

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра : «Будівельного виробництва»

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

ОКР « МАГІСТР»

На тему : Свиноверма в с.Очкіно Сумської області

Галузь знань : 0601 «Будівництво та архітектура»
Спеціальність: 8.06010101 «Промислове і цивільне будівництво»

Виконав : студент 5 курсу
Прокопенко Дмитро Русланович

Керівник : к.т.н., доцент Нагорний Микола Васильович
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по-батькові)

Рецензент : к.т.н., доцент Циганенко Людмила Анатоліївна
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по-батькові)

Зміст:

стор.:

Анотація.....	
Вступ.....	
1. Архітектурний розділ.....	
1.1. Розробка варіантів об'ємно-планувальних рішень.....	
1.2. Генеральний план ділянки.....	
1.3. Об'ємно-планувальне рішення.....	
1.4. Архітектурно-конструктивне рішення.....	
1.5. Відомість про зовнішнє та внутрішнє опорядження приміщення ...	
1.6. Відомість про інженерне обладнання.....	
1.7. Теплотехнічний розрахунок.....	
1.8. Техніка безпеки та екологія.....	
2. Розрахунково-конструктивний розділ.....	
2.1. Розрахунок поперечної сталевोї рами.....	
2.2. Розрахунок фундаментів в витрамбованих котлованах.....	
3. Технологія та організація будівництва.....	
3.1. Організаційно-технологічна характеристика об'єкту будівництва та умови його використання.....	
3.2. Обґрунтування термінів будівництва... ..	
3.3. Визначення складу та об'ємів будівельно-монтажних робіт.....	
3.4. Вибір методів виконання робіт, машин та механізмів.....	
3.5. Вибір складу будівельної техніки та будівельних бригад	
3.6. Розробка технології виконання будівельних процесів.....	
3.7. Розробка технологічних карт.....	
3.8. Розробка сітьового графіку... ..	
4. Науково дослідницький розділ	
4.1. Варіант 1.Фундаменти в витрамбованих котлованах.....	
4.2. Варіант 2.Пальовий фундамент із забивних паль.....	

4.3. Варіант 3.Буронабивні палі.....	
5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.....	
5.1. Система охорони праці.....	
5.2. Безпека в надзвичайних ситуаціях.....	
6. Охорона природи.....	
6.1. Розробка з охорони природи.....	
6.2. Охорона земельних ресурсів.....	
6.3. Охорона водних ресурсів.....	
6.4. Охорона атмосфери	
6.5. Охорона природи до будівництва	
7. Економіка будівництва.....	
7.1. Вибір оптимальних варіантів конструктивних або технологічних рішень до проекту	
7.2. Кошторисна документація по визначенню вартості будівництва.....	
7.3. Техніко-економічні показники проекту Кошторисна документація по визначенню вартості будівництві.....	

Список використаної літератури

Анотація

Тема магістерської роботи: «Свиноферма в с. Очкіно Сумської області».

Виконавець: Прокопенко Д. Р., студент 5-го курсу факультету промислове та цивільне будівництво.

Керівник проекту: Нагорний Микола Васильович, кандидат технічних наук кафедри будівельного виробництва.

Об'єм магістерської роботи: 15 листів графічної частини та пояснювальної записки в об'ємі ____ аркушів.

Проект складається з наступних розділів:

Архітектурно – будівельний розділ містить у собі:

- генеральний план, де згідно СНиП описується кліматична характеристика району, де приведено розташування будівлі, що проектується та інших існуючих споруд, посадка зелених насаджень;
- об'ємно – планувальне та конструктивне рішення будівлі, що проектується, у якому описується склад конструкцій та матеріалів для будівель, а також перелік та розміри приміщень будівлі;
- техніко – економічні показники об'ємно – планувального рішення будівлі та генплану.

Конструктивний розділ: розрахунок та конструювання рами та фундаменту.

Технологічний розділ: технологічна карта на монтаж каркасу будівлі та сендвіч панелей.

Організаційний розділ: сітьовий графік та будівельний генплан надземної частини будівлі.

Розділ охорони праці і природи містить у собі техніку безпеки та безпечні методи виконання робіт, містить охорону земельних ресурсів, охорони зелених насаджень.

Економічний розділ розрахована кошторисна документація, , розрахунок ТЕП за матеріалами розробленого проекту.

Вступ

На основі завдання на дипломне проектування мною був розроблений проект "Свиноферма в с.Очкіно Сумської області".

Тема дипломного проекту дуже актуальна, так як дипломний проект – це важливий етап в закріпленні теоретичних знань.

Сучасне індустріальне будівництво і будівельне виробництво розроблюється на базі розвиненої мережі заводів виробників направляючих на будівельні майданчики підготовані до монтажу укрупнені елементи споруд.

Сучасні типові споруди відрізняються від своїх попередників тим, що вони уніфіковані, підготовані до використання більш економічних і універсальних елементів споруд, відібраних, згідно з можливостями заводів виробників, простою транспортування, монтажу.

Розміщення будівлі та комплексу транспортування на майданчику враховує розвиток підприємства. Передбачені заходи по упорядженню будівлі, мають задовольняти архітектурно-художнім і естетичним вимогам до зовнішнього і внутрішнього вигляду влаштування на території будови озеленіння і зберігання існуючих дерев має зберегти природний баланс, позитивно вплинути на екологічну ситуацію промислової зони.

Розділ І. Архітектурний.

1.1. Розробка варіантів об'ємно – планувальних та архітектурно – конструктивних рішень.

Даний розділ не розглядається.

1.2. Генеральний план ділянки.

Загальні дані.

Промисловий комплекс – свиноферма розташована поблизу с.Очкино Сумської області. Розробка генерального плану виконана згідно виданого завдання на проектування.

Відомості про природні умови.

Район будівництва підприємства відноситься до I температурної зони (ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель»).

У літній час переважають вітри західного та північно – західного напрямку; весною та восени – східного; зимою – північно – східного. Найбільша сила вітру досліджується взимку.

Опади випадають переважно у вигляді дощу, внаслідок чого сніговий покрив не досягає великої потужності і є нестійким. Влітку часто випадають ясні дощі, середня річна кількість яких коливається від 500 до 600мм.

Максимальна глибина промерзання ґрунту 1,2м.

Рельєф ділянки спокійний з невеликим ухилом з північного сходу в бік південного заходу та характеризується відмітками 204-208м.

Згідно інженерно – геологічних вишукувань та досліджень ґрунти на будівельному майданчику складаються з:

- рослинний шар – 0,6м;
- лессовидні суглинки – 7,5м;
- пісок м'який.

В залежності від ймовірності замочування ґрунтів, майданчик відносять до II типу просадочності.

Архітектурно – планувальне рішення генплану.

Транспортне забезпечення підприємства, згідно з проектом, здійснюється існуючими проїздами. Технологічний зв'язок з кар'єром піску здійснюється автошляхом.

У частині промділянки розташована промислова будівля з корпусами : адміністративно-побутовий, карантин, відгодівля 1,2,3,4.

При проектуванні генплану враховувалось :

- а) необхідність смуги території за виробничим призначенням з врахуванням санітарних шкідливостей та рози вітрів;
- б) виконання санітарних та протипожежних вимог.

Ширина внутрішньої площі проїздів прийнята двох – смугових 7-9м, одно – смугових 4м. Ширина проїздів 9м прийнята на ділянках в`їзду, а також на ділянках виїзду.

Відстань між проїздами і спорудами прийняті з обліком можливості прокладки комунікацій та елементів благоустрою.

Покриття проїздів та майданчиків прийнято на ділянці господарських проїздів: поверхнева обробка – 1,5см, шар асфальтобетону – 5см, основа із щебеню – 16см, підстилаючий шар із ґрунту оброблено бітумом – 12см.

Територія свиноферми огорожена по всьому периметру. Огорожа виконана із залізобетонних стовпів та залізобетонних панелей з цегляними вставками.

Поблизу АПК на територію промділянки розташована автомобільна стоянка.

Пожежегасіння виконується за допомогою установок МП-1400.

Мотопомпа МП-1400 являє собою одноосьовий причіп, на якому змонтовані карбюраторні чотиритактні чотирициліндрові двигуни внутрішнього згоряння і відцентрові одноступінчасті насоси. Подача мотопомпи МП-1400 -1400 л/хв.

Порядок роботи мотопомпи: приєднати всмоктуючий рукав з сіткою до насосу; відкрити кран бензобака і натиснути на кнопку поплавка карбюратора, перевірте подачу палива в поплавкову камеру карбюратора;. заповнити водяну сорочку циліндрів водою, відкрити спусковий краник до появи води; встановити гашетки карбюратора в нижнє положення; повернути рукоятку вакуум-апарата в крайнє лівє положення; залийте в масльонку патрубкa карбюратора АС-8; заведіть через педаль двигуна; підніміть гашетку газу карбюратора на незначну велечину, дайте можливість двигуну попрацювати на малих обертах 1 хв; поверніть рукоятку вакуум-апарату для підсосу води, час підсосу води не повинен перевищувати 40 с; після викиду цівки з дифузора відкрити задвжку на 10-15 мм.; після викиду води зі ствола напірного рукава повернути рукоятку вакуум-апарата в положені "Закрито" і плавно відкрити засувку; лля полегшення запуску холодного двигуна рекомендуємо через декомпресійні крани залити 2-3см куб. паливної суміші; відкрити спусковий краник головки циліндрів, впевнетись що вода циркулює в системі, закрити кран.

Відведення поверхневих вод – по відкритих лотках проїздів та майданчиків за межі території.

Для огорожі промділянки від припливу води з північної сторони – водопровідна канава, зміцнена бетонними плитами.

Тротуари запроектовані в напрямках людського потоку шириною 1,5м з конструкцією покриття із асфальтобетону, товщиною – 3см на щебені – 12см.

Для озеленення території передбачається висадка високостовбурних дерев (туї, модрина, сосни, каштани):

Клас будинку – II.

Ступінь довговічності – II(25-50років).

Ступінь вогнестійкості – III.

Підрахунок техніко – економічних показників.

1. Площа ділянки:

$$S_{\phi} = a \cdot b = 430 \cdot 360 = 154800,00 \text{ м}^2;$$

2. Площа забудови:

$$S_{з} = S_{Б} + S_{АВК} = 612,3 + 2880 + 3360 + 3840 + 5040 + 18000 = 33732,3 \text{ м}^2;$$

3. Площа майданчиків і доріг:

$$S_{м} = 1020 + 337,5 + 687,5 + 100 + 1750 + 8225 = 12120 \text{ м}^2;$$

4. Площа під тротуарами:

$$S_{ТР} = 1,5 \cdot 2684 = 4026 \text{ м}^2 ;$$

5. Площа озеленення:

$$S_{ОЗ} = 104921,7 \text{ м}^2;$$

6. Відсоток забудови:

$$\%_{ЗБ} = S_{ЗБ} / S_{ДЛ} \cdot 100\% = 33732,3 / 154800,0 \cdot 100\% = 21,79\%;$$

7. Відсоток твердих покриттів:

$$\%_{ТВ} = S_{ТВ} + S_{ДЛ} \cdot 100\% = (12120,0 + 4026,0) / 154800,0 \cdot 100\% = 10,43\%;$$

8. Відсоток озеленення:

$$\%_{ОЗ} = S_{ОЗ} / S_{ДЛ} \cdot 100\% = 104921,7 / 154800,0 \cdot 100\% = 67,78\%;$$

Техніко – економічні показники генплану.

№ п/п	Назва	Од. вим.	Кількість
1.	Площа ділянки	м ²	154800,0
2.	Площа забудови	м ²	33732,30
3.	Площа майданчиків та доріг	м ²	12120,00
4.	Площа під тротуарами	м ²	4026,00
5.	Площа озеленення	м ²	104921,00
6.	Відсоток забудови	%	21,79
7.	Відсоток твердих покриттів	%	10,43
8.	Відсоток озеленення	%	67,78

1.3. Об'ємно – планувальне рішення.

Дві будівлі, що проектуються, в плані мають прямокутну форму з розмірами в осях 15,00 x 40,820. Одноповерхові, з висотою поверху 3м., однопрольотні з величиною прольоту – 15м. Крок колон 3м. В даному випадку використовується легкі металеві конструкції з несучими конструкціями типу «Spider».

Щоб зробити будівництво ще більш раціональним, в дипломному проекті передбачаються повнокомплектні швидкозведені будівлі з легких металоконструкцій, що перетворює будівельний майданчик на - збірний. До складу комплексу спочатку включені всі необхідні матеріали і комплектуючі під конкретний об'єкт: металокаркас, огорожувальні конструкції покрівлі і стін, вікна, ворота, двері, металеві, а також добірні елементи.

Експлікація приміщень для будівлі АПК.

№п/п	Назва	Площа м ²	Категорія по вибух. безпеці
1.	Кімната охорони	6,13	Д
2.	Кімната персоналу	8,88	Д
3.	Насосна	14,23	Д
4.	Котельня	14,60	Д
5.	Кладова	5,96	Д
6.	Гардероб вуличного одягу	25,81	Д
7.	Душева	17,79	Д
8.	Гардероб робочого одягу	14,33	Д
9.	Приміщення для приймання їжі	28,36	Д
10.	Коридор	43,82	Д
11.	Кабінет бухгалтера	13,49	Д
12.	Санвузол	6,3	Д
13.	Ветсклад	15,68	Д
14.	Пральня	7,23	Д
15.	Склад зберігання миючих и дезинфікуючих засобів	7,14	Д
	Кімната ветеринара		
16.	Офісне приміщення	12,92	Д
17.	Тамбур	13,14	Д
18.	Галерея	2,09	Д

20.	Коридор	30,00	Д
21.	Приміщення утримання тварин	35,15	Д
		274,56	Д

Підрахунок техніко – економічних показників.

1. Площа забудови:

$$S_{БУД} = a \cdot b = ((40,82 + 0,2) \cdot (15 + 0,2)) \cdot 2 = 1247,008 м^2;$$

2. Робоча площа:

$$S_{РОБ} = 6,13 + 8,88 + 14,23 + 14,6 + 13,49 + 15,68 + 7,23 + 7,14 + 12,92 + 13,14 + 30,00 + 274,56 = 418 м^2;$$

3. Загальна площа:

$$S_{ЗАГ} = S_{РОБ} + S_{ДОП} = 418 + 179,61 = 597,61 м^2;$$

4. Будівельний об'єм:

$$V_B = S_{БУД} \cdot H = 623,504 \cdot 4,976 = 6205,1118 м^3;$$

5. Об'ємний коефіцієнт:

$$K_0 = \frac{V_B}{S_{ЗАГ}} = \frac{6205,1118}{597,61} = 10,38$$

6. Планувальний коефіцієнт: $K_1 = \frac{S_{РОБ}}{S_{ЗАГ}} = \frac{418}{597,61} \cdot 100\% = 70\%$

Техніко – економічні показники будівлі.

