5 дн.;
- 3) Трудомісткість - 67 чел- дн.;
- 4) Зароблена плата на весь обсяг робіт - 8509 грн.;
- 5) Вироблення на один робітника в день – 38,8м³.;
- 6) Середня зароблена плата на людину в день - 127 грн.

Вказівки до виконання цегельної кладки

Схема виконання цегельної кладки представлена на рис. 4.2.

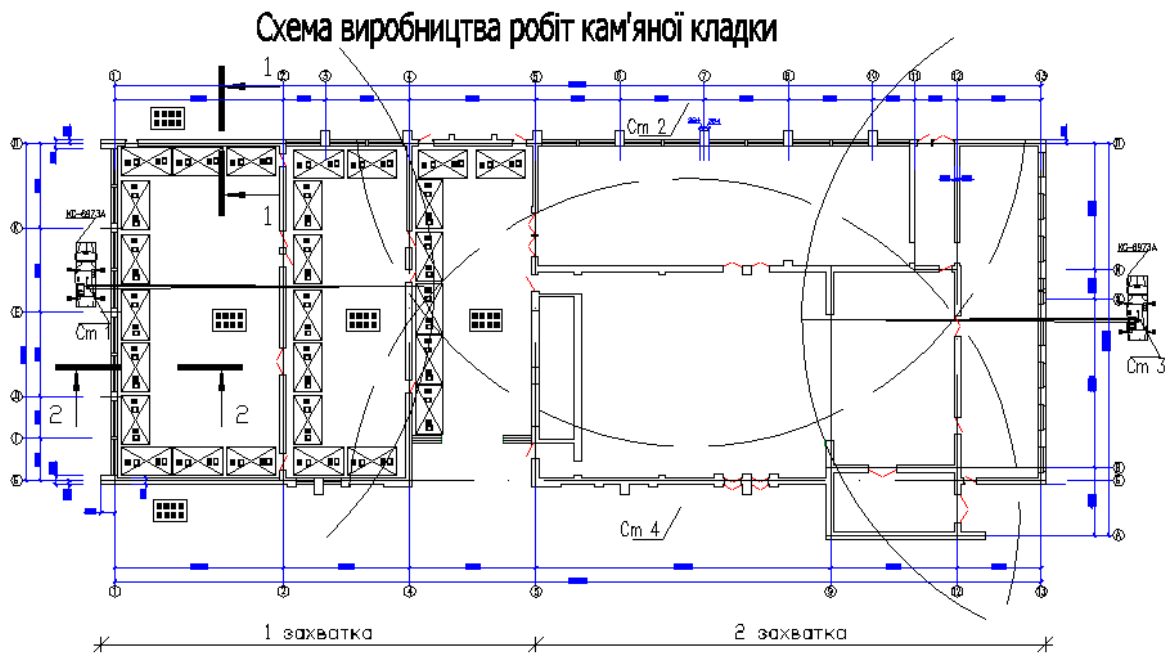


Рис.4.2. Схема виконання цегельної кладки

До початку виконання цегельної кладки повинні бути виконані наступні роботи: заготовлені матеріали й конструкції, підготовлено місце для прийому розчину, установлений кран, перевірений монтажний обрій.

Матеріали на монтажний обрій подаються краном КС-6973А. Для зміни монтажного обрію застосовують інвентарні й індивідуальні подмости. Цеглу подають на площадку в піддонах.

Вимоги до якості й приймання робіт

Вимоги до операційного контролю якості представлені в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6.

Найменування процесів,	Предмет контролю	Інструмент і спосіб контролю	Періодичність контролю	Відповідальний за контроль	Приваблювача служби
Підготовчі операції	Відмітки, розміри, паспорти на матеріали	Нівелір, мірна стрічка, візуально	До початку роботи	Прораб	Геодезичні
Основні операції	Рівень, горизонтальність, товщина швів, товщина стін, осідання конуса розчину	Мірна стрічка, візуально, стандартний конус	Під час роботи	Майстер	Будів. лабора-торія

Заключні операції	Відмітки, розміри, перев'язка швів, зовнішній вигляд	Нівелір, мірна стрічка, візуально	Після завершення роботи	Прораб	Геодезичні
-------------------	--	-----------------------------------	-------------------------	--------	------------

Матеріально - технічні ресурси

Матеріально-технічні ресурси представлені в таблицях.

Потреба в машинах, інструментах, інвентарі й пристосуваннях.

Таблиця 4.7.

Найменування	Тип	Марка	Кількість	Тех. характеристики
1.Монажний кран	стріловидний	КС-6973 А	1	V=0,65 м ³
2.Стропи монтажні	4СК4-5000	ЦНИИ ОПТМ 2	2	
3.Теодоліт	оптичний		2	
4.Нівелір	оптичний		2	
5.Мірна стрічка	металева		2	L=20 м
6.Кувалда			2	Q=3 кг
7.Відро	металеве	ГОСТ 20558-82	2	8-10 л
8.Драбина	металева	Л-1	4	L=3 м
9.Лопата	совкова	ГОСТ 19596-87	4	
10.Віник			6	
11.Молоток		ГОСТ 11042-83	2	Q=1 кг
12.Аптечка	універсальна	ТУ 64-7-185-78	1	
13.Рейка	складна	ГОСТ1158-83	1	
14.Капроновий шнур		ГОСТ16.02-80	1	L=50 м
15.Рівень	УЕС-500	ГОСТ20558-82	2	
16. Лом	звчайний	ТУ206	2	
17.Подмось	універсальна	ГОСТ1405-83	5	5400×2500
18.Ємність для розчину		ППУ-4А	1	V=0,35 м ³
19.Бункер для сміття		ТУ-400-88-180-76	1	

Потреба в будівельних конструкціях, деталях, напівфабрикатах, матеріалах і встаткуванні.

Таблиця 4.8.

Найменування	Марка	Од. вим.	Кіл-ть
1.Цегла	силікатна	М ³	3195
2.Цементно-піщаний розчин	M25	М ³	6,1
3. Перемички	брусківі	шт	370

Експлуатаційні матеріали

Таблиця 4.9.

Найменування	од. виміру	Норма на годину роботи машини	Кількість на прийнятий обсяг робіт
1. Дизельне паливо	л	12	2980
2. Мастильні матеріали	л	3	130
3. Обтиральні матеріали	кг	0.2	2,8

Техніко-економічні показники

1. Обсяг робіт -3195 м³;
2. Тривалість робіт – 37,5 дн.;
3. Трудомісткість - 2601 чол- дн.;
4. Зароблена плата на весь обсяг робіт - 292881 грн.;
5. Вироблення на один робітника в день – 0,81м³.;
6. Середня зароблена плата на людину в день – 112,6 грн.

Вказівки до виробництва монтажних робіт

До монтажу плит покриття виконують вивірку рівня кладки, готують вантажозахватні й монтажні пристосування (траверси, подмости, сходи). Монтаж плит виконують краном КС-6973А. Доставку плит на будплощадку здійснюють бортовими автомашинами плитовозами з розвантаженням тим же краном.

До монтажу плит перевіряють положення верхніх опорних частин кладки, які повинні перебувати в одній горизонтальній площині. Щоб забезпечити горизонтальність стелі, утвореного плитами перекриттів, використовують наступний спосіб. У межах захватки по периметру верху стін за допомогою нівеліра наносять ризики, що відповідають монтажному обрію. По цих оцінках по шнурі-причалці укладають шар, розчину що вирівнює, розрівнюють його і, після того як розчин

придбає 50% міцність, монтують плити, розстеляючи на опорних поверхнях шар свіжого розчину 3-4 мм.

Плити перекриттів після вивірки закріплюють анкерами між собою й у стіни. Також зашпаровують важким бетоном.

Схема монтажу плит покриття

Схема монтажу плит покриття представлена на рис. 4.3.

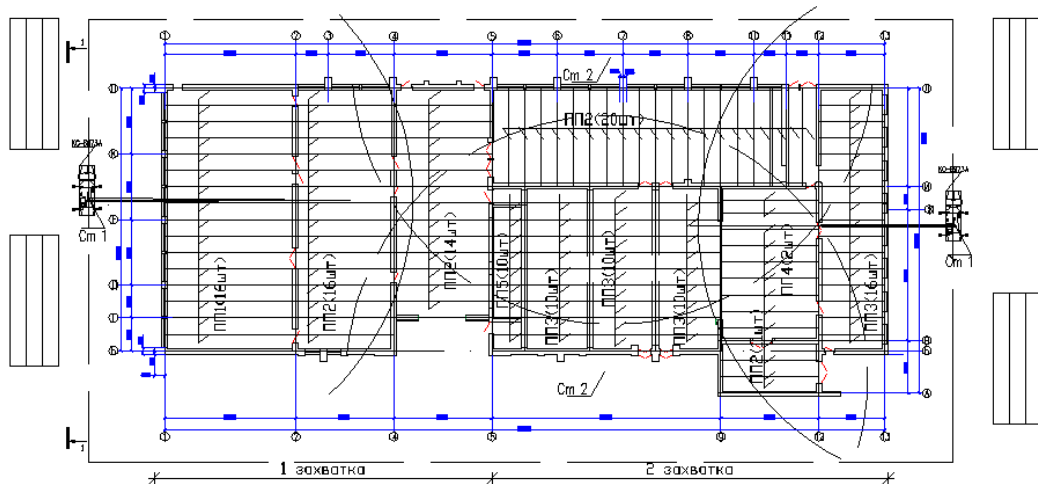


Рис. 4.3. Схема монтажу плит покриття

Графік виробництва робіт

Графік провадження робіт представлений у таблиці 4.10

Таблиця 4.10.

Найменування робіт	Обсяг робіт		Витрати праці, чол.-дн.	Состав бригади, чел.	Число змін	Тривалість, дн	Дні								
	Од.вим.	Кіл.					1	2	3	4	5	6	7		
Земельні роботи	100 м ²	279	137	8	2	7									

Вимоги до якості й приймання робіт

Вимоги до операційного контролю якості представлені в таблиці 4.11.

Таблиця 4.11.

Найменування процесів,	Предмет контролю	Інструмент і спосіб контролю	Періодичність контролю	Відповідальний за контроль	Приваблювач служби
Підготовчі операції	Правильність складування, наявність паспортів, відповідність геометричних розмірів, відмітки	Нівелір, мірна стрічка, візуально	До початку роботи	Прораб	Геодезичні
Основні операції	Пластичність розчину, ширина майданчика того, що спирається, горизонтальність	Мірна стрічка, візуально, стандартний конус	Під час роботи	Майстер	Будів. лабора-торія
Заключні операції	Величина майданчика, що спирається, горизонтальність в нижній площі, заповнення швів, обв'язування, анкерівка	Нівелір, мірна стрічка, візуально	Після завершення роботи	Прораб	Геодезичні

Матеріально - технічні ресурси

Матеріально-технічні ресурси представлені в таблицях.

Потреба в машинах, інструментах, інвентарі й пристосуваннях

Таблиця 4.12.

Найменування	Тип	Марка	Кількість	Тех. характеристики
1.Монажний кран	стріловидний	КС-6973 А	1	V=0,65 м ³
2.Стропи монтажні	4СК4-5000	ЦНИИ ОПТМ 2	2	
3.Теодоліт	оптичний		2	
4.Нівелір	оптичний		2	
5.Мірна стрічка	металева		2	L=20 м
6.Кувалда			2	Q=3 кг
7.Відро	металеве	ГОСТ 20558-82	2	8-10 л
8.Драбина	металева	Л-1	4	L=3 м
9.Лопата	совкова	ГОСТ 19596-87	4	

10.Віник			6	
11.Молоток		ГОСТ 11042-83	2	Q=1 кг
12.Аптечка	універсальна	ТУ 64-7-185-78	1	
13.Рейка	складна	ГОСТ1158-83	1	
14.Капроновий шнур		ГОСТ16.02-80	1	L=50 м
15.Рівень	УЕС-500	ГОСТ20558-82	2	
16. Лом	звчайний	ТУ206	2	
17.Подмость	універсальна	ГОСТ1405-83	5	5400×2500
18.Ємність для розчину		ППУ-4А	1	V=0,35 м ³
19.Бункер для сміття		ТУ-400-88-180-76	1	

Потреба в будівельних конструкціях, деталях, напівфабрикатах, матеріалах і встаткуванні.

Таблиця 4.13.

Найменцвання	Марка	Од. вим.	Кіл-ть
1.Плити	ПАШВ-2	шт	16
	ПК 90×19	шт	139
	ПК 60×15	шт	62
	ПК 90×12	шт	2
	ПК 30×15	шт	10
2. Бетон	B15	М ³	100

Експлуатаційні матеріали

Таблиця 4.14.

Найменування	од. виміру	Норма на годину роботи машини	Кількість на прийнятий обсяг робіт
Дизельне паливо	л	12	672
Масильні матеріали	л	3	168
Обтиральні матеріали	кг	0.2	2,8

Техніко-економічні показники

1. Обсяг робіт -279 м³;
2. Тривалість робіт – 7 дн.;
3. Трудомісткість - 137 чол- дн.;
4. Зароблена плата на весь обсяг робіт - 23380 грн.;
5. Вироблення на один робітника в день – 2м².;

6. Середня зароблена плата на людину в день – 179 грн.

Монтаж сходових площадок і маршів

Сходові елементи монтують у міру зведення стін будинку. Проміжну площадку й перший марш установлюють по ходу кладки внутрішніх стін сходової клітки, другу (поверхову) площадку й другий марш - по закінченні кладки поверху.

До монтажу сходових площадок і маршів перевіряють розміри. Потім розмічають місця установки площадок, укладають розчинну постіль і встановлюють площадку. Для вивірки положення сходової площадки в плані використовують дерев'яний шаблон, що копіює профіль опорної частини сходового маршу. Відразу після вивірки монтують сходовий марш. Неточність установки виправляють ломиками, а потім відчіплюють строп, після чого замоноличивають стики між маршем і площадкою й установлюють інвентарне огороження.

Монтаж ферм і плит покриття

До місця монтажу металеві ферми доставляються у вигляді відправних заводських марок, тобто напівферм. Ферми укрупнюють на будівельному майданчику на землі за допомогою стендів, а потім монтують. Ферми стропят траверсою в чотирьох крапках у вузлах верхнього пояса. Далі ферми встановлюють на опорні плити (розподільні пристрої) цегельних стін. До них вони кріпляться за допомогою болтів, а серединою крайніх стійок вони приварюються до анкерів, забитим у стіни. Далі таким же способом монтують наступну ферму, закріплюючи її з раніше змонтованої за допомогою розчалювань. Після цього переходять до установки плит покриття. При монтажі першого осередку монтажники перебувають на приставних риштуваннях. Плити починають укладати від середини до кінців ферми, приварюючи їхні деталі до опорних столиків ферм. Розпірку між фермами знімають після установки суміжної з нею плити покриття. Монтаж наступних плит покриття монтажники здійснюють із раніше встановлених.

Вказівки до виробництва покрівельних робіт

Починати роботу необхідно після забезпечення будмайданчика всім необхідними матеріалами й деталями, підготовки механізмів, устаткування, інструмента, перевірки правильності виконання підстави під гідроізоляцію. До

Вимоги до якості й приймання робіт

Вимоги до операційного контролю якості представлені в таблиці 4.16.

Таблиця 4.16.

Найменування процесов	Предмет контролю	Інструмент і спосіб контролю	Періодичність контролю	Відповідальний за контроль	Приваблювані служби
Підготовчі операції	Якість покрівельних матеріалів, чистота поверхні і плит, закладення швів між плитами	Мірна стрічка, візуально	До початку роботи	Прораб	Будів. лабора-торія
Основні операції	Якість виконання стягувань, витриманість розмірів зашморгувань, відступ просвітів в кривлі, надійність кріплення.	Мірна стрічка, візуально	Під час роботи	Майстер	Будів. лабора-торія
Заключні операції	Поверхня у воронках, в разжелобах і в місцях кріплення до виступаючих частин будівлі, ухил.	Мірна стрічка, візуально	Після завершення роботи	Прораб	Будів. лабора-торія

Матеріально - технічні ресурси

Матеріально-технічні ресурси представлені в таблицях.

Потреба в машинах, інструментах, інвентарі й пристосуваннях

Таблиця 4.17.

Найменування	Тип	Марка	Кіл-ть	Тех. харак-ки
1.Монажний кран	стріловидний	КС-6973 А	1	$V=0,65 \text{ м}^3$
2.Стропи монтажні	4СК4-5000	ЦНИИ ОПТМ 2	1	
3.Борідки слюсарні		ГОСТ 7214-72	1	
4.Зубило слюсарне		ГОСТ 7211-86	1	$M=0,1-0,5\text{кг}$
5.Мірна стрічка	металева		2	$L=20 \text{ м}$
6.Пояс монтажний		49-77	2	$M=2,1\text{кг}$
7.Каска	будівельна	ГОСТ 12.4.069-86	2	
8.Куточок перевірочний		ГОСТ 3749-77	1	
9.Лопата	совкова	ГОСТ 19596-87	4	$M=0,89\text{кг}$
10.Рівень будівельний	УЕС-500	ГОСТ 9416-83	1	
11.Молоток		ГОСТ 11042-83	2	$Q=1 \text{ кг}$
12.Аптечка	універсальна	ТУ 64-7-185-78	1	
13.Пальник	курковий		4	
14.Молоток покрівельний	МКР-1		1	$m=0.6 \text{ м}$
	МКР-2		1	$m=0.8 \text{ м}$
	МКР-3		1	$m=1.6 \text{ м}$

Потреба в будівельних конструкціях, деталях, напівфабрикатах, матеріалах і встаткуванні.

Таблиця 4.18.

Найменування	Марка	Од. вим.	Кіл-ть
1.Акваізол	наклеєчний	М ³	30,5
2. Цементно-піщане стягування	М150	М ³	61
3.Бітумна мастика	МБК-Г-55	М ³	6,1
4.Утеплювач мінераловатний	РУФ БАТТС	М ³	152,35

Експлуатаційні матеріали

Таблиця 4.19.