№ п/п	Назва	Од. вим.	Кількість
1.	Площа забудови	м ²	1247,008
2.	Робоча площа	м ²	418
3.	Загальна площа	м ²	597,61
4.	Будівельний об'єм	м ³	6205,1118
5.	Об'ємний коефіцієнт	м	10,38
6.	Планувальний коефіцієнт	%	70

1.4. Архітектурно – конструктивне рішення.

Вибір основних несучих та огорожуючих конструкцій.

Вибраний каркас схеми повнометалевий, стояковобалочна система з затяжкою. Просторова жорсткість та довговічність конструкції забезпечена металевими прогонами та сталевими в`язями в осях :2-3, 7-8, 13-14.

Повністю оцинковані конструкції, здатні протистояти агресивному середовищі з аміачною групою газів.

Швидкий і легкий монтаж. Всі з'єднання - на болтах, підйомні механізми в більшості випадків не потрібні. Конструкції великою корисною площею яка може доходить до 3000 кв.м, бригадою з 10 чоловік збираються в період до 30 днів.

Ще одина важлива властивість – це високий бактеріологічний захист конструкцій. Будівлі мають санітарний сертифікат з висновком про можливість використання конструкцій в харчовому виробництві, а в поєднанні з сендвіч-панелями, мають максимально високий захистом від поширення вірусів, бактерій, грибків, дрібних гризунів і т.п.

Багаторазовий запас по технологічній навантаженості дає можливість підвішувати на конструкції без додаткового посилення різне технологічне обладнання: лінії напування, годування, освітлення, теплогенератори, вентиляцію, підвісні стелі та інше.

Компактність при перевезенні в розібраному вигляді дозволяє обійтись мінімальними транспортними витратами. Розмаїття типорозмірів дозволяє застосовувати дані конструкції в різних галузях сільського господарства: птахівництві, молочному тваринництві та інших. У нашому випадку конструкції застосовуються в свинарстві.

Будівлі системи Спайдер провадяться відповідно до Технічних Умов 5281-006-48363367-02. Всі металеві матеріали конструкцій відповідають вимогам ДБН В.2.6-135:2010.

Фундаменти та фундаментні балки проектуємо виходячи з геологічних умов будівництва (несучий ґрунт – суглинок), мінімальної глибини закладання (див. розрахунково – конструктивний розділ даного проекту) та спираючись на ДБН В.2.6-98:2009 «Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції».

Колони проектуємо виходячи з прийнятої конструктивної (крок крайніх колон – 1.82м, середніх – 3м) схеми, нормативного та розрахункового навантаження, необхідної мінімальної висоти будівлі, що потрібна для забезпечення протікання технологічних процесів та спираючись на ДБН Д.2.2-9-99 «Металеві конструкції».

Огорожуючі конструкції прийняті згідно звукоізоляційним та теплоізоляційним нормативним вимогам та необхідного освітлення, спираючись на ДБН В.2.6.-31:2006 «Теплова ізоляція будівель», СНиП 2.01.01-82 «Строительная климатология и геофизика», ГОСТ 27296-87 (СТ. СЗВ 4866-84) «Звукоизоляция ограждающих конструкций. Методы измерения».

Конструкції прогонів покриття проектуємо виходячи з конструктивного рішення будівлі, що проектується, нормативних та розрахункових навантажень, спираючись на ДБН Д.2.2-9-99 «Металеві конструкції».

Фундаменти, фундаментні балки, вимощення.

Фундаменти точечні, в пробитих свердловинах з монолітним залізобетонним ростверком. Пробивання свердловин і втрамбування щебеню фракції 20-70 мм, виконувати навісним обладнанням з параметрами: маса трамбівки - 2 т, діаметр трамбівки - 0,5м, висота скидання трамбівки - 7,0м. Пробивання кожної свердловини на проектну відмітку проводити з підсипанням щебеню з розрахунку - 0,5м³ на одну свердловину. Щебінь не повинен розмокати у воді і мати міцність на стиск 5-10 МПа.

Після закінчення пробивки слід перевірити відповідність проекту фактичних розмірів свердловини, відмітки її гирла, забою. Після підтвердження відповідності параметрів свердловини проекту дозволяється приступати до формування уширення. Щебінь в уширення втрамбовують порціями по 0,25 м³ - 6 порцій. Кожну порцію щебеню втрамбовують в ґрунт послідовними ударами трамбування до досягнення позначки забою свердловини. Втрамбування щебеню вести до тих пір поки весь обсяг щебеню, прийнятий в проекті для одного фундаменту, не буде втрамбовано в ґрунт або настане проектна відмова робочого органу трамбування. Втрамбування щебеню необхідно виробляти до величини "відмови", не перевищує 5см за останні 45ударів. При випиранні ґрунту навколо пробиваємої свердловини, роботи необхідно призупинити і викликати представника проектної організації для з'ясування причин і прийняття рішення щодо подальшого пробивання свердловин.

Зовнішні поверхні ростверків, цокольних балок дотичних з ґрунтом, обмазати гарячим бітумом за 2 рази.

Клас бетону для монолітних конструкцій, фундаментів в пробитих свердловинах, ростверків, цокольних балок В15.

Після монтажу колон бази колон замонолічується бетоном В15 на дрібному заповнювачі. Обсяг бетону 0,0352 м³.

Під цокольні балки виконати підготовку товщиною 50 мм з цементного розчину М100.

Колони.

Колони виготовлені зі спарених оцинкованих профілей, з'єднаних між собою з'єднувальними елементами. Сталь прийнята С275 ,для з'єднувальних елементів и для баз колон – С255.

Огороджуючі конструкції.

Зовнішні стін

и запроектовані з тришарових «сендвіч-панелей», товщиною 100 мм, з негорючим утеплювачем з базальтового волокна.

Перегородки.

Перегородки - гіпсокартонні, товщиною 100мм . Внутрішні цегляні стіни та перегородки виконують з керамічної цегли марки 100 на цементно-піщаному розчині марки 100. Армування стін і перегородок сітками Ø 3 Вр-I осередком 50x50мм через 6 ряди. На відм. 0,000 під цегляні стіни та перегородки виконати горизонтальну гідроізоляцію з двох шарів гідроізолу на бітумній мастиці.

Вікна. Двері.

Вікна будівлі металопластикові індивідуального виготовлення. Засклення подвійне, підвіска верхня та нижня. Відкривання вікон внутрішнє.

Двері в побутові приміщення металопластикові індивідуального виготовлення.

Дверні коробки – металеві рами. Для кріплення рам при влаштуванні дверного отвору передбачається закладка в бокові відкоси отвору металевих анкерів.

Специфікація елементів заповнення прорізів.

Марка позиції	Означення	Назва	Кіль-ть на поверсі	Всього	Маса, кг	Прим.
		Двері				
Д-1	Індивідуального виготовлення	ДНГ21-12	2	2		Мет.
Д-2		ДНГ21-10	5	5		Мет.
Д-3		ДГ21-10	2	2		Мет.
Д-4		ДГ21-10	2	2		Пвх.
Д-5		ДГ21-7	12	12		Пвх.
Д-6		ДГ21-9	9	9		Пвх.
Д-7		ДМП1 60	1	1		Вогн.
		Вікна				
ВК-1	Індивідуального виготовлення	ДО 1,5x1,5	8	8		Пвх.
ВК-2		ДО 0,9x0,6	2	2		Пвх.
ВК-3		ДО 1,2x1,5	1	1		Пвх.
ВК-4		ДО 0,8 x0,6	1	1		Пвх.

Покриття. Покрівля.

Ухил покрівлі до горизонту 12 °, водостік зовнішній, неорганізований.

Склад покрівлі:

- Профлист Н45-900-0.6;
- Утеплювач ISOVER КТ-40-TWIN-50 товщиною 50мм;
- Утеплювач ISOVER КТ-40-100 товщиною 100мм ;
- Плівка поліетиленова товщиною 100мкн;
- Профлист С18-1100-0.5.

Утеплювач покрівлі - 2 шару утеплювача ISOVER:

1 шар утеплювач ISOVER КТ-40-100 товщиною 100мм з наступними технічними характеристиками:

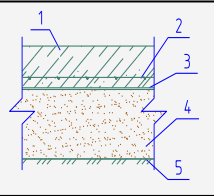
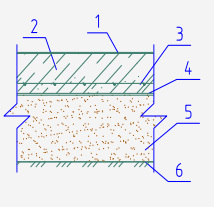
- Об'ємна маса - 11 кг/м3;
- Коефіцієнт теплопровідності - 0,047 Вт / (м2 x ° С);
- Група горючості за ГОСТ 30244-94 - НГ.

2 шар утеплювач ISOVER КТ-40-TWIN-50 товщиною 50мм з наступними

технічними характеристиками:

- Об'ємна маса - 11 кг/м3;
- Коефіцієнт теплопровідності - 0,047 Вт / (м2 x ° С).

Підлоги. Експлікація підлог.

Назва приміщення	Тип підлоги	Схема підлоги	Елементи підлоги та їх товщина	Площа підлоги, м ²
1	1			
19,20	2	Щільова	3/б решітки товщиною 100мм	255,00
			1.Бетон В25 – 100мм 2.Арматурна сітка Ø3 Вр I 100/100 3.Поліетиленова плівка-100мкм 4.Піщана подушка – змінна 5.Ущільнений ґрунт	84,71
2,11,17,13	3		1.Лінолеум 2.Бетон В15 - 100мм 3.Арматурна сітка Ø3 Вр I 100/100	35,51

Всі інші приміщення	4		4. Поліетиленова плівка 100мкм	206,95
			5. Піщана подушка – змінна	
			6. Ущільнений ґрунт	
			1. Керамічна плитка	
			2. Бетон В15 - 100мм	
			3. Арматурна сітка Ø3 Вр I 100/100	
			4. Поліетиленова плівка 100мкм	
			5. Піщана подушка – змінна	
			6. Ущільнений ґрунт	

1.5. Відомості про зовнішнє та внутрішнє опорядження приміщень.

Зовнішні поверхні вікон і дверей пофарбувати масляною фарбою темних кольорів за два рази. Внутрішні поверхні вікон, дверей, труб пофарбувати фарбою світлих відтінків.

Відомості опорядження приміщень

№ приміщення	Стеля	Стіни і перегородки		Примітка
	Вид і Опорядження	Висота, м	Вид і опорядження	
АПК	Фарбування олійними фарбами	3,0	Поліпшена штукатурка Вапняне фарбування	Олійняними фарбами світлих відтінків
Відгодівля	Вапняне фарбування	3,0	Масляне фарбування	

1.6. Відомості про інженерне обладнання. Водозабезпечення.

Водопровід господарчо – питний, протипожежний від внутрішньої мережі Н – 150м. Господарчо – питний водопровід передбачається для забезпечення водою господарчо – питних потреб, а також виробничих потреб, для яких потрібна вода питної якості. Вода подається в два резервуари запасу води, звідки насосами насосної станції другого підйому постачається до користувачів. Розвідна

водопостачальна мережа на території виробничих корпусів передбачається кільцевою із сталевих напірних труб $d = 250\text{мм}$ з встановленням через 100м пожежних гідрантів. Глибина закладання водопровідної мережі – $1,8\text{м}$ до верху труби.

Каналізація.

На території проммайданчика передбачається система каналізації у вигляді побутової каналізації.

В побутову каналізацію надходять побутові стічні води, а також виробничі стоки їдальні. Стічні води на самотічній мережі одним випуском $d = 300\text{мм}$ викидають у лагуни, де випаровуються. Мережа побутової каналізації на майданчику передбачена з поліетиленових труб діаметром $150\text{-}200\text{мм}$.

Опалення і вентиляція.

Опалення.

Згідно технічних умов, теплових навантажень і норм будівельного проектування проектом прийнято наступні теплоносії:

- опалення – перегріта вода з розрахунковою температурою в падаючому трубопроводі – 150 , в зворотньому – 70 ;
- гаряче забезпечення водою – вода питної якості з температурою в точках водозбору – 65 ;
- технологічні потреби – насичений пар, тиск $P=1,4\text{ МПа}$ ($14,0\text{кгс/см}^2$).

Обігрівачі типу «Jet Master» підвішуються в приміщенні без витяжних труб. Вони є дуже ефективною об'ємною системою опалення з коефіцієнтом корисної дії до 100% , оснащені автоматикою контролю полум'я, яка відразу ж відключає подачу палива при погашенні полум'я по яким би то не було причин. Вентилятори забезпечують хорошу циркуляцію повітря. Обігрівачі, що працюють на природному газі, дозволяють скоротити його витрату на опалення в 3 рази в порівнянні з використанням котелень, при цьому підвищується вологість у приміщенні, частково згоряють сірководень та аміак, скорочується кратність обміну повітря, виключаються з системи мікроклімату відцентрові вентилятори з потужними електродвигунами та водяні калорифери (запиленість знижується до 60%), зменшуються втрати тепла при прогріванні, відпадає необхідність у металомістких повітроводах у схемах опалення і зовнішніх теплотрасах, з'являється можливість індивідуального прогріву корпусів.

Система вентиляції.

Система вентиляції в основних виробничих приміщеннях прийняті:

- місцева витяжка – механічна;
- загально обмінна витяжка – природня і механічна.

Теплотехнічний розрахунок

Вихідні дані:

Район будівництва – с.Очкино (перша температурна зона та вологісний режим – «вологий»).