Найменування	од. виміру	Норма на годину роботи машини	Кількість на прийнятій V
Дизельне паливо	л	10	3278
Масильні матеріали	л	0,1	32,8
Обтиральні матеріали	кг	0,01	3,2

Техніко-економічні показники

1. Обсяг робіт -1523,5 м³;
2. Тривалість робіт – 20 дн.;
3. Трудомісткість - 324 чол- дн.;
4. Зароблена плата на весь обсяг робіт - 45122грн.;
5. Вироблення на один робітника в день – 4,7м³.;
6. Середня зароблена плата на людину в день – 139 грн.

Вибір вантажозахватного механізму

Для монтажу житлових і суспільних будинків малої й середньої поверховості доцільно використовувати стрілові крани на гусеничному або пневмоходу вантажопідйомністю до 30 т.

Технічні характеристики крана КС-6973А представлені в таблиці й на графіку.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	Автокран КС-6973А
Вантажопідйомність, т	50
Довжина стріли с гуськом , м	30,7
Швидкість підйому (опускання) вантажу допоміжною лебідкою (при однократному запасуванні каната), м/хв	1-80
Частота обертання, хв ⁻¹	0,2-1,5
Швидкість пересування, км/год	50
Габарити в транспортному положенні, мм (довжина x ширина x висота)	13500 x 2500 x 3780
Розподіл навантаження на дорогу, тс:	
- через шини коліс першої осі	5,97
- через шини колес другої осі	6,34
- через шини колес заднього візка	24,8

Визначаємо радіус небезпечної зони роботи крана

$$R_{оп.з} = \max l_{раб} + l_k/2 + l_{без}$$

$l_{раб}$ – робочий виліт стріли.

l_k – довжина конструкції.

$l_{без}$ – безпечна відстань при падінні піднімається конструкції, що M .

$$H > 10\text{м. } l_{без} = 7\text{м.}$$

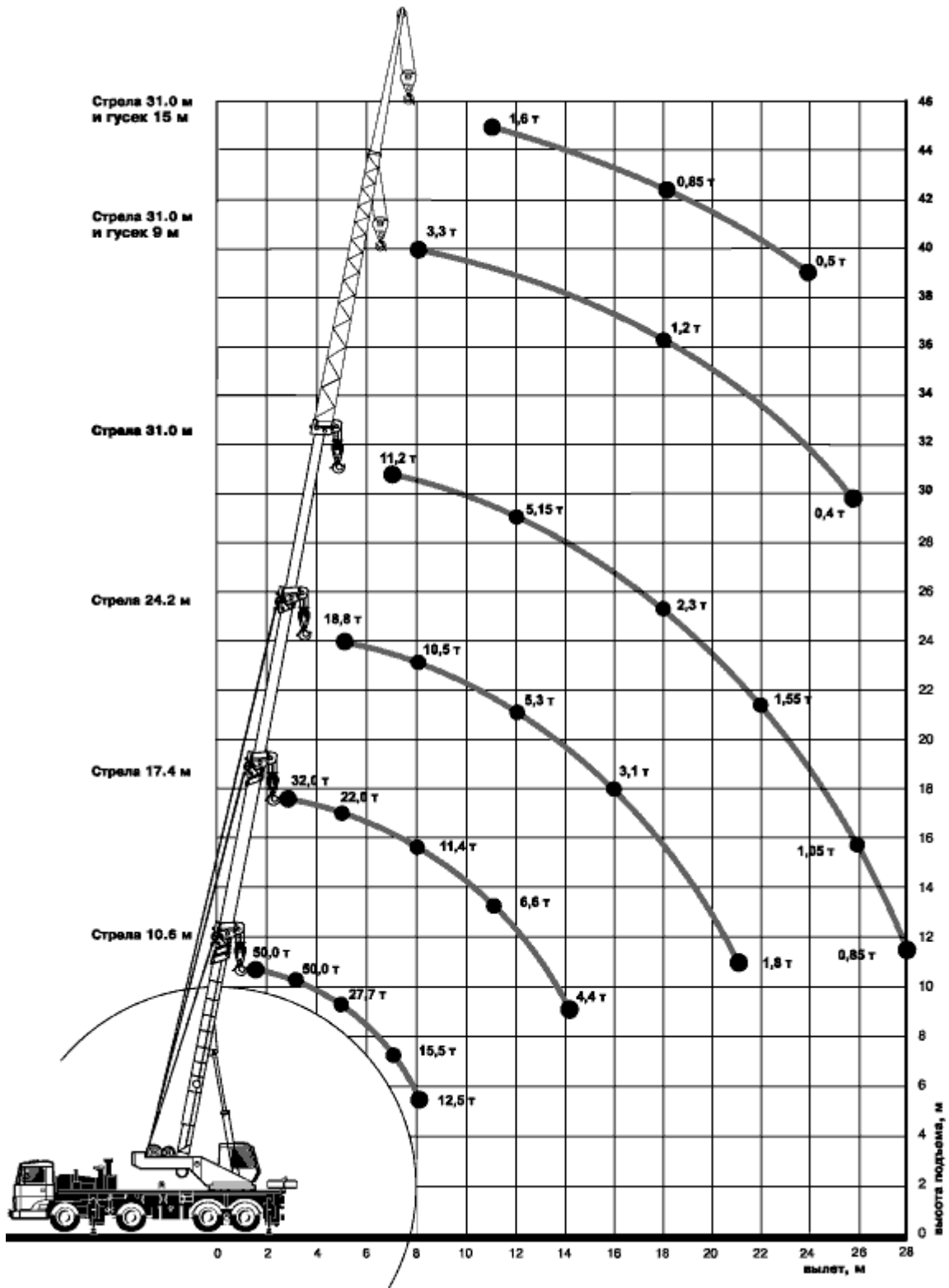
$$R_{оп.з} = 18 + 6/2 + 7 = 28 \text{ м.}$$

Визначимо максимальний і мінімальний виліт стріли: L_{\max} 18метров.

L_{\min} 4метров.

Радіус поворотної частини крана $R_{п/п.} = 4$ метров.

Радіус небезпечної зони хвостової частини крана $R_{п/п.оп.з.} = R_{п/п.} + 1 = 4 + 1 = 5\text{м}$



Графік вантажопідйомних характеристик крана КС-6973А

ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

Вимоги до організації будівельного виробництва.

При організації будівельного виробництва повинні забезпечуватися:

1. Раціональні методи організації будівельно-монтажних робіт, що забезпечують дотримання умов контрактів на будівництво, а також відповідним виробничим можливостям і інтересам виконавців;
2. Раціональна технологічна послідовність виконання робіт, економічно й технологічно обґрунтоване їхнє сполучення; комплектне забезпечення будівельно-монтажних робіт на кожному організаційно-технологічному модулі матеріальними й технічними ресурсами в строки, що забезпечують виконання робіт відповідно до календарних планів і графіками робіт;
3. При техніко-економічній доцільності - зведення будинків, споруджень і їхніх частин індустріальними методами на основі конструкцій, що поставляються комплектно, виробів, матеріалів, устаткування й блоків підвищеної заводської готовності, а також укрупнювальне складання конструкцій на стройплощадке перед установкою їх у проектне положення;
4. Виконання робіт сезонного характеру, включаючи окремі види підготовчих робіт, у найбільш сприятливу пору року (якщо вимогами замовника не диктується інше);
5. Використання сучасних інформаційних технологій, засобів обчислювальної техніки й обміну інформацією при рішенні інформаційних завдань будівельного виробництва - його підготовки, розробки ПТД, планування й керування, забезпечення всіма видами ресурсів, обліку й т.п.;
6. Умови праці, санітарно-побутове й медичне обслуговування працюючих відповідно до діючих санітарних норм;

7. Строге дотримання правил охорони праці й техніки безпеки відповідно до Закону України "Про охорону праці", пожежної безпеки відповідно до Закону України "Про пожежну безпеку" і Правилами пожежної безпеки в Україні;

8. Дотримання вимог по охороні навколишнього природного середовища й погоджених умов провадження робіт на ділянках сформованої міської забудови.

Для виконання будівельно-монтажних робіт кожне будівництво повинне бути забезпечене проектною документацією по організації будівельного виробництва. Документація повинна ґрунтуватися на передовому досвіді й новітніх досягненнях будівельної техніки й передбачати виконання планів по підвищенню рівня продуктивності праці й механізації, сокращенню трудомісткості й зниженню вартості робіт.

Правилами ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва» передбачається, що така документація повинна складатися із проектів організації будівництва.

Проект організації будівництва встановлює найбільш доцільні методи організації провадження робіт, що забезпечують зниження кошторисної вартості будівництва й собівартості будівельно-монтажних робіт скорочення тривалості й підвищення якості будівельних робіт.

Розробка проекту організації будівництва призначена для підвищення організаційно-технічного рівня будівництва на базі використання новітніх досягнень науки й техніки.

Проект організації будівництва повинен передбачати прогресивні форми планування, організації й керування будівництвом, календарні плани, диспетчеризацію, першочергове виконання підготовчих робіт, потоковість, комплексну механізацію, індустріалізацію, спеціалізацію лади-тельно-монтажних організацій, застосування напівфабрикатів (бетону, розчину, погонних столярних виробів), одержуваних централізовано від підприємств промисловості.

Основна увага варто приділяти створенню нормальних побутових і виробничих умов для працюючих, організувати в першу чергу будівництво постійних житлових і

санітарно-побутових приміщень, тимчасових будинків і споруджень із уніфікованих секцій пересувного, контейнерного й сборно-розбірного типу.

Обсяг тимчасових складських приміщень повинен бути зведений до мінімуму за рахунок використання існуючих підсобних і допоміжних будинків і ведення монтажу безпосередньо із транспорту.

Проект організації будівництва є основою для розподілу фінансування будівництва, забезпечення кадрами, матеріально-технічними ресурсами й розробки тривалих будівельних потоків. Він складається на весь період будівництва для всього обсягу будівельно-монтажних робіт, а для робіт підготовчого періоду - на першу чергу будівництва.

Підрахунок обсягів робіт

Земляні роботи

Тому що грабарства проводяться в літній період, а на буд майданчику відсутні ґрунтові води, тоді ці роботи дозволяється проводити без спеціальних заходів після циклу підготовчих робіт.

Параметри для визначення обсягу траншеї представлені на рис. 5.1.

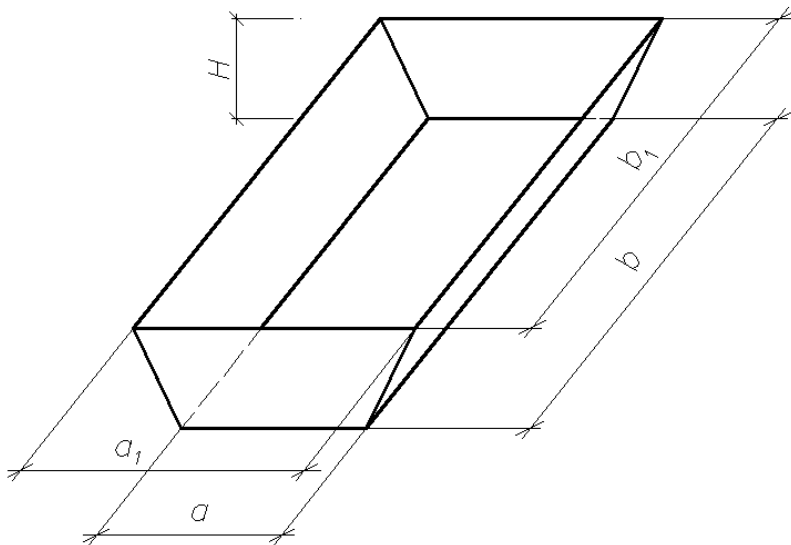


Рис. 5.1 Схема для визначення обсягу траншеї.

Визначимо обсяг траншів глибиною 1,6м:

$$V_{mp} = \frac{H}{4} [(a + a_1) * (b_1 + b)]$$

де H – глибина траншеї, м;

a, b – довжини сторін траншеї понизу, м;

a_1, b_1 – довжини сторін траншеї поверху, м

$$V_{mp} = 80,64 + 88,32 + 67,5 = 236,5 \text{ м}^3$$

$$V_{mp}^1 = \frac{1,6}{4} [(1,4 + 3,4) * (21 + 21)] = 80,64 \text{ м}^3$$

$$V_{mp}^2 = \frac{1,6}{4} [(1,4 + 3,4) * (11 + 12)] = 44,16 * 2 = 88,32 \text{ м}^3$$

$$V_{mp}^3 = \frac{1,6}{4} [(2,9 + 3,9) * (11,4 + 13,4)] = 67,5 \text{ м}^3$$

Визначимо обсяг траншів глибиною 2,2м:

$$V_{mp} = 248,2 + 258,8 + 141,8 + 233,9 = 882,5 \text{ м}^3$$

$$V_{mp}^1 = \frac{2,2}{4} [(1,4 + 3,4) * (46,5 + 47,5)] = 248,2 \text{ м}^3$$

$$V_{mp}^2 = \frac{2,2}{4} [(1,4 + 3,4) * (24 + 25)] = 129,4 * 2 = 258,8 \text{ м}^3$$

$$V_{mp}^3 = \frac{2,2}{4} [(4,2 + 6,2) * (11,4 + 13,4)] = 141,8 \text{ м}^3$$

$$V_{mp}^3 = \frac{2,2}{4} [(1,4 + 3,4) * (44,3 + 44,3)] = 233,9 \text{ м}^3$$

Визначимо обсяг траншів глибиною 2,7м:

$$V_{mp} = 573,8 \text{ м}^3$$

$$V_{mp}^1 = \frac{2,7}{4} [(12 + 13) * (16 + 18)] = 573,8 \text{ м}^3$$

Визначимо обсяг траншів глибиною 3,9м:

$$V_{mp} = 909,3\text{м}^3$$

$$V_{mp}^1 = \frac{3,9}{4} [(7,2 + 10,2) * (25,3 + 28,3)] = 909,3\text{м}^3$$

Загальний обсяг виїмки

$$V_{mp} = 909,3 + 573,8 + 882,5 + 236,5 = 2600\text{м}^3$$

Фундаменти:

Кількість приймаю за проектом:

Таблиця 5.1.

Поз	Найменування	Позначення	Кількість	Маса,т
Збірні з\б фундаментні стрічки				
1	ГОСТ 13580-85	ФЛ12.24	131	1,63
2	ГОСТ 13580-85	ФЛ12.12	20	0,78
3	ГОСТ 13580-85	ФЛ12.30	10	2,05
4	ГОСТ 13580-85	ФЛ6.12	1	0,45
5	ГОСТ 13580-85	ФЛ6.24	10	0,93
Збірні стінні блоки				
6	ГОСТ 13589-78*	ФБС 24.6.6	409	2,06
7	ГОСТ 13589-78*	ФБС 12.6.6	39	1,03
8	ГОСТ 13589-78*	ФБС 9.6.6	35	0,77

Гідроізоляція фундаментів

Гідроізоляція стін підвалу, фундаментів бічна обмазувальна бітумна в 2 шари по вирівняній поверхні =300м²

Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 1 шар=700м²

Зворотне засипання

Обсяг ґрунту для зворотного засипання визначається наступним вираженням: $V_{обр.з.} = V_{тр} - V_{зд}$;

где $V_{тр}$ – загальний обсяг котловану, м³;

$V_{зд}$ – обсяг підземної частини будинку, м³;

$$V_{обр.з.} = 2600 - 1865 = 735 \text{ м}^3$$

Цегельна кладка

Обсяги робіт по видах і конструктивних елементах визначаються на підставі архітектурних і конструктивних рішень.

Результати підрахунків заносяться в таблицю 5.2.

Таблиця 5.2.

Найменування робіт	Вик.матеріали конструкції	Од.вим.	Кількість
Цег.кладка несучих стін	Силікатна цегла	М ³	1778
	бетон М 25	М ³	3,4
Пристрій перегородок	Силікатна цегла	М ³	170
	бетон М 25	М ³	0,4
Пристрій перемичок	Перемички брускові	шт	370
Заповнення прорізів	Металопластиковые вікна	М ² (шт)	328(71)
	Дерев'яні дверні коробки	М ² (шт)	115(82)

Підрахунок обсягів цегельної кладки виконаний з урахуванням прорізів і товщини стін:

$$\begin{aligned} \text{Обсяг несучих стін: } & (0,64 \times 1,42 \times 9,82 \times 15) = 133,87 \text{ м}^3 \\ & (11,49 \times 9,82 \times 0,51 \times 2) + (9,82 \times 5,36 \times 0,51 \times 4) + (0,51 \times 12 \times 3,9) + (0,51 \times 15,9 \times 16,8 \times 2) + \\ & (0,51 \times 24 \times 9,82) + (0,51 \times 54 \times 9,82 \times 2) + (0,51 \times 15,9 \times 9 \times 2) + (0,51 \times 1,5 \times 9,82) + (0,38 \times 7 \times 2 \times 9,82) + \\ & (0,51 \times 21 \times 9,82) + (0,38 \times 2,5 \times 9,82 \times 2) = 1861 \text{ м}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Обсяг прорізів: } & (2 \times 0,51 \times 1) + (4,25 \times 0,51 \times 5,36 \times 4) + (0,51 \times 5,36 \times 2,6 \times 10) + (0,51 \times 2,3 \times 2,6 \times 4) + (0,51 \times 2,8 \times 2 \times 2) + (0,38 \times 2,5 \times 2) = 115,82 \text{ м}^2 \end{aligned}$$

$$,51*1,2*1,3*2)+(0,51*1,9*2*1,3)+(0,51*9*2,5)+(1,15*2*1,15*0,51)+$$

$$(0,51*2,6*3,6*3)+(1,1*0,51*2*1,9)+(0,79*0,51*2,1)+(1*2,1*0,32*4)+(0,92*0,51*7*2,1)+($$

$$1,9*0,51*2,1)+(1,2*0,51*7*2,1)+(1,3*0,51*2,1*8)+(2*2,5*0,51*2)+(0,8*3*0,51*2,1)+(1,4*$$

$$0,51*2,5)+(1,5*0,51*3*2,5)=216,7\text{м}^3$$

Обсяг всієї кладки: $(134+1861)-216,7=1778\text{м}^3$

Таблиця 5.3.

Специфікація брускових з\б перемичок

Поз	Найменування	Позначення	Кількість	Маса,т
1	ГОСТ 948-84	2ПБ22-3п	63	0,092
2	ГОСТ 948-84	2ПБ29-4п	105	0,120
3	ГОСТ 948-84	2ПБ17-2п	111	0,069
4	ГОСТ 948-84	3ПБ21-8п	21	0,136
5	ГОСТ 948-84	3ПБ34-8п	35	0,197
6	ГОСТ 948-84	3ПБ16-37п	37	0,102

Плити перекриття та покриття

Кількість приймаю за проектом:

Таблиця 5.4.