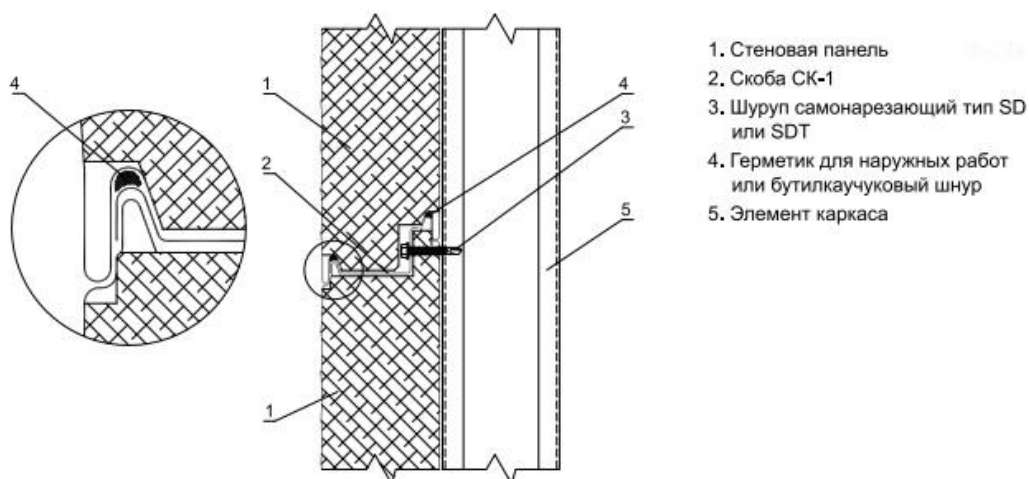
Нормативний опір теплопередачі:

- для панельних стін $R_0 = 2,2$ ($\text{м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$).

Температура внутрішнього повітря – 18°C

Вологість внутрішнього повітря – 65%

Режим експлуатації – Б



Визначаємо загальний опір теплопередачі панелі з базальтового волокна та його оптимальну товщину.

Теплотехнічний розрахунок проводиться згідно з нормативами опору тепловіддачі зовнішніх огорожуючих конструкцій промислових будівель. Для даних умов для зовнішніх панельних стін $R_{0\text{min}} = 1,6$ ($\text{м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$).

Загальний опір теплопередачі огорожуючої конструкції визначаємо за формулою:

$$R_{\text{заг}} = R_3 + R_1 + R_2 + R_3 + R_B, \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$$

R_B, R_3 – опір тепловіддачі відповідно внутрішньої та зовнішньої поверхні огороження, приймається по ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель»

$$R_B = \frac{1}{\alpha_B} = \frac{1}{8.7} = 0.115$$

$$R_3 = \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{23} = 0.04$$

α_B, α_3 – коефіцієнти тепловіддачі відповідно внутрішньої та зовнішньої поверхні огорожуючої конструкції

R_1, R_2, R_3 – опір теплопередачі відповідно зовнішнього шару бетону, утеплювача, внутрішнього шару бетону.

$$R_1 = \frac{0,0007}{58} = 0.000012$$

$$R_2 = \frac{0,1}{0,054} = 1,85$$

$$R_3 = \frac{0,0007}{58} = 0.00007$$

$$R_{3A\Gamma} = 0.04 + \frac{0.0007}{58} + \frac{0.1}{0.054} + \frac{0.00072}{58} + 0.115 = 2.01 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{Bm}$$

Отже $R_{3A\Gamma} = 2.01 > R_{q\min} = 1.6$. Товщина панелі з базальтового волокна (100мм) є достатньою, щоб теплотехнічні властивості стінової панелі відповідали нормативним.

Розділ II.

Розрахунково – конструктивний

2.1. Розрахунок поперечної сталеві рами.

Будівлю запроєктовано з легких проектом передбачено застосування металевих рам з затяжкою, сталевих з.-б. фундаментів прогонів покриття, покрівля та огорожуючі конструкції з «сандвіч панелей».

Будівля з металевим каркасом: крок рам 3м, прольот- 15м.

За ступінню відповідальності будівля відноситься до II класу, коефіцієнт надійності за призначенням $\varphi_n = 0.95$.

Місце забудови в с.Очкіно Сумської області.

2.1.1. Компонування металеві рами.

Каркас будівлі вирішено у вигляді одно пролітних рам з затяжкою, що складаються з колон і ригелів постійного перерізу зі спарених оцинкованих гнутих профілів, з'єднаних між собою .

Сполучення елементів рам між собою - жорстке; колон з фундаментами - шарнірне. Сполучення стійок фахверка (що складаються з спарених профілів) з конструкціями каркаса і фундаментами - шарнірне.

Прогони покриття та стінові прогони - розрізні з оцинкованих гнутих профілів.

Геометрична незмінність конструкцій поперек будівлі забезпечується рамою з жорсткими вузлами. У поздовжньому напрямку незмінність забезпечується системою вертикальних зв'язків по колонах і жорстким диском покриття.

2.1.2 Визначення розрахункових навантажень на раму.

В дипломному проекті плоску поперечну раму розраховують на дію постійних навантажень – від ваги огорожуючих та несучих конструкцій будинку; короточасних – атмосферних (сніг та вітер).

Постійне поверхнево розподілене навантаження від покриття.

Табл. 2.1. Збір навантажень на покриття.

Тип та конструкція покриття	Нормативне навантаження кН./м ²	Коеф. надійн. γ_r	Розрах. навантаж. кН./м ²
1. Профлист Н 45-900-0,6	0,45	1,05	0,046
2. Утеплювач ISOVER КТ-40-50мм	0,06	1,2	0,072
3. Утеплювач ISOVER КТ-40-100мм	0,11	1,2	0,132
4. Плівка поліетиленова	0,005	1,2	0,006
5. Профлист С18-1100-0,5	0,051	1,05	0,052
6. Прогони	0,03	1,05	0,032
Всього постійних. гр	0,706	-	0,34

Постійне навантаження.

Навантаження від ваги конструкції 1 м² покриття наведені в табл. 2.1.

Розрахункове погонне (лінійне) навантаження на ригель рами, визначають за формулою:

$$q = (g_p / \cos \alpha) \times B_{\phi} = 0,34 * 3 = 1,02 \text{ кН / м}$$

Де α – кут між покриттям і горизонтальною площиною (для мало-ухильних ферм $\alpha = 0$);

B_{ϕ} – крок кроків'яних ферм.

Снігове навантаження.

Знаходимо нормативне снігове навантаження горизонтальної проекції покриття.

$$S_n = S_0 \times \mu = 1,80 \times 1 = 1,80 \text{ кН / м}^2$$

де S_0 – нормативне значення ваги снігового покриву на 1 м² горизонтальної поверхні, для VI снігового району $S_0 = 180$ кг/м² (1,80 кПа).

μ - коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву землі до снігового покриву покриття. Приймаємо $\mu = 1$ бо ухил покрівлі менше за 25°

Знаходимо розрахункове навантаження.

$$S_r = S_n \times \gamma_r = 1,80 \times 1,04 = 1,87 \text{ кН/м}^2$$

де γ_r – коефіцієнт надійності для снігового навантаження $\gamma_r = 1,04$.

Вітрове навантаження.

Тиск вітру на колону збирають з вертикальної полоси шириною, рівною кроку колон вздовж будівлі.

Граничне розрахункове значення вітрового навантаження визначається за формулою

$$W_m = \gamma_{fm} W_0 C$$

де γ_{fm} – коефіцієнт надійності за граничним розрахунковим значенням вітрового навантаження;

$$\gamma_{fm} = 1,04$$

W_0 – характеристичне значення вітрового тиску;

W_0 - Характеристичне значення вітрового тиску W_0 дорівнює середній (статичній) складовій тиску вітру на висоті 10 м над поверхнею землі, $W_0 = 0,5$ кПа

Аеродинамічний коефіцієнт з навітряного боку $z = 0,8$, із завітряної – 0,6.

Коефіцієнт C визначається за формулою

$$C = C_{abr} \cdot C_h \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_d;$$

де C_{aer} - аеродинамічний коефіцієнт;

$C_{abr} = 0,8$ - с вітряної сторони,

$C_{abr} = -0,6$ - с завітряної сторони.

C_h - коефіцієнт висоти споруди;

C_{alt} -коефіцієнт географічної висоти $C_{alt} = 1$;

C_{rel} -коефіцієнт рельєфу $C_{rel} = 1$;

C_{dir} -коефіцієнт напрямку $C_{dir} = 1$

C_d -коефіцієнт динамічності. $C_d = 1$

Навантаження від вітру з підвітряної сторони:

$$W_m = \gamma_{fm} \cdot W_0 \cdot C_{abr} \cdot C_h \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_d \cdot l = 1,04 \cdot 0,23 \cdot 0,8 \cdot 1,1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 3 = 0,58 kH / \dot{\iota}$$

Навантаження від вітру з навітряної сторони:

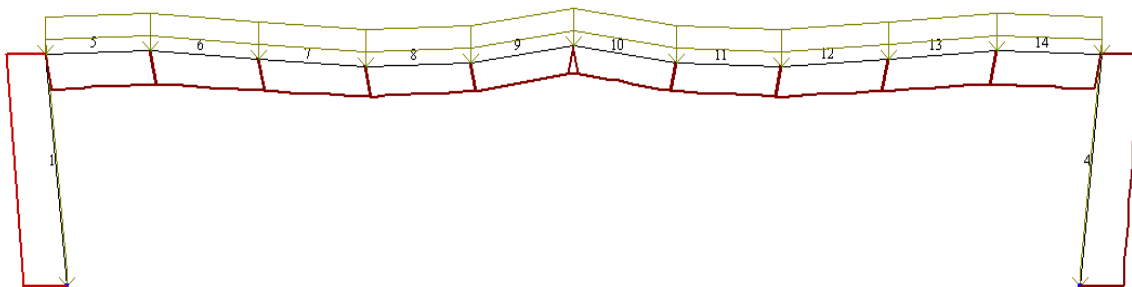
$$W_m = \gamma_{fm} \cdot W_0 \cdot C_{abr} \cdot C_h \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_d \cdot l = 1,04 \cdot 0,23 \cdot 0,8 \cdot 1,1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 3 = 0,44 kH / \dot{\iota}$$

Зусилля в елементах рами отримуємо з розрахунку на програмному комплексі «Лира – 9.0».

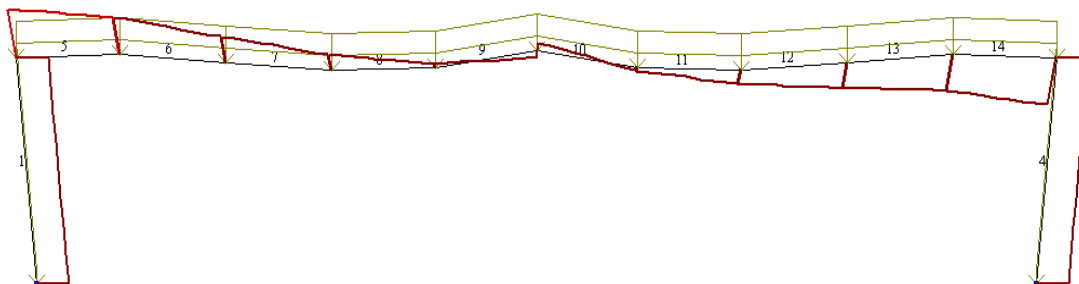
№ сечен	УСИЛИЯ			№№ загруз
	N (кН)	My (кН*м)	Qz (кН)	
1	-16.721	0.000	9.765	1 2
1	-16.551	0.000	10.974	1 2 3
2	-15.300	30.572	9.408	1 2 3
2	-15.469	29.296	9.765	1 2
1	-15.300	30.466	-9.561	1 2 3
1	-15.469	29.296	-9.765	1 2
2	-16.721	0.000	-9.765	1 2
2	-16.551	0.000	-10.749	1 2 3
1	-12.393	-30.572	13.000	1 2 3
1	-12.778	-29.296	13.091	1 2
2	-11.766	-12.887	10.062	1 2 3
2	-12.132	-11.538	10.066	1 2
1	-11.766	-12.887	10.062	1 2 3
1	-12.132	-11.538	10.066	1 2
2	-11.174	2.778	6.552	1 2 3
2	-8.165	-0.256	5.333	1 3
2	-11.139	0.291	7.123	1 2 3
2	-11.487	1.580	7.040	1 2
1	-11.174	2.778	6.552	1 2 3
1	-8.165	-0.256	5.333	1 3
1	-11.139	0.291	7.123	1 2 3
1	-11.487	1.580	7.040	1 2
2	-10.547	10.574	3.613	1 2 3
2	-10.512	8.962	4.184	1 2 3
2	-10.841	10.057	4.014	1 2
1	-10.547	10.574	3.613	1 2 3
1	-10.512	8.962	4.184	1 2 3
1	-10.841	10.057	4.014	1 2
2	-10.196	13.893	0.988	1 2
2	-9.885	13.126	1.245	1 2 3
1	-10.196	13.893	0.988	1 2
1	-9.885	13.126	1.245	1 2 3
2	-9.550	13.089	-2.037	1 2

2	-9.293	12.643	-2.264	1 2 3
1	-9.550	13.089	2.037	1 2
1	-9.143	12.782	2.232	1 2 3
2	-9.770	13.952	-0.707	1 2 3
2	-10.035	13.036	-1.213	1 2 3
2	-10.196	13.893	-0.988	1 2
1	-9.770	13.952	-0.707	1 2 3
1	-10.035	13.036	-1.213	1 2 3
1	-10.196	13.893	-0.988	1 2
2	-10.397	10.615	-3.645	1 2 3
2	-10.662	8.921	-4.152	1 2 3
2	-10.841	10.057	-4.014	1 2
1	-10.397	10.615	-3.645	1 2 3
1	-10.662	8.921	-4.152	1 2 3
1	-10.841	10.057	-4.014	1 2
2	-11.024	2.770	-6.584	1 2 3
2	-8.331	-0.247	-5.297	1 3
2	-11.289	0.300	-7.091	1 2 3
2	-11.487	1.580	-7.040	1 2
1	-11.024	2.770	-6.584	1 2 3
1	-8.331	-0.247	-5.297	1 3
1	-11.289	0.300	-7.091	1 2 3
1	-11.487	1.580	-7.040	1 2
2	-11.916	-12.830	-10.030	1 2 3
2	-12.132	-11.538	-10.066	1 2
1	-11.916	-12.830	-10.030	1 2 3
1	-12.132	-11.538	-10.066	1 2
2	-12.543	-30.466	-12.968	1 2 3
2	-12.778	-29.296	-13.091	1 2

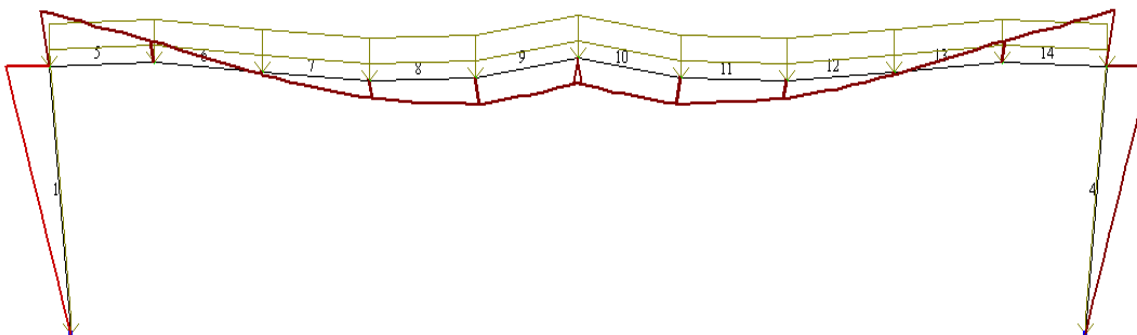
Загружение 1
Эпюра N
Единицы измерения - кН



Загружение 1
Эпюра Qz
Единицы измерения - кН



Загружение 1
Эпюра Mu
Единицы измерения - кН*м



2.1.3 Розрахунок та конструювання колон.

Розрахункові зусилля для підбору перерізу колони беруть для перерізу в будь-якій розрахунковій комбінації. Слід вибрати по можливості максимальне значення згинального моменту й відповідної нормальної сили.

У площині рами:

$$M_{\max}=30,57 \text{ кНм}$$

$$N=16,72 \text{ кН} \quad L_2=3 \text{ м}$$

З площини рами:

$$l_{y1}=3 \text{ м}$$

Підбір перерізу колони.

Переріз колони попередньо приймаємо у вигляді двотавра
 $h=280\text{мм} * 160\text{мм}$

Визначаємо потрібну площу двотавра:

$$A_{\text{ном}} = \frac{N(1.25 + 2.8 \frac{e}{h})}{R_y} = \frac{16,72 \cdot (1.25 + 2.8 \times \frac{1820}{50})}{27} = 28,9 \text{ см}^2$$

Ексцентриситет поздовжньої сили:

$$e = M/N = \frac{30,57}{16,72} = 1,82 \text{ м}$$

Перед компонуванням перерізу за потрібною площею $A_{\text{потр}}$ необхідно знайти значення відношення розрахункової висоти стінки h_{ef} до її товщини t_w , яке не повинне перевищувати значень, що визначаються за формулами. Для цього знаходять відносний ексцентриситет:

$$m = e / \rho_x = 182 / 17,5 = 10,4, \text{ де } \rho_x = 0.35h = 0,35 \cdot 50 = 17,5 \text{ см}$$

Умовна гнучкість:

$$\lambda = \left(\frac{l_{ef}^2}{i_x} \right) \sqrt{\frac{R_y}{E}} = \frac{1545}{21} \sqrt{\frac{27}{2,1 \cdot 10^4}} = 2,38 > 2$$

при $m > 1$ та $\lambda > 2$ за таблицею 27*[1]СНиП для двотаврового перерізу.

$$\frac{h_{ef}}{t_w} \leq \lambda_{uw} \sqrt{\frac{E}{R_y}} \leq (1,2 + 0,35\lambda) \sqrt{\frac{E}{R_y}} \leq (1,2 + 0,35 \cdot 2,38) \sqrt{\frac{21000}{27}} = 52,8 \approx 53$$

За[1.табл.29*] знаходимо найбільше відношення ширини звісу полиці b_{ef} до її товщини t_f для двотавра:

$$\frac{b_{ef}}{t_f} = (0,36 + 0,1\lambda) \sqrt{\frac{E}{R_y}} = (0,36 + 0,1 \cdot 2,38) \cdot 30,89 = 11,47 \approx 12$$

Приймаємо: висоту стінки $h_w=27,4 \text{ см}$

Товщину стінки $t_w=0,3$ см

$$\frac{h_{ef}}{t_f} = \frac{27,4}{0,3} = 31,25 \leq 53$$

Ширину полиці $b_f=8$ см з товщиною $t_f=0,6$ см

$$\frac{b_{ef}}{t_f} = \frac{32}{2,5} = 12,8 \leq 19$$

Площа стінки $A_w=h_w \times t_w=27,4 \times 0,6=16 \text{ см}^2$

Площа полиці $A_f=b_f \times t_f=8 \times 0,6=4,8 \text{ см}^2$

$$A=2 \cdot 4,8+16=25,6 \text{ см}^2$$

Знаходимо геометричні характеристики прийнятого перерізу:

$$I_x = \frac{t_w \cdot h_w^3}{12} + 2A_f \left(\frac{h_w}{2} + \frac{t_f}{2} \right)^2 = \frac{0,6 \cdot 27,4^3}{12} + 2 \cdot 4,8 \cdot 23,75^2 = 4986 \text{ см}^4$$

$$I_y = \frac{2 \cdot t_f \cdot b_f^3}{12} = \frac{2 \cdot 0,6 \cdot 16^3}{12} = 4915,2 \text{ см}^4$$

$$W_x = \frac{I_x}{0,5h_w + t_f} = \frac{4915,2}{0,5 \cdot 27,4 + 0,6} = 343,7 \text{ см}^3$$

$$i_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}} = \sqrt{\frac{4986}{25,6}} = 11,7 \text{ см}$$

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{4915,2}{25,6}} = 8,8 \text{ см}$$

Перевірку стійкості колони у площині дії моменту виконують за формулою:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi_e \cdot A} \leq \frac{R_y \gamma_c}{\gamma_n},$$

де $\gamma_c = 1$ - коефіцієнт умов роботи

$\gamma_n = 0,95$ - коефіцієнт надійності за призначенням, який залежить від відповідальності будівель і споруд.

φ_e - коефіцієнт зниження розрахункового опору при поза центровому стиску, визначається за

[1, табл.74] в залежності від умовної гнучкості λ й приведеного відносного ексцентриситету $m_{ef} = \eta m$

де η - коефіцієнт впливу форми перерізу, він визначається за [1, т.73] $m = eA/W_x$ - відносний ексцентриситет.

$$\lambda = \lambda_x \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 98,34 \cdot 0,0324 = 3,19$$

$$\lambda_x = \frac{I_{ef}}{i_x} = \frac{2134}{11,7} = 183,16$$

$$m = 468,7 \times 229 / 4313 = 24,89$$

За [табл.73] для типу перерізу 5 при $\frac{A_f}{A_w} = \frac{87,5}{54} = 1,62$, а також $\lambda \leq 5$ та

$5 < m < 30$ знаходимо $\eta = 1,4 - 0,02 \cdot 4 = 1,32$.

Тоді за [1.табл.74] при $m_{ef} = 1,33 \cdot 24,89 = 33,1$, $\varphi_e = 0,062$.

Перевірка стійкості прийнятого перерізу в площині дії моменту:

$$\sigma_x = \frac{N}{\varphi_e \cdot A} = \frac{16,72}{0,062 \cdot 229} = 3,18 \leq \frac{22 \cdot 1}{0,95} = 23,15$$

Стійкість колони з площини дії моменту перевіряють за формулою:

$$\sigma_y = \frac{N}{c \varphi_y A} \leq \frac{R_y \gamma_c}{\gamma_n}$$

$$\lambda_y = \frac{I_{y2}}{i_y} = \frac{342}{8,8} = 38,86 \quad \varphi_y = 0,92$$

При перевірці перерізу з площини дії моменту при визначенні відносного ексцентриситету m_x за розрахунковий момент для стержнів з шарнірно опертими кінцями, закріпленими від зміщення перпендикулярного до площини дії моменту, слід приймати максимальний момент в межах середньої третини довжини, але не менше половини найбільшого по довжині стержня моменту.

$$M_x^1 = 235,16 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Знаходимо ексцентриситет:

$$e = \frac{M_x^1}{N} = 235,16 / 16,18 = 14,53 \text{ м}$$

$$m_x = \frac{eA}{W_x} = \frac{963 \cdot 229}{4313} = 51,13$$

При значеннях відносного ексцентриситету:

$$c = \frac{\beta}{1 + \alpha \cdot m_x} = \frac{1}{1 + 1 \cdot 51,13} = 0,02$$

Перевіряємо стійкість прийнятого перерізу з площини дії моменту:

$$\sigma_y = \frac{16,72}{0,02 \cdot 0,92 \cdot 229} = 10,72 \text{ кН} / \text{см}^2 < 23,16 \text{ кН} / \text{см}^2 - \text{умова задовольняється, стійкість}$$

забезпечена, прийнятого перерізу двотавра 280мм*160мм достатньо для прийнятих проектних навантажень.

3. Фундаменти в витрамбованих котлованах

Суть методу влаштування ФВК полягає в тому, що котловани під окремими фундаментами не відкопують, а витрамбовуються на необхідну глибину з наступним заповненням витрамбованого котловану бетоном в розпір або установкою збірних елементів.

Витрамбовування котловану проводиться за допомогою навісного обладнання на крані-екскаваторі або тракторі (скиданням трамбування із висоти 4 ... 8 м, масою 1,5 ... 7 т і більше по направляючій штанзі, що має форму майбутнього фундаменту, або шляхом забивання (паленавантажуючим механізмом) і трамбування шаблону з подальшим його витяганням.

За способом влаштування ФВК поділяються:

- * На звичайні з плоскою або клиноподібною подошвою;
- * З розширенням основи шляхом утрамбовування в дно котловану окремими порціями жорсткого матеріалу (невеликих валунів, щебеню, гравію, крупного піску, жорсткої бетонної суміші, відходів виробництва тощо) з наступним заповненням верхньої частини витрамбованого котловану монолітними бетоном.

При влаштуванні фундаментів у витрамбованих котлованах (збірних або монолітних) залежно від показника плинності навколо них в основі утворюється ущільнена зона ґрунту (щільність у цій зоні підвищується до 1,2 рази), в результаті чого несуча здатність ущільненого ґрунту підвищується (1,5 ... 2 рази), зменшується вологість (1,4 ... 1,8 рази) і його пучинистість (1,4 ... 2,0 рази).

Істотний вплив на величину і характер зон ущільнення надає природна вологість і стан ґрунту. Так, зі зростанням показника текучості ґрунту, розміри зон ущільнення зменшуються. В залежності від показника текучості ґрунту і типу фундаменту в витрамбованих котлованах випинання їх при відсутності навантаження в 1,5 ... 2,8 рази менше випинання однотипних фундаментів, влаштованих у відкритих котлованах і траншеях.

Зі зростанням кута нахилу бічних граней (збігу бічних граней) збільшуються і розміри ущільненої зони, досягаючи кращого ущільнення ґрунту, а з точки зору впливу на них сил морозного пучіння відбувається погіршення: окрім дотичних сил на бічні грані фундаменту діють нормальні сили пучіння. Чим більше кут нахилу бічних граней, тим більше сили морозного пучіння, але менші осідання після відтавання ґрунту.

При проектуванні малозаглиблених фундаментів у витрамбованих котлованах (МЗФВК) у рухливих ґрунтах рекомендується приймати кут збігу граней близько $\alpha = 15^\circ$, тому що з несучої спроможності, з опору силам морозного пучіння, за залишковим деформацій пучіння кут є оптимальним.

В останні роки сформувався і успішно розвивається напрямок влаштування фундаментів без порушення ґрунту-фундаменти у витрамбованих котлованах (ФВК).

Особливість їх полягає в тому, що в процесі влаштування фундаментів під подошвою і навколо бічних граней створюється ущільнений ґрунт зниженої вологості, але підвищеної міцності і несучої здатності. Навантаження фундаментів по подошві і бічних стінок передається спочатку на ущільнений ґрунт, а потім на ґрунти природної будови, завдяки чому досягається більш висока (у 1,5, 3 і більше разів) несуча спроможність фундаменту, що дозволяє істотно знизити розміри фундаменту, а отже, і вплив сил морозного здимання.

До такого виду влаштування фундаментів відносяться також забивні призматичні і пірамідальні палі, забивні блоки, набивні палі у пробитих свердловинах, віброштамповані палі і ін..

Суть методу влаштування ФВК полягає в тому, що котловани під окремі фундаменти не відкопують, а витрамбовуються на необхідну глибину з наступним заповненням витрамбованого котловану бетоном в розпір або установкою збірного елемента.

Витрамбовування котловану проводиться за допомогою навісного обладнання на крані-екскаваторі або тракторі (скиданням трамбування із висоти 4 ... 8 м, масою 1,5 ... 7 т і більше по направляючій штанзі, що має форму майбутнього фундаменту, або шляхом забивання (паленавантажуючим механізмом) і трамбування шаблону з подальшим його витяганням.

Заспособом влаштування ФВК поділяються:

- * На звичайні з плоскою або клиноподібною подошвою;
- * З розширенням основи шляхом утрамбування в дно котловану окремими порціями жорсткого матеріалу (невеликих валунів, щебеню, гравію, крупного піску, жорсткої бетонної суміші, відходів виробництва тощо) з наступним заповненням верхньої частини витрамбованого котловану монолітним бетоном.

При влаштуванні фундаментів у витрамбованих котлованах (збірних або монолітних) залежно від показника плинності навколо них в основі утворюється ущільнена зона ґрунту (щільність у цій зоні підвищується до 1,2 рази), в результаті чого несуча здатність ущільненого ґрунту підвищується (1,5 ... 2 рази), зменшується вологість (1,4 ... 1,8 рази) і його пучинистість (1,4 ... 2,0 рази).

Істотний вплив на величину і характер зон ущільнення надає природна вологість і стан ґрунту. Так, зі зростанням показника текучості ґрунту, розміри зон ущільнення зменшуються. В залежності від показника текучості ґрунту і типу фундаменту в витрамбованих котлованах випинання їх при відсутності навантаження в 1,5 ... 2,8 рази менше випинання однотипних фундаментів, влаштованих у відкритих котлованах і траншеях.

Зі зростанням кута нахилу бічних граней (збігу бічних граней) збільшуються і розміри ущільненої зони, досягаючи кращого ущільнення ґрунту, а з точки зору впливу на них сил морозного пучіння відбувається погіршення: окрім дотичних сил на бічні грані фундаменту діють нормальні сили пучіння. Чим більше кут нахилу бічних граней, тим більше сили морозного пучіння, але менші

осідання після відтавання ґрунту.