Специфікація плит

Поз	Найменування	Позначення	Кількість	Маса,т
1	ГОСТ 9561-91	ПАІІВ-2	16	4,9
2	ГОСТ 9561-91	ПК 90×19	139	4,2
3	ГОСТ 9561-91	ПК 60×15	62	2,8
4	ГОСТ 9561-91	ПК 90×12	2	3,18
5	ГОСТ 9561-91	ПК 30×15	10	1,43

Трудомісткість спеціальних робіт прийнята у відсотковому відношенні до трудомісткості основних БМР або чоловіко годинах на 100м^3 будівельного обсягу:

1. благоустрій: 5%
2. озеленення: 0,5%
3. здача об'єкта в експлуатацію: 0,5%
4. опалення: 15чол\рік
5. водопровід і каналізація: 14 чол\рік
6. Електропостачання: 10 чол\рік
7. Газопостачання: 4 чол\рік
8. Слабкострумові мережі й пристрої: 4 чол\рік

Календарний план провадження робіт

У календарному графіку провадження робіт установлюються обсяги, строки виконання, технологічна послідовність, сполучення, взаємозв'язка, регламентація всіх циклів, комплексів і окремих видів робіт.

Графік будується на основі календарного плану після аналізу проектних матеріалів і умов будівництва. У даному дипломному проекті графік виконаний у лінійному варіанті. При побудові календарного графіка дані по обсягах робіт, трудомісткість робіт, прийняті з "Калькуляції трудових витрат і заробітної плати".

Всі роботи, пов'язані з інженерним зведенням будинку, інженерним устаткуванням будинку, монтаж різних систем розраховуються винятково за укрупненими показниками.

Календарний графік проектується в кілька етапів з поверненням і коректуванням раніше ухвалених рішень.

Календарний план провадження робіт розробляється з метою визначення послідовності й строків виконання монтажних робіт і їхнього взаємозв'язку, планування строків поставок матеріально-технічних ресурсів на будівельний майданчик і строків зайнятості робочих бригад. При цьому забезпечується технологічна послідовність провадження робіт, їх максимально можливе сполучення й дотримання вимог техніки безпеки. Графік відбиває залежність окремих видів робіт у часі й технології. Кожна робота позначається горизонтальною лінією, довжина якої дорівнює тривалості виконання даної роботи в днях.

Графік розробляється за типовою формою, представленої в таблиці, на підставі калькуляції трудових витрат і заробітної плати. Найменування й обсяг робіт визначаються зі зведеної відомості. Тривалість виконання кожного виду робіт знайдемо по формулі:

$$T = R / (n_{см} \cdot n_{к} \cdot n_{ч}), \text{ де:}$$

R — трудомісткість даної роботи, чол-дн. (по ЕНиР);

$n_{см}$ — число змін, $n_{см}=1$ (роботи ведуться в одну зміну);

$n_{к}$ — число ланок;

$n_{ч}$ — число чоловік.

Витрати праці визначаються по формулі:

$$В_{п,чол.-дн.} = В_{п,чол.-год} / 8;$$

де $В_{п,чол.-год}$ — трудомісткість окремих видів робіт з калькуляції

8 годин - тривалість робочої зміни.

Технологічний розрахунок

Таблиця 5.5.

Найменування робіт	Од.вим.	Обсяг	Трудомісткість		Машиноємність		Склад ланки	Змінність роб.	Тривалість у днях	Обр по Д
			На од Чол.* год.	На весь обсяг Чол.*день.	На од. Маш.*год.	На весь обсяг Маш.*змін				
Візка рослинного шару	1000м ³	0,84	19,55	2,1	19,55	2,1	Машиніст бр-1	1	2	1-24
Планування площадки	1000м ²	4,2	0,6	0.315	0,6	0.315	Машиніст бр-1	1	0,5	1-30
Розробка ґрунту для встановлення котловану экскаватором	1000м ³	2,6	16,73	5,375	87,42	28,375	Машиніст бр-2	2	8,5	1-15
Висновок бурових робіт доробка ґрунту	100 м ³	0,63	171,7	13,5	23,8	1,875	Грабар 4р-4	2	2	1-16
Встановлення опалубки для заливки бетонної стіни підготовки	100м ³	0,63	195,75	15,375	30,62	2,375	Бетонник бр-4 Зр-4	1	2	8-31
Встановлення блоків фундаменту до 1т	100шт	0,66	77,14	6,375	96,62	8	Машиніст 6р-2 Монтажник 5р-2, 4р-2, 3р-2, 2р-2	2	0,5	7-1-2

Викладання блоків стін підвалу до 5т	100шт	0,39	118,47	5,75	155,8	7,625	Машиніст 6 р-2 Монтажник 5р-2, 4р-2,3р-2, 2р-2	2	0,5	7-42
Викладання блоків фундаменту більше 1,5т	100шт	5,5	150,8	103,625	244,97	168,38	Машиніст 6 р-2 Монтажник 5р-2, 4р-2,3р-2, 2р-2	2	13,5	7-1-2
Використрій бетонних дпирних стін двалів	100м ³	0,21	443,7	11,625	37,82	1	Машиніст 6 р-2 Монтажник 5р-2, 4р-2,3р-2, 2р-2	2	0,5	7-42
Використрій горизонтальної двоізоляції	100м ²	0,98	31,76	3,875	5,31	0,625	Ізольовальник 4р-4 6р-4	1	0,5	8-4-1
Використрій вертикальної двоізоляції	100м ²	10	28,045	16,2	2,605	1,8	Ізольовальник 4р-4 6р-4	1	2,3	8-4-7
Воротноє сипання	1000м ³	0,735	1,7	0,156	1,2	0,11	Машиніст 6 р-1	1	0,3	1-71
Бегельна кладка зовнішніх стін	м ³	1705	8,715	930,125	1,195	136,625	Муляр 5р-8 2р-4 3р-8	2	26,5	8-6-1
Бегельна кладка внутрішніх стін	м ³	73	6,92	63,125	1,63	14,875	Муляр 5р-8 2р-4 3р-8	2	2	8-6-7
Бегельна кладка перегородок	100м ²	14,7	191,18	338,625	16,47	29,125	Муляр 5р-8 2р-4 3р-8	2	9	8-7-5
Викладання цегемичок	100шт	3,7	21,46	9,875	25,23	11,625	Машиніст 6 р-1 Монтажник 5р-1, 4р-1,3р-1, 2р-1	2	2	7-44
Викладання плит цекрекриття	100шт	2,29	332,05	95	145,74	41,75	Машиніст 6 р-2 Монтажник 5р-2, 4р-2,3р-2, 2р-2	2	7	7-45
Монтаж сходових маршів	100шт.	0,13	423,4	6,875	218,75	3,5	Машиніст 6 р-1 Монтажник 5р-1, 4р-1,3р-1, 2р-1	1	1	7-47
Монтаж сходових площадок	100шт.	0,07	558,25	4,875	260,99	2,25	Машиніст 6 р-1 Монтажник 5р-1, 4р-1,3р-1, 2р-1	1	1	7-47
Монтаж ферм	т	1,5	36,8	6,875	18,98	3,5	Машиніст 6 р-1	1	2	8-6-1

							Монтажник 5р-1, 4р-1,3р-1, 2р-1			
ристрій роізоляції	100м ²	15,235	24,49		0,6		Ізольвальник 4р-4 3р-4	2	3	12-20
				46,625		1,125				
ристрій еплоізоляції	м ³	15,235	63,67		2,29		Ізольвальник 4р-4 3р-4	2	8	12-19
				121,25		4,375				
ристрій ементно піщаної равнивающє стяжки	100м ²	15,235	38,39		7,86		Покрівельник 4р-4, 3р-4	2	5	12-20
				73,125		15				
ристрій улонного килима	100м ²	15,235	30,1		2,88		Покрівельник 4р-4, 3р-4	2	4	12-20
				57,375		5,5				
повнення конних прорізів	100м ²	3,28	104,55		15,28		Скляр 4р-4, 3р-4	1	6	10-20
				42,875		6,25				
повнення верних прорізів	м ²	115	37,33		---		Тесля 4р- 10,3р-10	2	6	10-20
				236,4		---				
кладання лаг	100м ²	8,26	55,08		3,8		4р-4,3р-4	1	4	11-19
				33,94		1,68				
ристрій стяжки етонної	100м ²	15,83	29,265		4,065		Бетонник 4р- 8,2р-8	1	2	11-20
				27,75		3,875				
ристрій нолеуму	100м ²	7,58	60,36		0,72		4р-8,3р-8	1	4	11-30
				57,25		0,625				
ристрій підлог ерамічною питкою	100м ²	5,1	167,48		23,95		Лицовальник 4р-4, 3р-4	2	7,5	11-20
				105,625		15,25				
ристрій окриття аркетних дощок	100м ²	8,25	59,67		10,27		4р-8,3р-8	1	4,5	11-30
				61,5		10,625				
штукатурювання ін і стель	100м ²	55,3	200,475		5,07		Маляр- штукатур 4р- 14, 2р-14	2	10	15-60
				553,75		14,31				
оклейка стін дкими палерами	100м ²	19	112,5		0,45		Маляр- штукатур 4р- 14, 2р-14	2	5	15-20
				267,25		1				
арбування по штукатурці	100м ²	19,1	97,84		0,1		Маляр- штукатур 4р- 14,2р-14	1	8	15-10
				233,625		0,25				
блицювання стін ерамічною питкою	100м ²	2,09	167,48		23,95		Лицовальник 4р-4, 3р-4	2	3	15-10
				43,75		6,25				