При проектуванні малозаглиблених фундаментів у витрамбованих котлованах (МЗФВК) у рухливих ґрунтах рекомендується приймати кут збігу граней близько $\alpha = 15^\circ$, тому що з несучої спроможності, з опору силам морозного пучіння, за залишковим деформацій пучіння кут є оптимальним.

Зі збільшенням глибини закладення фундаментів випинання в витрамбованих котлованах зменшується, так як збільшується глибина заанкерування його в талому ґрунті

Розрахунок фундаменту під колону в вісях К- у витрамбованому котловані

Розрахувати монолітний залізобетонний окремих подовжений фундамент у витрамбованому котловані з розширенням із жорсткого матеріалу під колону сільськогосподарської споруди.

Навантаження: $F_v = 167,2\text{кН}$; $F_h = 97,65\text{кН}$; $M = 0$. Ґрунтові умови: ПЕ-1 – ґрунтово-рослинний шар товщиною 0,6м; ПЕ-2 – суглинок потужністю 7,9м, $\rho = 1,62\text{ т/м}^3$; $\rho_s = 2,62\text{ т/м}^3$; $W = 0,11$; $W_p = 0,21$; $W_L = 0,26$; $\phi_n = 26^\circ$; $c_n = 13\text{кПа}$; $E = 18,7\text{МПа}$; компресійний модуль деформації $E_c = 7\text{ Мпа}$ (див.рис.2.1).

1.Приймаємо до розрахунку окремих подовжений фундамент у витрамбованому котловані у вигляді усіченої донизу шестикутної піраміди з розширенням. Розміри фундаменту: висота(глибина закладання) $d_p = 2,5\text{м}$; висота загострення $h_1 = 0,5\text{м}$; радіус описаного кола по верху $r_{sup} = 0,5\text{м}$; по низу $r_r = 0,4\text{м}$; в середньому по висоті перерізу $r_m = 0,45\text{м}$; об'єм утрамбованого в основу котлована фундаменту щебеня $V_{cr} = 1,5\text{м}^3$.

2.Визначаємо характеристики ґрунту основи фундаменту:

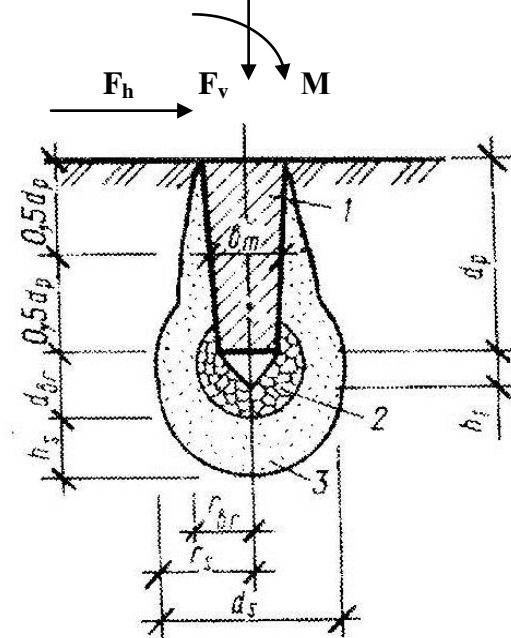


Рис.2.1.Схема до розрахунку фундаменту.

1 – фундамент; 2. – розширення із витрамбованого жорсткого матеріалу; 3- ущільнена зона ґрунту.

$$P_d = \rho / (1+w) = 1,62(1+0,11) = 1,5\text{т/м}^3$$

$$e = \rho_s (1+w) / (\rho - 1) = 2,62 (1+0,11) / 1,62 - 1 = 0,79$$

$$S_r = w * \rho_s / (e * \rho_w) = 0,11 * 2,62 / (0,79 * 1) = 0,37$$

$$J_1 = (w + w_p) / (w_1 - w_p) = (0,11 + 0,21) / (0,26 - 0,21) = 0,42$$

$$P_{ds} = 0,5 [P_d + S_r * \rho_s * \rho_w / (S_r * \rho_w + W * \rho_s)] = 0,5 [1,6 + 0,37$$

$$* 2,62 * 1 / (0,37 * 1 + 0,11 * 2,62)] = 1,64$$

3. Таким чином, ґрунт основи розширення фундаменту належить до глинистих ґрунтів із $S_r < 0,65$, та $1,5 \leq P_d < 1,7\text{ т/м}^3$, тому розширення приймаємо у вигляді еліпсоїда обертання вимощенням півосей $h_{br} / r_{br} = 1,4$; $K_{br} = 0,55$.

Радіус розширення фундаменту визначаємо за формулою :

$$r_{br} = K_{br} \sqrt[3]{v_{cr}} = 0,55 * \sqrt[3]{1,5} = 0,63 / h_{br} = 1,4 \quad r_{br} = 1,4 * 0,63 = 0,88\text{м.}$$

Площа поперечного перерізу розширення фундаменту визначаємо за формулою :

$$A_{br} = \pi * r_{br}^2 = 3,14 * 0,63^2 = 1,25 \text{ м}^2.$$

Радіус ущільненої зони за формулою

$$r_s = 0,95 * r_{br} \sqrt[3]{P_{ds} / (P_{ds} - P_s)} = 0,95 \sqrt[3]{1,64 / (1,64 - 1,5)} = 1,4 \text{ м.}$$

Товщина ущільненої зони нижче розширення – за формулою :

$$h_s = r_s - r_{br} = 1,4 - 0,63 = 0,77 \text{ м.}$$

Площа поперечного перерізу ущільненої зони – за формулою :

$$A_s = \pi * r_s^2 = 3,14 * 1,4^2 = 6,16 \text{ м}^2$$

Площа нижнього поперечного перерізу фундаменту:

$$A = \pi * r_1^2 = 3,14 * 0,4^2 = 0,5 \text{ м}^2$$

Периметр поперечного перерізу фундаменту в його середній частині дорівнює:

$$U_m = 2\pi * r_m = 2 * 3,14 * 0,45 = 2,83\text{м.}$$

4. Несуча здатність фундаменту за жорстким матеріалом, втрамбованим у дно котловану, за формулою

:

$$F_{f1} = \gamma * R_{cr} * A = 1 * 10000 * 0,5 = 5000 \text{ кН.}$$

Несуча здатність фундаменту за ущільненим ґрунтом у межах ущільненої зони за формулою :

$$F_{f2} = \gamma * [R_s * A_{br} + d_p * U_m (f_m * \gamma_{c1} + i * \gamma_{c2} E \xi_r)] = \\ 1 [1401 * 1,25 + 2,5 * 2,83 * (16 * 0,8 + 0,025 * 0,5 * 4000 * 0,8)] = \underline{\underline{2124 \text{ кН.}}}$$

(де $R_s = 1401$ кПа (за табл. СНиП при глибині від поверхні до низу розширення $d = 3,63$ м); $f_m = 16$ кПа (СНиП, при середній глибині розміщення шару ґрунту 1,25 м); $i = 0,1/2,5 = 0,025$).

Несуча здатність фундаменту за ґрунтом природного складу, що підсилює ущільнену зону, за формулою :

$$F_{f3} = \gamma_c * [\gamma_g * R_o * A_s + d_p * U_m (f_m * \gamma_{c1} + i * \gamma_{c2} E \xi_r)] = \\ 1 * [1,2 * 250 * 6,16 + 2,5 * 2,83 * (16 * 0,8 + 0,025 * 0,5 * 4000 * 0,8)] = 2222 \text{ кН.}$$

(де $\gamma_g = 1,2$ (СНиП); $R_o = 250$ кПа (СНиП)).

За несучу здатність фундаменту на вертикальне навантаження приймають найменше з F_{f1} , F_{f2} та F_{f3} :

Умова міцності:

$$F_v \leq F_{f1} \min / \gamma_n ; F_{f1} \min = 2124 / 1,4 = 1517 \text{ кН} > F_v = 167,2 \text{ кН.}$$

Тобто, фундамент у витрамбованому котловані з прийнятими мінімальними конструктивними розмірами має великий запас міцності, тому подальші перевірки (від горизонтального зусилля та осідання) – не мають сенсу). Остаточню приймаємо конструкцію, показану на мал. 2.1.

Розділ III.
Технологія та організація
будівництва.

3.1 Організаційно-технологічна характеристика об'єкту будівництва та умови його виконання

За основу виконання дипломного проекту прийнято свиноферму з корпусами АПК з карантинном та відгодівлі. Конструкції в проекті прийняті збірні металеві.

Будівлі із полегшеними просторовими покриттями є одноповерховими, з виробничо-побутовим і сільськогосподарським значенням. Будівлі в плані мають форму прямокутника розміром 15 x 40,82м і мають один проліт 15м, крок 3м.

Фундаменти в пробивних свердловинах з монолітним залізобетонним ростверком.

Колони металеві суцільного перерізу, виготовлені зі спарених оцинкованих профілів довжиною 3 м. Кріпляться до фундаменту на анкерному з'єднанні.

Контурні елементи покриття ригелі та прогоны. З'єднуються з колонами болтами.

Покрівля полегшена з оцинкованих листів по прогонам.

Підлоги: щельові, бетонні, із керамічної плитки та лінолеума. Підготовка під підлоги виконується з ущільненого ґрунту.

Ворота металеві розпашні. Заповнення віконних ПВХ вікнами.

По периметру будівель виконане вимощення шириною 1м. Перед воротами передбачено пандуси.

Опоряджувальні роботи: фарбування металевих поверхонь.

Будівлі відповідають своєму призначенню, мають вірно підібрані об'ємно-планувальні та технічні рішення, у достатньому ступені відповідають вимогам техніки безпеки та сучасним методам виконання робіт і організації праці.

Будівельний майданчик має розміри 430 × 360 м.

Місце будівництва – с. Очкіно Сумської області.

Згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 "Будівельна кліматологія"

кліматичний район - VI

кліматичний підрайон - 1

температура найбільш холодної 5-ти денки -24°C

температура найбільш холодної доби -28°C

глибина промерзання ґрунтів- 1,2 м

ґрунтові води при вишукуванні не виявлено

Для транспортування конструкцій та матеріалів запроектоване максимальне використання постійної дороги, і тільки там де не можливе використання постійної дороги запроектовано тимчасову дорогу. На в'їзді - виїзді дороги встановлені забороняючі, та попереджуючі знаки, обмеження швидкості, «стороннім в'їзд заборонено».

Тимчасові побутові та санітарні приміщення розміщені компактно, так, щоб ними було зручно користуватися:

- приміщення розташовані поблизу входу на буд майданчик;
- розміщення побутових приміщень виключає порушення техніки безпеки.

Розміщення складських приміщень та площадок виконано з урахуванням найкоротшого шляху для переміщення матеріалів, мінімальної кількості перевантажень під'їзду.

Криті склади розміщені біля дороги для того, щоб не заважати руху транспорту.

3.2 Обґрунтування термінів будівництва.

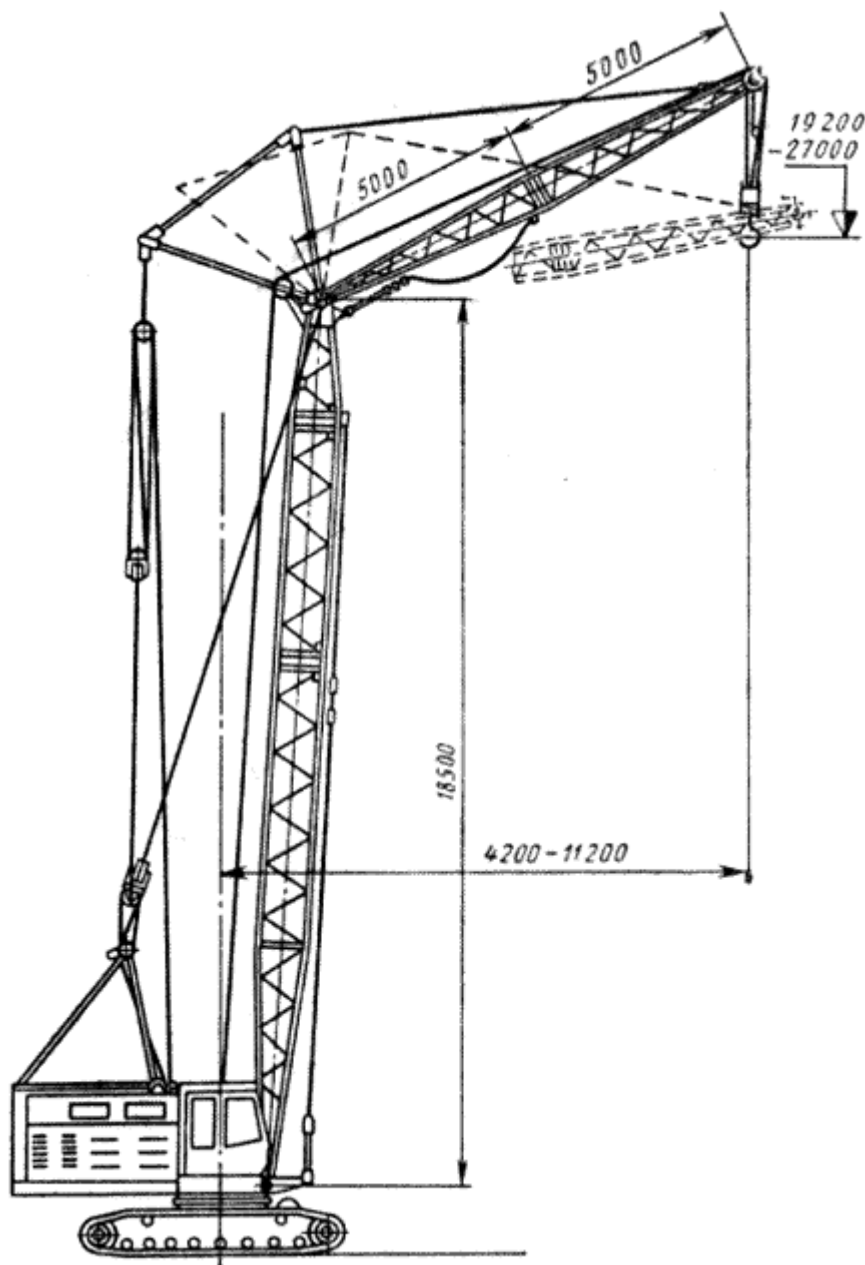
Визначимо нормативний термін будівництва на підставі СНіП 1.04.03-85 "Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений", частина I, розділ 14 „Будівництво та промисловість будівельних конструкцій і деталей. ” Строк будівництва 2 місяці. Його треба враховувати при виборі організаційно-технологічних схем та методів робіт, дотримуючись чіткої послідовності і взаємної ув'язки будівельно-монтажних та спеціальних робіт із застосуванням потокового методу будівництва. Коефіцієнт нерівномірності руху робітників не повинен перевищувати 1.7-2.0 .

3.3 Визначення складу та об'ємі будівельно-монтажних робіт та ресурсів.

№	Назва робіт	Од. вим.	Кільк.
1.	Планування ділянки бульдозером	1000 м ²	2,1887
2.	Зрізання родючого шару ґрунту бульдозером	1000 м ³	1,27722
3.	Розробка ґрунту на транспорт	1000 м ³	0,71
4.	Влаштування паль	м ³	70,65
5.	Влаштування бетонної підготовки	100 м ³	0,0558
6.	Гідроізоляція вертикальна	100 м ²	0,91545
7.	Влаштування цокольних балок	100 шт.	0,34
8.	Ущільнення ґрунту	1000 м ³	1,5754
9.	Монтаж рам	т	18
10.	Монтаж стін	100 шт.	1,20
11.	Влаштування гіпсокартонних перегородок та утеплення зовнішніх стін сандвіч панелями	100 м ²	4,98
12.	Влаштування підвісної стелі	100 м ²	5,8523
13.	Двері дерев'яні	100 м ²	0,70
14.	Двері металеві	100 м ²	0,18
15.	Заповнення віконних прорізів	100 м ²	0,22
16.	Влаштування воріт	т	0,6
17.	Влаштування покриття	100м ²	15,919
18.	Утеплення покриття	100м ²	7,96
19.	Влаштування щоглевої підлоги	100 м ²	2,55
20.	Влаштування бетонної підлоги	100 м ²	0,3851
21.	Влаштування керамічної плитки	100 м ²	2,0695
22.	Фарбування дверей	100 м ²	0,18
23.	Підготовка під вимощення	м ³	11,16
24.	Влаштування вимощення	100 м ²	1,1164
25.	Влаштування підготовки під пандус	м ³	5,42
26.	Влаштування пандусу	100 м ²	0,2

3.5 Вибір складу будівельної техніки та будівельних бригад Вибір крану згідно технічної придатності

Технічна характеристика крана МКГ-25

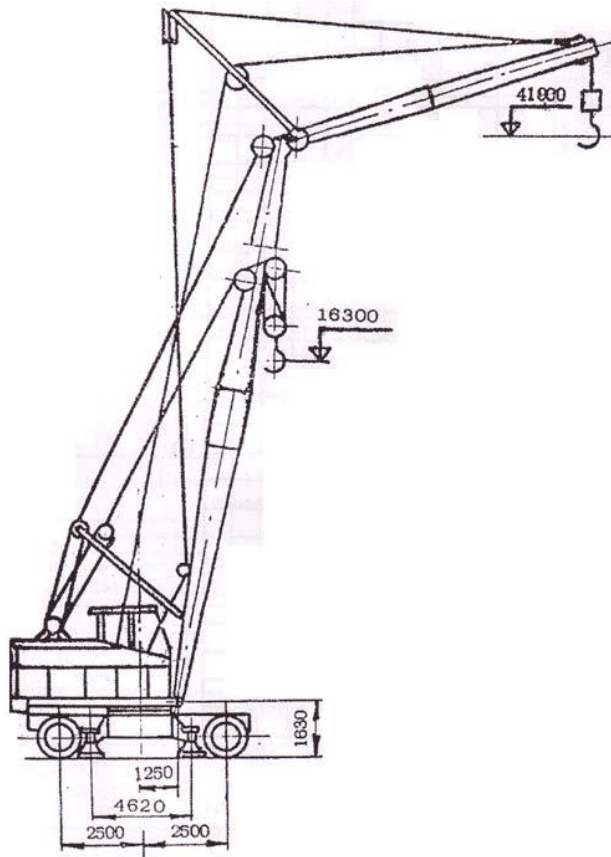


Вантажопідйомність макс. (кг) 20.000 Виліт стріли макс. (м) 30 Висота підйому макс. (м) 28 Висота підйому: - номінального вантажу (м) 16.5 - максимальна (м) 20 Глибина опускання гака макс (м) - Швидкість підйому (опускання) вантажу (при кратності поліспасти 8): - посадкова (м / хв) 0.2 - найбільша (двома лебідками) (м / хв) 5 Середня швидкість зміни вильоту (м / хв) 2.0 Двигун базового автомобіля: - Колісна формула базового автомобіля 6x6.

Технічні характеристики крана МКГ-25БР

Вантажопідйомність, т	20,0 - 7,2
Виліт (найменший - найбільший), м	4,2 - 11,2
Найбільша висота підйому, м	22,0 - 14,2
Висота вежі, м	13,5
Довжина стріли, м	10,0
Швидкість підйому вантажу, м / хв:	
Найбільша	7,3
найменша	0,4
Швидкість опускання вантажу, м / хв	0,4; 3,5 и 7
Частота повороту, об / хв	0,3 - 10
Швидкість пересування, км / год	0,9 - 1,1
Дорожній просвіт, мм	440
Габаритні розміри ходового пристрою, мм:	
Довжина	5450
ширина	3200 / 4300*
.. ширина трака	700
Здоланий ухил шляху, град.	15
Двигун	
.. модель	Д-108-1
.. найбільша потужність, к.с.	108
.. число обертів на хвилину	1070
Потужність генератора, кВт	52
Потужність двигунів, кВт:	
.. вантажної лебідки	30 + 3,5
.. допоміжної лебідки	11
.. стрілової лебідки	5
.. механізму повороту	3,5
.. механізму ходу	2 X 16
Габаритні розміри в транспортному положенні, мм:	
.. ширина	3200

.. висота	3905
Робоча маса, т	40,1
У тому числі маса противаги	5,6
Середній тиск на ґрунт, кгс/см ²	



Для монтажу будівельних конструкцій і зведення будівлі взагалі прийнято пневмоколісний кран

МКГ-25. Виліт стріли повинен бути не меншин ніж 12 м. Висота будівлі по коньку 5 м. Максимальна вага монтажного елемента (Рама) – 1,2 т.

Висота підйому гаку:

$$H_{\text{під.}} = h_{\text{ел.}} + h_3 + h_{\text{стр.}} + h_{\text{буд}}$$

де: $h_{\text{ел.}} = 4,8$ м – висота елемента

$h_3 = 0,5$ м – висота запасу

$h_{\text{стр.}} = 1,6$ – висота траверса

$h_{\text{буд}} = -0,1$ м – висота, на яку монтується

конструкція

$$H_{\text{під.}} = 4,8 + 0,5 + 1,6 - 0,1 = 6,8 \text{ м.}$$

Визначення строків монтажу.

Визначення строків установки конструкцій краном виконуємо за формулою:

$$T = \frac{\sum t_y \cdot h}{60 \cdot T_{\text{см}} \cdot K_b \cdot K_n}$$

де: t_y – тривалість циклу монтажу кожного окремого елемента

h – кількість однотипних елементів

$T_{\text{см}}$ – тривалість робочої зміни

K_b – коефіцієнт використання крану за часом

K_n – коефіцієнт перевиконання норм (1.1 - 1.2)

Тривалість циклу монтажу розраховується за формулою:

$$t_y = t_m + t_p$$

де: T_m – тривалість виконання механізованих операцій при монтажі в хвилиnach і дорівнює:

$$t_m = \left(\frac{H_m}{V_1} + \frac{H_m}{V_2} + \frac{2\alpha}{360} \right) \cdot K_o \cdot K_c \cdot \frac{B_e}{V_3}$$

де: Нм- монтажна висота елемента

$V_1 V_2 V_3$ – відповідно швидкість підйому, опускання гака крану та швидкість переміщення крану.

α – швидкість повороту крану

K_o -коефіцієнт, який враховує втрати часу на відтяжку конструкцій при їх установці ($K_o=1.5$ – для вертикальних та горизонтальних конструкцій)

K_c -коефіцієнт суміщення окремих операцій =0.65 – 0.85

$B_e = \alpha/N$

Тривалість монтажу конструкцій краном МКГ -25

$T_{МКГ-25} = (6/4,8 + 6/4,9 + 2 \times 200/360) \times 1,275 = 4,56$

Тривалість монтажу конструкцій краном КС-5363

$T_{КС-5363} = (6/5 + 6/5 + 2 \times 200/360) \times 1,275 = 4,47$

Вибір монтажного крану згідно економічної доцільності

			Одноразові витрати				Собівартість,
			ЕМД	E_T	С		
КС - 5363	0,74	70,09	64	3,51	67,51	208,98	402,92
МКГ-25	0,81	70,09	74,73	1,0	75,73	208,98	393,37

$$C_1 = 1,08 \cdot (0,74 \cdot 8,76 + 67,51) + 1,5 \cdot 208,98 = 393,37 \text{ грн}$$

$$C_1 = 1,08 \cdot (0,81 \cdot 8,76 + 75,73) + 1,5 \cdot 208,98 = 402,92 \text{ грн}$$

$$C_{0Д} = E_{мд} + E_{тр} = 64 + 3,51 = 67,51$$

Проаналізувавши всі розрахунки приймаємо ведучим монтажним механізмом кран МКГ -25

Вибір екскаватора проводиться шляхом порівняння оптимальних технічних параметрів з розміром виямок. Оскільки $V_{грунту} = 691,24$ доцільно вибрати екскаватор з V^1 ковша =0,65; $V^2_{ковша} = 0,4 \text{ м}^3$.

Технічні характеристики	Марка	
	Э – 304 В	Э – 652 Б
1. Глибина копання	4,4 м	5,6 м
2. Радіус розвантаження	4,15 м	5 м
3. Висота розвантаження	3 м	2,3 м
4. Потужність двигуна	37 кВт	59 кВт
5. Ємкість ковша	0,4 м ³	0,65 м ³

Виконуємо порівняння екскаваторів по економічній доцільності використання:

1. Визначаємо змінну продуктивність для кожного екскаватора, норми часу приймаємо:

$$V_{зм} = \frac{t_{зм} \times a / 100}{\Pi_{ч. відв.}} + \frac{t_{зм} \times b / 100}{H_{ч. тр.}};$$

$$V_{зм1} = \frac{8 \times 9,27}{3,9} + \frac{8 \times 0,59}{4,9} = 19,98 \text{ (м}^3\text{/зм)}$$

$$V_{зм2} = \frac{8 \times 9,27}{2,3} + \frac{8 \times 0,59}{2,9} = 33,86 \text{ (м}^3\text{/зм)}$$

2. Трудоемність

$$q = \frac{N}{\Pi_{зм}}; \quad q_1 = \frac{1}{19,98} = 0,05; \quad q_2 = \frac{1}{33,86} = 0,33;$$

3. Тривалість виконання робіт

$$T = \frac{V_{сум}}{\Pi_{зм}}; \quad T_1 = \frac{432,28}{19,98} = 21,63; \quad T_2 = \frac{432,28}{33,86} = 12,76.$$

Вибираємо екскаватор з кращим показником:

Э – 652Б

$$\text{Кількість автосамоскидів, необхідних для транспортування ґрунту: } N = \frac{t_{нав} + t_{розв} + \frac{2l \times 60}{t_{погр}} + t_{маневру}}{t_{погр}};$$

$$t_{погр} = \frac{t_{зм} \times V_{куз} \times 60}{\Pi_{зм} \times R_{роз}};$$

$$t_{погр} = \frac{8 \times 3,4 \times 60}{33,86 \times 1,15} = \frac{1632}{38,94} = 42;$$

$$N = \frac{100 + 120 + \frac{2 \times 5 \times 60}{30} + 180}{42} = 10 \text{ (шт.)}$$

Вибір автосамоскидів

ІФА – V – 50L

1. Вантажопід'ємність: 5т
2. Об'єм кузова: 3,4 м³
3. Висота до верху борта: 1,5 м
4. Час маневрів при погрузці: 0,35 – 0,65 хв
5. Час маневрів при розвантаженні: 1,2 хв

Кількість автосамоскидів = 10 шт.

Технічні характеристики:

Вибираємо бульдозер з довжиною відвалу 3.03 валики по 0,37 Бульдозер Д – 271А, тип трактора Т – 100 Довжина відвалу: 3.03 м Висота відвалу: 1,1 м Висота підйому: 1100 мм Глибина опускання: 100мм

3.6 Розробка технології виконання будівельних процесів

Земляні роботи

Планування території виконує машиніст 5-го розряду. Територію будівельного майданчика звільняють від кущів, дерев, валунів, зносять будівлі і споруди, які не можна використати в період зведення будівель, знімають рослинний шар. Для звалювання дерев і корчування пнів використовують бульдозери з корчувальною лебідкою. Для зрізання кущів до бульдозера прикріплюється робоче обладнання – кущоріз. Для зрізання родючого шару ґрунту використовується бульдозер Д-271А, з довжиною відвалу 3,03 м, на базі трактора Т-100. Розробка виконується траншейним способом, з улаштуванням валиків. Ґрунт розроблюється від середини до боків в обидві сторони за човниковою схемою.

Монтаж каркасу починається з монтажу Рам.

До початку монтажу необхідно виконати монтаж анкерів плитах фундаменту; розвантажити та розкласти рами у місця, вказані на технологічній карті виконання монтажу каркасу; очищення опорних частин від сміття, бруду та перевірку горизонтальності; Перевірити геометричні розміри колон.

Монтаж колон виконується безвивірковим методом монтажу. Цей метод дозволяє при установці колон з фрезерованими торцями уникати вивірці.

Роботи виконує комплексна бригада з п'яти монтажників. Монтуються контурні елементи каркасу у вигляді рам. Збірка відбувається згідно вимог технологічної карти та правил техніки безпеки.

Стропування виконується з монтажним підсиленням конструкцій. Це відбувається в зв'язку зі значними розмірами рами та конструкцій покриття і, таким чином, під час монтажу можуть втратити свою геометрію. Тимчасове підсилення конструкції виконують за допомогою дерев'яних брусів, які кріпляться до поясів ферми болтами або хомутами, тим самим застерігаючи конструкцію від згину.