пристрій двісних стель	100м ²	10,85	437,44		0,05		Лицовальник 4р-8, 3р-8	2	18	15-3
				593,25		0,125				
теплення фасаду в. плитами	100м ²	13	497,94		0,11		Ізольвальник 4р-10 3р-10	2	19	15-2
				779,875		0,125				
штукатурювання поколя	100м ²	1,1	189,75		3,83		Маляр- штукатур 4р- 2,2р-2	1	6,5	15-7
				26.09063		0.526625				
фарбування поколя	100м ²	1,1	15,25		0,5		Маляр- штукатур 4р- 2,2р-2	1	1,5	15-1
				2.1		0.07				
пристрій підстави д вимощення	100м ²	1,85	5,78		2,8		Бетонник 4р- 1,2р-1	1	1	11-2
				1.34		0.,65				
покриття вимощення асфальтобетонною вмішшою	100м ²	1,85	48,11		0,8		Бетонник 4р- 8,2р-8	2	3	11-1
				89,00		1,48				
піші роботи	----	----	----	254,67	----	----	Різнороби 10чол.	2	13	----
дача об'єкта в експлуатацію	----	----	----	25,5	----	----	Різнороби бчол.	2	2	----
лагоустрій	----	----	----	254,67	----	----	Різнороби 10чол.	2	13	----
зеленення	----	----	----	25,5	----	----	Різнороби бчол.	2	2	----
опалення й вентиляція	----	----	----	347,2	----	----	Різнороби 10чол.	2	17	----
одопровід і аналізація	----	----	----	324,1	----	----	Різнороби 10чол.	2	16	----
л. Постачання	----	----	----	231,5	----	----	Різнороби 10чол.	2	12	----
азопостачання	----	----	----	92,6	----	----	Різнороби бчол.	2	8	----
лабкострумові ережі й пристрої	----	----	----	92,6	----	----	Різнороби бчол.	2	8	----

Локальні кошторисні розрахунки

Локальні кошторисні розрахунки (кошторису) на окремі види будівельних і монтажних робіт, а також на вартість устаткування складаються виходячи з наступних даних:

- параметрів будинків, споруджень, їхніх частин і конструктивних елементів, прийнятих у проектних рішеннях;
- обсягів робіт, прийнятих з відомостей будівельних і монтажних робіт і обумовлених по проектних матеріалах;
- номенклатури й кількості встаткування, меблів і інвентарю, прийнятих із замовлених специфікацій, відомостей і інших проектних матеріалів;
- діючих кошторисних нормативів і показників на види робіт, конструктивні елементи, а також ринкових і регульованих цін і тарифів на продукцію виробничо-технічного призначення й послуги.

Вартість, обумовлена локальними кошторисними розрахунками (кошторисами), містить у собі прямі витрати, накладні витрати й кошторисний прибуток.

Прямі витрати враховують вартість оплати праці робітників, матеріалів, виробів, конструкцій і експлуатації будівельних машин.

Накладні витрати враховують витрати будівельно-монтажних організацій, пов'язані зі створенням загальних умов виробництва, його обслуговуванням, організацією й керуванням.

Кошторисний прибуток - сума засобів, необхідних для покриття окремих (загальних) витрат будівельно-монтажних організацій на розвиток виробництва, соціальної сфери й матеріальне стимулювання. Кошторисний прибуток з нормативною частиною вартості будівельної продукції й не ставиться на собівартість робіт.

Нарахування накладних витрат і кошторисного прибутку при складанні локальних кошторисних розрахунків (кошторисів) без розподілу на розділи виробляється наприкінці розрахунку (кошторису), за підсумком прямих витрат, а при формуванні по розділах - наприкінці кожного розділу й у цілому по кошторисному розрахунку (кошторису).

Потреби матеріально-технічних ресурсів

Виходячи з номенклатури будівельно-монтажних робіт і технології їхнього виконання повинні бути визначені потреби в будівельних машинах і механізмах, у

матеріалах, конструкціях і виробках. Визначення потреб матеріально - технічних ресурсів виробляється в табличній формі.

При визначенні потреби в будівельних машинах, механізмах і засобах малої механізації варто використовувати довідкові матеріали по номенклатурі й технічних характеристиках засобів механізації, а також раніше обрані при розробці технологічних карт.

Відомість потреби в будівельних машинах

Таблиця 5.6.

№ п/п	Найменування машин	Тип, марка	Кількість	Потужність двигуна кВт
1	Екскаватор	ЭО-4121, ємкість ковша 0,65м ³	2	95,7
2	Стрілової кран	КС-6973 А	1	243
3	Растворонасос	СО-48Б	4	2,2
4	Електрозварювальний апарат	СТШ-500	4	32
5	Штукатурний агрегат	СО-57А	14	5,25
6	Електрокраскопульт	СО-61	14	0,27
7	Машина для підігріву, перемішування й подачі мастик на покрівлю	СО-100А	2	60
8	Машина для нанесення бітумних мастик	СО-122А	4	4,9
9	Машина для наклейки руберойду, що направляється	СО-121	4	1,1

Таблиця 5.7.

Роботи	Од.в им.	V роб от	Найменування матеріалів і їхня кількість													
			Сб.з\б констр.на весь V	Дерев`ні Констр. На весь V	Бетон,м ³	розчин,м ³	Цегла, т.шт	Електрод,т	Мастика,т	Плитка, м ²	Линоліум, м ²	Кровельн.ма т.м ²	Краска,т	шпалери, м ²	Шпатлевка,к	Кітум, т
					Од\V	Од\V	Од\ V	Од\V	Од \V	Од \V	Од \V	Ед\ V	Е д\ V	Ед\ V	Ед\ V	Е д V
Пристрій бетонної підготовки	м ³	63			1,1/ 69,3											
Укладання блоків фундаменту	100 шт	6,55	6,55		0,71/ 4,65	4,17/ 27,3										
Пристрій горизонт. ізоляції.	100 м ²	3				3,1/ 9,3										
Пристрій вертикальної ізоляції.	100 м ²	8							0,2 4/ 1,9 2							0, 10, 0, 28
Укладання плит перекриття покриття	100 шт	2,29	2,29			6,53/ 14,95		0,05/ 0,12								
Монтаж с/м і площадок	100 шт	0,72	0,2			1,66/ 0,33		0,01/ 0,002								
Цегла.кладка стін	м ³	177 8				0,24/ 426,7	0,38 / 675, 6									
Цегла.кладка перегородок	100 м ²	1,7				2,3/ 3,9	5/8, 5									
Укладання перемичок	100 шт	3,7				0,79/ 2,92		0,225 / 0,83								
Пристрій пароізоляції	100 м ²	15,2 35						0,0 5/ 0,7 6				1,1 / 16, 76				
Пристрій стяжки	100 м ²	11,6 43				1,53/ 17,83						4,4 / 51, 23				
Пристрій рулонного килима	100 м ²	15,2 35						1/ 15, 23 5				2,3 0/ 35, 4				

Роботи	Од.вим.	V робот	Найменування матеріалів і їхня кількість										
			Сб.з\б	Дерев'яні Констр. На весь V	розчин,м ³	Електрод,т	Мастика,т	Плитка, м ²	Линоліум, м ²	Покрівел.мат м ²	Фарба,т	Шпалери, м ²	Шпатлевка,к г
					Од\V	Од\V	Од\V	Од\V	Од\V	Од\V	Од\V	Од\V	Ед\V
Заповнення дверних прорізів	100 м ²	1,15		1,15	0,105/ 0,12								
Пристрій линоліума	100 м ²	7,58						1,02/ 7,73					
облицювання плиткою	100 м ²	7,19			1,3/ 9,35		0,133/ 1,0	1,02/ 7,33					
Оштукатурювання стін та стелі	100 м ²	45,3			1,51/ 68,4								
Поклейка шпалер	100 м ²	19									1,12/ 21,28	60/ 1140	
Фарбування	100 м ²	19,1								0,093/1,78			

Потребу в матеріалах, конструкціях і виробках варто визначати по даним "Відомості обсягів робіт" і представити в таблиці 5.7.

Розробка будівельного генерального плану

Будівельний генеральний план складається з метою раціонального використання будівельного майданчика, розташування постійних і тимчасових будинків і споруджень, складського господарства й тимчасових інженерних мереж, що обслуговують потреби будівництва. При проектуванні будгенплану варто керуватися наступними засадами:

- максимально використовувати для потреб будівництва існуючі будинки й спорудження, а також споруджувані;
- обсяг будівництва тимчасових споруджень повинен бути мінімальним;
- вантажопотоки конструкцій і матеріалів варто проектувати з мінімальним числом перевантажень, а також комплексною механізацією вантажно-розвантажувальних робіт, складських і транспортних;
- довжина тимчасових інженерних мереж і комунікацій повинна бути мінімальною;
- варто забезпечити дотримання вимог безпечного ведення робіт, протипожежній безпеці, виробничій санітарії й охороні навколишнього середовища;

- необхідно створити найбільш сприятливі умови побутового обслуговування персоналу будівництва.