Стропування та подача до місця монтажу на висоті відбувається двома парами розчалок.

Потім відбувається вивірка рам на вису та підгонка у проектне положення, коли вже конструкція знаходиться майже на своєму місці. Після закінчення вивірки, підгонки конструкцію пригвинчую на анкерних болтах до фундаменту.

Електрохімічний захист полягає в нанесенні на поверхню металу покриття із металу, яке мало б більш негативний потенціал в даному середовищі, наприклад цинку чи сплаву його з алюмінієм. Таке покриття в разі пошкодження чи виникнення в ньому пор стає анодом, а оголена сталь катодом. Електрохімічний процес, який виникає, призводить до поступового розчинення аноду (цинкового

покриття) та заповненню пор продуктом корозії, а сталь при цьому не руйнується. Існують різні способи нанесення цинкового антикорозійного покриття: механічний, гаряче цинкування та гальванізація.

3.7 Розробка технологічних карт на заданий будівельно-монтажний процес.

3.7.1 Доцільність використання сендвіч-панелей.

Сендвіч-панелі – порівняно недорогий і якісний вид продукції, що набула поширення в багатьох країнах світу ще в 90-і рр.. І користується сьогодні величезним попитом у сфері будівництва нинішніх швидкокомтованих будинків, як найвищою мірою практичний матеріал.

Виготовлення сендвіч панелей націлене на насичення ринку будівництва, в основному, будівель і споруд виробничого та комерційного призначення. Досвід промислового будівництва показав виняткову ефективність і доцільність застосування сендвіч-панелей.

– Стислі терміни виконання як монтажу, так і реконструкції будівель, побудованих із застосуванням сендвіч-панелей, низькі витрати на капітальне будівництво.

– Високі термоізоляційні властивості, що досягаються завдяки виготовленню сендвіч-панелей з утеплювачем (пінополіуретан, пінополістирол, хв. Вата) внутрішнього шару.

– Стійкість до агресивного середовища – виготовлення сендвіч проводиться з нанесенням спеціального покриття на зовнішні шари панелей, завдяки якому ті володіють високим опором до стирання, взаємодії з кислотними середовищами та ультрафіолетового випромінювання.

Використання сендвіч-панелей – запорука простого і швидкого монтажу.

– Будівлі, побудовані із застосуванням сендвіч панелей відповідають підвищеним вимогами пожежної безпеки, тому що при виготовленні сендвічів використовуються вогнестійкі матеріали.

Матеріали, з яких здійснюється виготовлення сендвіч-панелей, нешкідливі для навколишнього середовища та відповідають санітарним нормам.

– Сендвіч-панелі являють собою безкаркасні тришарові панелі, з двома зовнішніми антикорозійними шарами і внутрішнім – термоізоляційним, з адгезійним скріпленням.

3.7.2 Розробка технологічної карти на монтаж сендвіч-панелей

Необхідно розташувати палети на складському майданчику таким чином, щоб забезпечувався доступ до тих панелей, які монтуються в першу чергу. Різка сендвіч-панелей в розмір здійснюється попередньо до установки панелі, на каркас. Перед початком монтажу слід перевірити конструкцію на точність виконання у відповідності з проектом (прямолінійність цоколя і рівність його поверхні). На поверхні цоколя робиться розмітка розташування панелей.

Перед монтажем сендвіч-панелей необхідно очистити поверхню панелі і з'єднувальні замки від можливих забруднень, що заважають монтажу.

З внутрішніх обкладок панелей захисна плівка видаляється перед монтажем, а з зовнішніх - незабаром після монтажу.

У місцях кріплення фасонних і сполучних елементів плівка видаляється безпосередньо перед монтажем.

Для різання панелей рекомендується застосовувати пилки з дрібнозубчастим полотном, а для робіт з жерсті - ручні ножиці. Щоб уникнути пошкодження антикорозійного покриття при обробці і різанню панелей забороняється використання абразивних ріжучих інструментів. Різка панелей здійснюється на стійках, викладених м'яким матеріалом (щоб уникнути пошкоджень покриття). Монтаж сендвіч-панелей рекомендується починати з кутів з крайньої нижньої панелі. У першу чергу монтують стикові панелі, а потім напускні.

При проведенні монтажних робіт не допускається залишення зазорів в замках з'єднань. Герметизація стиків у звичайних кліматичних умовах необов'язкова. Стик між сусідніми панелями зашпаровується або мінеральною ватою, або монтажною піною. Монтаж сендвіч-панелей здійснюється вручну.

Сендвіч-панель встановлюється на напрямні так, щоб власною вагою притискала ізоляцію.

Встановлену панель притискають до колон за допомогою спеціальних струбцин, при цьому необхідно стежити, щоб панель не була ними пошкоджена. Установку перевіряють за допомогою рівня.

Після фіксації струбцинами сендвіч-панелі кріпляться до конструкції. Кількість і тип кріпильних елементів визначається залежно від товщини і довжини панелей, від виду несучої конструкції. При швидкості вітру понад 9 м / сек, а також під час атмосферних опадів або туману монтажні роботи проводити не рекомендується. Робити монтаж слід у відповідності з інструкцією. Для монтажу сендвіч-панелей кліматичні обмеження відсутні. Фасадне утеплення рекомендується робити тільки в теплу пору року (при температурі повітря не нижче +5 ° С).

3.8 Розробка сітьового графіку

3.8.1. ОСГ – об'єктний сітьовий графік запроєктовано на підставі:

- відомості об'ємів робіт і ресурсів;
- прийнятих методів виконання будівельно-монтажних робіт з вибіркою основної будівельної техніки;
- нормативного терміну зведення об'єкту;
- розрахунку та комплектації числового, професійного та кваліфікаційного складу бригад.

3.8.2. Для побудови сітьової моделі даного трьох прольотного промислового будинку була використана типова схема ОСГ- об'єктного сітьового графіку, рекомендованого "Методичними вказівками до розробки сітьових графіків", авт. Беловол В.В.-СНАУ, 2007 - 42с.

3.8.3. На основі цих даних визначена слідуєча поетапна розробка сітьового графіку:

перший. Складання "Картки-визначальника" з використанням такої моделі.

другий. Розрахунок почасових параметрів сітьової безмасштабної моделі.

третій. Прив'язка безмасштабної моделі до КЛ- календарної лінійки.

четвертий. Корегування та оптимізація сітьового графіку з відповідними ресурсами (фактором часу, складу будівельних бригад, матеріально-технічними ресурсами та розмір капітальних вкладень).

п'ятий. Організаційно-технологічна оцінка запроєктованого ОСГ- об'єктного сітьового графіка (розрахунок ТЕП).

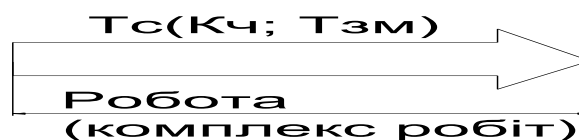
3.8.4. Використовуючи типову (скелетну) безмасштабну модель СГ- сітьового графіка Рис.6.1 розд. IV (для трьохпрольотного будинку), "Відомість об'ємів робіт та ресурсів", а також "Таблицю комплектації будівельних бригад" складає "Картку-визначальник" табл. 3.1.

3.8.5. Перелік видів робіт та конструкцій прийнятий за "Відомістю об'ємів робіт", ґрунтовно в укрупненому вигляді, з прийняттям потокового методу і використанням його в частині просторового параметру - "захваток", розглядаючи "сітку" графіка з точки зору логічного і послідовного виконання робіт до повного їх завершення.

3.8.6. Побудову безмасштабної сітьової моделі виконано за схемою рис.6.1. розд. IV., включивши спецпотоки:

- нульовий цикл:земляні роботи, фундаменти, гідроізоляцію,за шифром подій 1-2 до 6-10;
- зведення каркасу: 9-10 до 12-20;
- улаштування стін, перегородок: 13-21, 19-23;
- улаштування покрівлі і т. д. (за карткою-визначальником).

Графічне формування ОСГ- об'єктного сітьового графіка виконано у відповідності до "Основного положення по розробці системи сітьового планування" з надписом кожної роботи під стрілкою(рис.3.1).



T_c -строк виконання робіт або їх комплексів, дн;

K_c -числовий склад бригади, чол;

T_{zm} -кількість змін (1,2,3);

T_r -трудомісткість робіт:

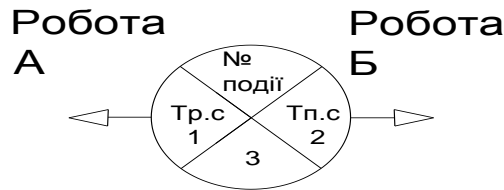
$T_c * K_c * T_{zm}$, люд-дн.

Рис.3.1. Інформаційні дані, що характеризують даний вид будівельно-монтажних робіт в моделі сітьового графіку.

3.8.7. Розрахунок почасових параметрів (графічний метод) виконано безпосередньо на графіку без дотримання обов'язкової нумерації подій.

Перший етап. Визначаємо $T_{i-j}^{P.C}$ -ранні строки всіх подій; ПХ-прямий хід (рис. 3.2.)

Розрахунок виконано "Зліва-на право" – від початкової до завершальної події, заповнюючи при цьому лише ліві сектори подій (кружків).



1- $T_{i-j}^{P.C}$: максимально ранній початок робіт "А";

2- $T_{i-j}^{П.С}$: максимально пізні закінчення роботи "Б";

3- номер події, через який який йде максимальний шлях до даного.

Рис. 3.2. Розподілення подій сітьового графіку для визначення почасових параметрів графічним методом.

Використовуючи розрахункову формулу:

$$T_{i-j}^{P.C} = \max(T_{n-j}^{P.C} + t_{n-j}), \text{ дн}$$

де, $T_{i-j}^{P.C}$ - тривалість початкової події даної роботи n-j, (1-2), дн;

t_{n-j} - тривалість послідуєчих робіт (2-3, 3-5, 5-7 і т.д) дн;

підраховуємо значення $T_{i-j}^{P.C}$, заповнюючи всі ліві сектори аж до завершальної події.

Знаючи $T_{i-j}^{P.C}$ - ранні строки наступних подій, визначаємо Кр.ш- критичний шлях і перелік робіт, що попали на критичний шлях.

При цьому роботи, що знаходяться на критичному шляху, установлені, переходячи від завершальної події до вихідної і заставляючи цифру записану в нижньому секторі даної події з номером попередньої події.

В нашому випадку значення цих цифр однакове, то роботу за цим шифром ми визначимо її знаходження на Кр.ш- критичному шляху.

Другий етап. Визначання $T_{i-j}^{П.С}$ - пізніх строків виконання робіт з використанням правила "з права на ліво", тобто від завершальної події до вихідної, заповнюючи при цьому праві сектори.

При використанні цього правила, підрахунок здійснювався за формулою:

$$T_{i-j}^{П.С} = T_c - T_{i-j}^{P.C}, \text{ дн};$$

де, T_c - строк заершуючої події (№33), який встановлений у відповідності п.3.2. розділу III (Організації будівництва) за нормою СНиП 1.04.03-85;

$T_{i-j}^{P.C}$ - попереднє значення.

Третій етап. Підрахунок R_i - загального резерву часу робіт за формулою:

$$R_i = T_{i-j}^{П.С} - T_{i-j}^{P.C} - t_{i-j}, \text{ дн.}$$

Розрахунок виконувався "з ліва на право"- від початкової до завершальної дії сітьового графіка.

3.8.8. Оптимізація запроектованого сітьового графіка.

З метою раціонального використання ресурсів і термінів зведення об'єкту будівництва, проведено аналіз безмасштабної сітки ОСГ- об'єктного сітьового графіку. Першим елементом корегування вибрано перевірку Кр.ш- критичного шляху, зіставляючи його тривалість з нормативним терміном за СНиП 1.04.03-85.

Для цього використано наступні прийоми:

- переглянуто можливість початку робіт, що лежать на критичному шляху, в більш ранні строки;
- виконувалось деяке збільшення і у той же час зменшення K_q - кількісного складу бригад, змінність виконання робіт і таким чином було скорочено (збільшено) T_c - строк їх виконання в межах $Ч_{i-j}$ - окремих резервів часу робіт, що примикають до критичного шляху;
- використано комбінацію вище зазначених прийомів.

Для одержання найбільш раціонального використання всіх запланованих ресурсів, у тому числі капітальних вкладень, були побудовані відповідні графіки (епюри), а саме:

- проектний графік раціонального складу бригад (графік руху);
- епюра інтенсивності та рівномірності капітальних вкладень.

На підставі методичних рекомендацій, поданих (§8.4.5.) в навчальному посібнику "Організація будівельного виробництва" .-Суми: видавництво "Слобожанщина", 2003.-316с. (авт. Беловол В.В., Кожушко В.П., Романенко Б.К.), представлено остаточний ОСГ- об'єктний сітьовий графік, в якому:

- тривалість будівництва всього комплексу складає:

$$T_c = \text{_____} \text{ дн};$$

- трудомісткість робіт загальна:

$$T_p = \text{_____} \text{ люд-год};$$

- середньосписочна кількість виконавців:

$$K_{cp/cn} = T_p / T_c = \text{_____} \text{ чол.}$$

3.8.9. Побудова сітьового графіку в масштабі часу та графіків ресурсів.

Для календиризації ОСГ- об'єктного сітьового графіка зроблена прив'язка до КЛ- календарної лінійки даного року будівництва.

Така процедура заключається в тому, щоб спроектувати на КЛ (вісь часу) роботи, позначаючи T_c - тривалість даної роботи (днях-змінах) та плюс її R- резерв часу.

В даному проекті прив'язку виконано з використанням даних Кр.ш- критичного шляху дотримуючись позначок КЛ- календарної лінійки та календарних днів (30 днів у середньому), тобто: $7 \text{ міс} * 30 \text{ днів} = 210 \text{ днів}$.

3.8.10. Корегування та оптимізація ОСГ- об'єктного сітьового графіка проведена у відповідності (§8.4.5.) до навчального посібника "Організація будівельного виробництва" .-Суми: видавництво "Слобожанщина", 2003.-316с. (авт. Беловол В.В., Кожушко В.П., Романенко Б.К.)

3.8.11. Оцінка запроектованого ОСГ- об'єктного сітьового графіка.