- будівельний генеральний план розробляють відповідно до вимог ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва»

- побудова будівельного генерального плану виконують із обліком прийнятих умовних позначок.

Чисельність робітників, які використовуються в розрахунках по бюджету прийняти по максимальній денній величині запроєктованої в графіку провадження робіт, з коефіцієнтом 1,5 для обліку чисельності обробників, сантехників, електромонтажників. Постійно діючої дороги приймаються за межами будівельного майданчика.

Проектування внутрішньо-майданчикових тимчасових доріг.

Ширина доріг при односторонньому русі повинна бути не менш 3,5 м, при двосторонньому - 6 м. Радіус, закруглення внутрібудівельних доріг приймають у межах 8-30 м залежно від виду транспортних засобів і габаритів конструкцій, що транспортуються на площадку.

При трасуванні доріг необхідно дотримувати наступних мінімальних відстаней між дорогою й площадкою складування конструкцій і матеріалів 0,5-1; між дорогою й віссю підкранових колій 6,5-12,5; до огороження стройплощадки не менш 1,5; до зовнішніх граней конструкцій опор не менш 0,5; від споруджуваного будинку не ближче 8-12, з огляду на установку й рух монтажних механізмів. Напрямок руху транспорту указують на плані стрілками. При монтажі конструкцій безпосередньо із транспортних засобів внутрімайданчикові дороги розташовують поза зоною дії крана, а при розвантаженні конструкцій у зоні його дії дорогу розширюють до 6 м. Монтажу зону кранів розраховують по зовнішніх контурах будинку плюс 7 м при висоті будинку до 20 м і плюс 10 м при висоті будинку 20-100 м. Границі зони переміщення вантажів визначаються відстанню по горизонталі. стрілових кранів зона переміщення вантажів визначається довжиною стріли плюс 1/2 довжини самого великого елемента конструкції. Монтажу зону й зону переміщення вантажів показують на стройгенплане лінією.

У зв'язку з необхідністю перевезень по будмайданчику не великогабаритних вантажів внутрімайданчикові дороги передбачені шириною 6 метрів, ґрунтови посилені щебенями. Мінімальний радіус повороту дороги шириною 6 метрів, дорівнює 8 метрів. Ділянки доріг, що попадають у небезпечну зону роботи крана, є небезпечною зоною доріг. Зони обмеження роботи крана на генплані позначені штрихуванням.

Проектування тимчасових будинків і споруджень.

Розрахунок потреби в адміністративних, побутових і санітарно-побутових будинках виконується виходячи з розрахункової чисельності персоналу будівництва:

$$Ч_{\text{махфакт}} = 48 \text{ чол}$$

$$Ч_{\text{мах}} = 1,5 \cdot 48 = 72 \text{ чол}$$

Чисельність робітників у першу зміну в піковий період становить 85 % від максимальної чисельності:

$$Ч_{\text{мах1смена}} = 0,85 \cdot Ч_{\text{мах}} = 0,85 \cdot 48 = 41 \text{ чол.}$$

У тому числі 30 % від отриманої чисельності жінки:

$$Ч_{\text{ж}} = 0,3 \cdot 41 = 13 \text{ чол.}$$

Чисельність ІТР, службовців МОП і охорони в день прийнята рівної 16 % від добової чисельності робітників:

$$0,16 \cdot 48 = 8 \text{ чол}$$

$$\text{В тому числі 8 \% ІТР: } 0,08 \cdot 48 = 4 \text{ чол.}$$

$$\text{Службовців 5 \% : } 0,05 \cdot 48 = 2 \text{ чол.}$$

$$\text{МОП і охорони 3 \% : } 0,03 \cdot 48 = 1 \text{ чол.}$$

Чисельність ІТР, службовців МОП і охорони в першу зміну прийнята рівної 12 % від чисельності робітників у першу зміну:

$$0,12 \cdot 41 = 5 \text{ чол,}$$

$$\text{Серед них 7 \% ІТР: } 0,07 \cdot 41 = 3 \text{ чол.}$$

$$\text{Службовців 3 \% : } 0,03 \cdot 41 = 2 \text{ чол.}$$

Дані про загальну чисельність персоналу на розглянутий період виконання робіт з категорій працюючих, усього в день і в тому числі в першу зміну представлені в таблиці 5.8.

Таблиця 5.8.

Категорія працюючих	Чисельність
Загальна чисельність працюючих у день	56
У тому числі в першу зміну	37
Загальна кількість ІТР, службовців, МОП, охорони	8
У тому числі в першу зміну	5
Загальна кількість робітників	48
У тому числі в першу зміну	41
З них жінок	13

Зробимо підбір приміщень для розміщення робітників, ІТР, охорони, МОП і службовців таблиця 5.9.

Таблиця 5.9.

№ п/п	Наим. инвент. будинків	Чисельність, чол.	Площа, м ²		Прийняті будинки			
			Норма на 1чол	Загальна площ.	Площ.,м ²	Розміри в плані	Тип	Кількість
1	Контора начальника ділянки	5	4	20	25	9*3	пересув. вагон н.	1
2	Червоний куточок	41	0,75	30,75	24	9*3	Теж	1
3	Гардеробна чоловік	28	0,9	25,2	24	9*3	Теж	2
4	Душова чоловік	28	0,82	23				
5	Умивальна чоловік	28	0,05	1,4				
6	Гардеробна дружин	13	0,9	11,7	24	9*3	Теж	1
7	Душова дружин	13	0,82	10,7				
8	Умивальна дружин	13	0,05	0,65				
9	Будинок для відпочинку	48	0,1	4,8	9	4*2,4	Теж	1

10	Туалет	56	0,07	4	24	9*3	Теж	1
11	Їдальня	56	0,6	33,6	29,5	10,6*3,1	Теж	1
12	Майстерні	-	20	20	18	7*2,8	Теж	1
13	Комори	-	25	25	24,3	8,5*3,1	Теж	1
14	Прохідна	1	8	8	9	4*2,7	конт	1

Проектування тимчасового водопостачання будівельного майданчика.

Джерелом тимчасового водопостачання прийнятий діючий водопровід. Споживачами води є:

У сфері виробничих потреб:

- готування розчину й бетонної суміші, поливання бетону в процесі догляду за ним, штукатурка при готовому розчині, промивання піску,
- мийка машин,
- машини й механізми із двигунами внутрішнього згорання,
- пожежні гідранти.

У сфері санітарно побутових потреб:

- душові,
- умивальні,

Виробничі потреби:

$$Q_{\text{пр.н.}} = \frac{\sum Q_i \cdot \kappa_2}{8,2 \cdot 3600} \cdot \kappa_1$$

κ_1 – коефіцієнт неврахованого споживання ($\kappa_1=1,2$);

κ_2 – коефіцієнт нерівномірності споживання, дорівнює 1,5 - 2;

Q_i – середня виробнича витрата води в зміну по i - му споживачі.

$Q_i = q_i V_i$, л/зміну;

q_i – питома витрата води по i - му споживачі на одиниці об'єму робіт або на один споживача i - го виду, або на одиницю виміру роботи i - го споживача;

V_i – обсяг, що характеризує споживача i - го виду.

Нормативи витрати води таблиця 5.10.

Таблиця 5.10.

Найменування споживачів або робіт	Питома витрата води
Готування розчину	190-275
Готування бетону	250
Полив бетону	750-1050
Поливання цегельної кладки	200-350
Мийка машин	400-700
Установки двигунів внутрішнього згоряння	15-40

При будівництві в межах міста для запобігання забруднення проїзних вулиць міста автотранспортом, що виїжджає з будівельного майданчика, на ній передбачене розміщення мийок коліс автомобілів з відводом води в зливову каналізацію за межі будівельного майданчика. При розрахунку витрати води для мийки машин прийнято, що в середньому в добу на об'єкті перебуває 6 машин, звідси середня витрата води на мийку машин:

$$Q = 500 \cdot 6 \cdot 2 = 6000 \text{ л/зміну};$$

$$\text{Полив бетону при догляді: } Q = 750 \cdot 74 = 55463 \text{ літрів};$$

$$\text{Приготування розчину: } Q = 150 \cdot 581,1 = 87165 \text{ літрів};$$

$$Q_{\text{пр.н}} = 6 \text{ л/с.}$$

На санітарно-побутові потреби:

$$Q_{\text{с/б н.}} = \frac{q_x \cdot \mathcal{U}_{\text{рабоч}}^{\text{1см}} \cdot K_1}{8,2 \cdot 3600} + \frac{q_{\text{душ}} \cdot \mathcal{U}_{\text{рабоч}}^{\text{1см}} \cdot K_2}{45 \cdot 60}, \text{ л/сек.}$$

q_x – питома витрата води на господарсько-питні потреби, приймається 15 л у зміну на один працюючого в першу зміну при відсутності каналізації.

K_1 -коефіцієнт нерівномірності водоспоживання, приймаємо 2,5.

$q_{\text{душ}}$ -витрата води на прийом душу одним робітником, приймаємо 30 л.

K_2 -коефіцієнт, що враховує відношення користуючихся душею до кількості робітників у першу зміну, приймаємо 0,3-0,4.

45 -тривалість користування душем, хв.

60 -число секунд у хвилині.

$$Q_{с/бн} = \frac{15 \cdot 41 \cdot 2,5}{8,2 \cdot 3600} + \frac{30 \cdot 41 \cdot 0,3}{45 \cdot 60} = 0,189 \text{ л/сек.}$$

На протипожежні потреби:

У зв'язку з тим, що площа забудови < 20 Га, приймаємо: $Q_{п/пож.} = 10 \text{ л/сек.}$

У зв'язку з тим, що $Q_{п/пож.} < Q_{пр. н.} + Q_{с/б н.}$, $10 \text{ л/сек} > 6 + 0,189 = 10 \text{ л/с}$ при розрахунку діаметра труб тимчасового водопроводу, розрахункова витрата води рівняється: $Q_{общ} = 10 \text{ л/сек.}$

Забір води ведеться від існуючого водопроводу.

Проектування тимчасового електропостачання будівельного майданчика

Джерелом електропостачання будівельного майданчика запроєктована трансформаторна підстанція пересувного типу, підключене до мережі високої напруги діючої енергосистеми (за допомогою кабелю або повітряної лінії).

Споживачами електроенергії на будівельному майданчику є:

- силові споживачі (зварювальні трансформатор);
- споживачі для внутрішнього висвітлення;
- споживачі для зовнішнього висвітлення;
- аварійне висвітлення;

Розрахунок електричних навантажень ведеться по встановленій потужності споживачів електроенергії в піковий період її споживання.

$$P_{расч} = \alpha \cdot \left(\frac{\kappa_1 \sum P_m}{\cos \varphi_1} + \frac{\kappa_2 \sum P_m}{\cos \varphi_2} + \kappa_3 \sum P_{ос} + \kappa_4 \sum P_{он+а} \right)$$

$P_{расч}$ - розрахункова потужність трансформаторної підстанції, кВА

α - коефіцієнт втрати потужності в мережах $\alpha = 1,1$

$K_1 - K_4 = 0,4-0,6$ – коефіцієнти одночасного попиту електроенергії

ΣP_M – сумарна потужність споживана електродвигунами машин, кВт.

ΣP_T – сумарна споживана потужність технологічних споживачів, кВт

$\Sigma P_{ов}$ – сумарна потужність приладів внутрішнього висвітлення.

$\Sigma P_{он+а}$ – сумарна потужність освітлювальних приладів зовнішнього й аварійного висвітлення.

$$\cos\varphi_1 = \cos\varphi_2 = 0.65-0.75$$

Зварювальний трансформатор СТШ – 250 (P = 64 кВт;).

$$\Sigma P_M = 64 \text{ кВт};$$

Для розрахунку потрібної потужності внутрішнього, зовнішнього й аварійного висвітлення використовуються наступні нормативи:

Таблиця 5.11.

Найменування споживачів	Од. Вим..	Кількість	питома. потужність на од. вимір. кВт	Коеф. попиту Кі	Коеф. потужн $\cos\varphi_i$	Суммарн. потуж., кВт
Силові споживачі						
Растворонасос	шт	2	2,2	0,5	0,6	3,7
Електрозварювальний апарат	шт	2	32	0,5	0,4	80
						$\Sigma 83,7$
Внутрішнє освітлення						
Контора, побутові приміщення	м ²	137,2	0,015	0,8	1	1,65
Їдальня	м ²	32,86	0,01	0,8	1	0,26
Туалет	м ²	27	0,003	0,8	1	0,06
Склади закриті	м ²	123,3	0,015	0,35	1	0,65
Майстерні	м ²	26,35	0,018	0,8	1	0,38
						$\Sigma 3,0$
Зовнішнє освітлення						
Територія буд-ва	100м ²	106,2	0,04	1	1	4,25
Основні дороги й проїзди	км	0,337	5	1	1	1,69

Відкриті склади	100м ²	2,5	0,12	1	1	0,3
						∑ 6,24

$$P_{тр} = 1,1 \times (83,7 + 3,0 + 6,24) = 102,3 \text{ кВт}$$

Прийнято тип пересувної трансформаторної підстанції

КТП-160 з потужністю 160кВа.

Живлення освітлювальних струмоприймачів передбачено від загальної магістральної повітряної лінії, прокладеної уздовж проїздів по периметрі огороження будівельного майданчика.

Висота підвіски проводів не менш 7 м.

Тимчасові опори повітряної магістралі передбачені з колод довжиною 7-8 м. і діаметром 14-18 см. установлених на ж/б пасинках; глибина закладення пасинка дорівнює 1/5 довжини стовпа.

Підключення окремих споживачів передбачено за змішаною схемою тимчасового електропостачання.

Розрахунок складського господарства

Приоб'єктні склади організують для тимчасового зберігання матеріалів, виробів, конструкцій і встаткування безпосередньо на будівельному майданчику. Обсяг складського господарства залежить від виду, масштабу й методів будівництва, у тому числі від способів постачання.

Тип і розмір складів визначається кількістю мінімально необхідного запасу будівельних конструкцій, деталей і матеріалів, видом транспортних засобів, нормами складування на 1м² площі складу й розмірами будівельного майданчика.

Номенклатура вантажів, що підлягають зберігання в період будівництва, відповідає переліку, наведеному в "Графіку надходження й витрати основних конструкцій, матеріалів і деталей" роздягнула календарного планування.

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

Проектування складів ведеться в наступному порядку:

- визначаються необхідні запаси збережених ресурсів;
- вибирається спосіб (метод) зберігання;
- розраховуються площі складів;
- вибирається тип складу;
- виробляється розміщення й прив'язка складів на площадці;
- виробляється розміщення деталей на складах.

Розрахунковий запас матеріалів, що підлягають складуванню на будівельному майданчику, визначається по формулі:

$$P_{\text{скл}} = (P/T) * n * r1 * r2$$

де P - кількість матеріалів, необхідне для виконання заданого обсягу робіт;

T - тривалість виконання робіт відповідно до мережного або календарного графіка;

n- норма запасу матеріалу на складі, днів;

r1 - коефіцієнт нерівномірності, надходження матеріалів на склади прийнятий 1.1 для автомобільного й залізничного транспорту;

r2 - коефіцієнт нерівномірності виробничого споживання матеріалу в плинні розрахункового періоду, рівний 1,3

Корисна площа складів (без проходів і проїздів) визначається по формулі:

$$F = P_{\text{скл}} / q$$

де q – норма складування матеріалів на 1м² площі складу.

Загальна площа складу визначається по формулі:

$$S = F / B$$

де B – коефіцієнт використання площі складу

Розрахунок складського господарства виконується в табличній формі табл.5.12.

Таблиця 5.12.

конструкції, вироби матеріали	Од.вим	Загальна потреба	Привалість укладки мат. Г	Мах доб. виграга	Число дн.запасу	Коеф. R1	Коеф. R2	на Запас складі	Норма зберігання	S Корисна складу	Вик. Скл	Повна Скл
зб.з/б констр: з/б блоки с.м и ПЛОЩ ПЛИТИ пер ПЛИТИ ПОК	ШТ	665	15	44	7			310	2	155	0,7	221,5
		20	6	4	7			20	0,5	40	0,7	57,1
		229	7	33	7			229	0,8	289	0,7	412,5
						1,1	1,3					
дерев. кон-ції	м ²	1766	15	118	10			1180	40	29,5	0,5	59
цегла	тис. ШТ	1279,7	40	31,99	7			223,9	0,7	319,9	0,7	457
плитка	м ²	719	11	65,4	7			457,5	100	4,6	0,6	7,7
линоліум	м ²	758	4	189,5	10			189,5	90	2,1	0,6	3,5
фарба	кг	1780	19	93,7	10			936,8	600	1,56	0,5	3,12

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва»
2. ДБН А.3.2-2:2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві»
3. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів»
4. ДБН Б.2.2-5:2011 «Благоустрій територій»
5. ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій»
6. ДБН В.1.1-31:2013 «Захист територій, будинків і споруд від шуму»
7. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»
8. ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель та споруд»
9. ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи»
10. ДБН В.2.1-10:2009 «Основи та фундаменти споруд»
11. ДБН В.2.2-17:2006 «Доступність будинків для мало мобільних груп населення»
12. ДБН В.2.2-9:2009 «Громадські будинки та споруди»
13. ДБН В.2.3-15:2007 «Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів»
14. ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація»
15. ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування»
16. ДБН В.2.6-220:2017 «Покриття будівель і споруд»
17. ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту»
18. ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення»
19. ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель»
20. ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції»
21. ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій»
22. ДСТУ Б В.1.2-3:2006 «Прогини і переміщення»
23. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 «Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону»
24. ДСТУ Б В.2.6-189:2013 «Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель»

25. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 «Настанова щодо проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд»
26. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 «Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів»
27. ДСТУ-Н Б В.2.1-32:2014 «Настанова з проектування котлованів для улаштування фундаментів і заглиблених споруд»
28. ДСТУ Б А.3.2-15: 2011 «Норми освітлення будівельних майданчиків»
29. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»