Запроектований графік, з метою його оцінки до застосування, підлягав підрахунку системи техніко-економічних показників, які зіставлялись із показниками, що досягли середньопрогресивних величин за даними видами будівель, як базова норма аналогічного типового проекту або рекомендованого проекту.

- | | | |
|----|---|---|
| 1. | $P_{т.б}$ – показник тривалості будівництва | <ul style="list-style-type: none"> - За нормами СНиП 1.04.03-85
$T_{с.н} = 12$міс (282 днів) - Приймаємо за проектом
$T_{с/н} = 10.8$ міс (256 днів) - Коефіцієнт тривалості будівництва
$K_{т.б} = T_{с.н} / T_{с.п}$
$K_{т.б} = 10,8/12 = 0.9$ |
| 2. | Показник трудових витрат | <ul style="list-style-type: none"> 2.1. $T_{п.н}$ = трудомісткість нормативна (картка-визначальник)=(8420+543)=8963 люд-дн.
$T_{п.пр}$ = трудомісткість проектна
=(7807+543)=8350люд-дн. 2.2. $T_{н.пр}$ = питома трудомісткість
$T_{н.пр} = (8350/114048)=0.07$ люд-дн/м³ |
| 3. | $P_{тр}$ -продуктивність праці | 3.1. $P_{тр} = (T_{п.н} / T_{п.пр}) * 100 = (8963/8350)*100=107\%$ |
| 4. | $K_{ср.сп.ч}$ – числовий середньосписочний склад робітників | 4.1. $K_{ср.сп.ч} = T_{п.пр} / T_{с.ч} = 8350/256=32.6=33$ чол. |
| 5. | $K_{н.р.р.}$ – коефіцієнт нерівномірності руху робітників | 5.1. $K_{н.р.р.} = K_{max} / K_{ср.сп.ч} = 39/33=1.2$ |
| 6. | $O_{ком.мех}$ – охоплення процесів комплексною механізацією | 6.1. $O_{ком.мех} = T_{маш-змін} / T_{п.пр} = (475*256)/8350=0.47$ |
| 7. | $K_{енр.озб}$ – коефіцієнт енергоозброєння | 7.1.
$K_{енр.озб} = P_{ср.зв.} / K_{ср.сп.ч} = \sum P_i / K_{ср.сп.ч} = 38660/8350=4.67$ |
| 8. | $K_{сум}$ – коефіцієнт суміщення робіт | 8.1. $K_{сум} = T_c$ (послідовного потоку)/ $T_{с.пр} = 543/256=2,12$ |
| 9. | $K_{зм.р}$ – коефіцієнт | 9.1. $K_{зм.р} = (t_1 * 3м + t_2 * 3м + ... + t_i * 3м)/(t_1 + t_2 + ..t_n)$ |

змінності робіт

$$K_{3M} = \frac{(7*1) + (9*1) + (9*2) + (81*2) + (21*1) + (72*2) + (57*2) + (33*2) + (60*2) + (54*2) + (15*1) + (78*1) + (42*1) + (20*1) + (55*1) + (44*1)}{7 + 9 + 9 + 81 + 21 + 72 + 57 + 33 + 60 + 54 + 15 + 78 + 42 + 20 + 55 + 44} =$$
$$= \frac{1041}{657} = 1.58 = 1.6$$

Розділ ІV.

Науково – дослідницький.

Вступ

У данному розділі ми порівнюємо три варіанти використання пальових фундаментів: фундаменти у витрамбованих котлованах, буронабивні фундаменти та забивні. І хоча одні з основних критеріїв порівняння, за яким був зроблений вибір - працевитрати, були розглянуті й інші, не менш пріоритетні якості та властивості обраного фундаменту – ІННОВАЦІЙНІСТЬ та економія будівельного матеріалу.

Для більш детальнішого вивчення обраного типу фундаментів були проведенні польові та лабораторні дослідження які своїм результатом беззаперечно підкреслюють пріоритетність проектуємого виду від інших. Дані досліджень виявили що використання пальового фундаменту у витрамбованих котлованах забезпечують техніко-економічний ефект : економія бетону до 35%, економія витрат арматурної сталі – 86 %. Також було виявлено що осідання фундаментів в витрамбованих котлованах можуть бути істотно знижені (у 1,5-3 рази) шляхом влаштування розширеної основи методом втрамбування в дно котловану жорсткого сипучого матеріалу (щебеню, гравію і т.п.).

4.1. Варіант 1. Фундаменти в витрамбованих котлованах

В останні роки сформувався і успішно розвивається напрямок влаштування фундаментів без порушення ґрунту-фундаменти у витрамбованих котлованах (ФВК).

Особливість їх полягає в тому, що в процесі влаштування фундаментів під подошвою і навколо бічних граней створюється ущільнений ґрунт зниженої вологості, але підвищеної міцності і несучої здатності. Навантаження фундаментів по подошві і бічних стінок передається спочатку на ущільнений ґрунт, а потім на ґрунти природної будови, завдяки чому досягається більш висока (у 1,5, 3 і більше разів) несуча спроможність фундаменту, що дозволяє істотно знизити розміри фундаменту, а отже, і вплив сил морозного здимання.

До такого виду влаштування фундаментів відносяться також забивні призматичні і пірамідальні палі, забивні блоки, набивні палі у пробитих свердловинах, віброштамповані палі і ін..

Суть методу влаштування ФВК полягає в тому, що котловани під окремі фундаменти не відкопують, а витрамбовуються на необхідну глибину з наступним заповненням витрамбованого котловану бетоном в розпір або установкою збірного елемента.

Витрамбовування котловану проводиться за допомогою навісного обладнання на крані-екскаваторі або тракторі (скиданням трамбовки із висоти 4 ... 8 м, масою 1,5 ... 7 т і більше по направляючій штанзі, що має форму майбутнього фундаменту, або шляхом забивання (паленавантажуючим механізмом) і трамбування шаблону з подальшим його витяганням.

За способом влаштування ФВК поділяються:

- на звичайні з плоскою або клиноподібною подошвою;
- з розширенням основи шляхом утрамбування в дно котловану окремими порціями жорсткого

матеріалу (невеликих валунів, щебеню, гравію, крупного піску, жорсткої бетонної суміші, відходів виробництва тощо) з наступним заповненням верхньої частини витрамбованого котловану монолітним бетоном.

При влаштуванні фундаментів у витрамбованих котлованах (збірних або монолітних) залежно від показника плинності навколо них в основі утворюється ущільнена зона ґрунту (щільність у цій зоні підвищується до 1,2 рази), в результаті чого несуча здатність ущільненого ґрунту підвищується (1,5. .. 2 рази), зменшується вологість (1,4 ... 1,8 рази) і його пучинистість (1,4 ... 2,0 рази).

Істотний вплив на величину і характер зон ущільнення надає природна вологість і стан ґрунту. Так, зі зростанням показника текучості ґрунту, розміри зон ущільнення зменшуються. В залежності від показника текучості ґрунту і типу фундаменту в витрамбованих котлованах випинання їх при відсутності навантаження в 1,5 ... 2,8 рази менше випинання однотипних фундаментів, влаштованих у відкритих котлованах і траншеях.

Зі зростанням кута нахилу бічних граней (збігу бічних граней) збільшуються і розміри ущільненої зони, досягаючи кращого ущільнення ґрунту, а з точки зору впливу на них сил морозного пучіння відбувається погіршення: окрім дотичних сил на бічні грані фундаменту діють нормальні сили пучіння. Чим більше кут нахилу бічних граней, тим більше сили морозного пучіння, але менші осідання після відтавання ґрунту.

При проектуванні малозаглиблених фундаментів у витрамбованих котлованах (МЗФВК) у рухливих ґрунтах рекомендується приймати кут збігу граней близько $\alpha = 15^\circ$, тому що з несучої спроможності, з опору силам морозного пучіння, за залишковим деформацій пучіння кут є оптимальним.

Зі збільшенням глибини закладення фундаментів випинання в витрамбованих котлованах зменшується, так як збільшується глибина заанкерування його в талому ґрунті.

4.1.1. Розрахунок фундаменту під колону у витрамбованому котловані

Розрахувати монолітний залізобетонний окремих подовжений фундамент у витрамбованому котловані з розширенням із жорсткого матеріалу під колону сільськогосподарської споруди.

Навантаження: $F_v = 167,2 \text{ кН}$; $F_h = 97,65 \text{ кН}$; $M = 0$. Ґрунтові умови: ПЕ-1 – ґрунтово-рослинний шар товщиною 0,6м; ПЕ-2 – суглинок потужністю 7,9м, $\rho = 1,62 \text{ т/м}^3$; $\rho_s = 2,62 \text{ т/м}^3$; $W = 0,11$; $W_p = 0,21$; $W_L = 0,26$; $\phi_n = 26^\circ$; $c_n = 13 \text{ кПа}$; $E = 18,7 \text{ МПа}$; компресійний модуль деформації $E_c = 7 \text{ Мпа}$ (див.рис.2.1).

1. Приймаємо до розрахунку окремих подовжений фундамент у витрамбованому котловані у вигляді усіченої донизу шестикутної піраміди з розширенням. Розміри фундаменту: висота (глибина закладання) $d_p = 2,5 \text{ м}$; висота загострення $h_1 = 0,5 \text{ м}$; радіус описаного кола по верху $r_{\text{sup}} = 0,5 \text{ м}$; по низу

$r_f=0,4\text{м}$; в середньому по висоті перерізу $r_m=0,45\text{м}$; об'єм утрамбованого в основу котлована фундаменту щебеня $V_{cr}=1,5\text{м}^3$.

2. Визначаємо характеристики ґрунту основи фундаменту:

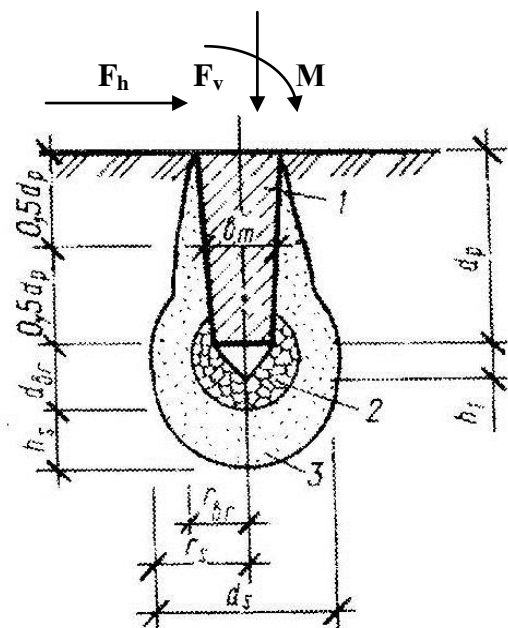


Рис.2.1.Схема до розрахунку фундаменту.

1 – фундамент; 2. – розширення із витрамбованого жорсткого матеріалу; 3- ущільнена зона ґрунту.

$$P_d = p/(1+w) = 1,62(1+0,11) = \underline{1,5\text{Т/м}^3}$$

$$e = p_s (1+w) / (p-1) = 2,62 (1+0,11) / 1,62 - 1 = \underline{0,79}$$

$$S_r = w * p_s / (e * p_w) = 0,11 * 2,62 / (0,79 * 1) = 0,37$$

$$J_1 = (w + w_p) / (w_1 - w_p) = (0,11 + 0,21) / (0,26 - 0,21) = 0,42$$

$$P_{ds} = 0,5 [P_d + S_r * p_s * p_w / (S_r * p_w + W * p_s)] = 0,5 [1,6 + 0,37 * 2,62 * 1 / (0,37 * 1 + 0,11 * 2,62)] = 1,64$$

3. Таким чином, ґрунт основи розширення фундаменту належить до глинистих ґрунтів із $S_r < 0,65$, та $1,5 \leq P_d < 1,7 \text{ Т/м}^3$, тому розширення приймаємо у вигляді еліпсоїда обертання вимощенням півосей

$$h_{br} / r_{br} = 1,4; K_{br} = 0,55.$$

Радіус розширення фундаменту визначаємо за формулою :

$$r_{br} = K_{br} \sqrt[3]{V_{cr}} = 0,55 * \sqrt[3]{1,5} = 0,63 / h_{br} = 1,4 \quad r_{br} = 1,4 * 0,63 = 0,88\text{м}.$$

Площа поперечного перерізу розширення фундаменту визначаємо за формулою :

$$A_{br} = \pi * r_{br}^2 = 3,14 * 0,63^2 = 1,25 \text{ м}^2.$$

Радіус ущільненої зони за формулою

$$r_s = 0,95 * r_{br} \sqrt[3]{P_{ds} / (P_{ds} - P_s)} = 0,95 \sqrt[3]{1,64 / (1,64 - 1,5)} = 1,4 \text{ м}.$$

Товщина ущільненої зони нижче розширення – за формулою :

$$h_s = r_s - r_{br} = 1,4 - 0,63 = 0,77 \text{ м}.$$

Площа поперечного перерізу ущільненої зони – за формулою :

$$A_s = \pi * r_s^2 = 3,14 * 1,4^2 = 6,16 \text{ м}^2$$

Площа нижнього поперечного перерізу фундаменту:

$$A = \pi * r_1^2 = 3,14 * 0,4^2 = 0,5 \text{ м}^2$$

Периметр поперечного перерізу фундаменту в його середній частині дорівнює :

$$U_m = 2\pi * r_m = 2 * 3,14 * 0,45 = 2,83\text{м.}$$

4. Несуча здатність фундаменту за жорстким матеріалом, втрамбованим у дно котловану, за формулою :

$$F_{f1} = \gamma * R_{cr} * A = 1 * 10000 * 0,5 = 5000 \text{ кН.}$$

Несуча здатність фундаменту за ущільненим ґрунтом у межах ущільненої зони за формулою :

$$F_{f2} = \gamma * [R_s * A_{br} + d_p * U_m (f_m * \gamma_{c1} + i * \gamma_{c2} E \xi_r)] =$$
$$1 * [1401 * 1,25 * 2,83 * (16 * 0,8 + 0,025 * 0,5 * 4000 * 0,8)] = \underline{\underline{2124 \text{ кН.}}}$$

(де $R_s = 1401$ кПа (за табл. СНиП при глибині від поверхні до низу розширення $d = 3,63\text{м}$); $f_m = 16$ кПа (СНиП, при середній глибині розміщення шару ґрунту $1,25\text{м}$); $i = 0,1/2,5 = 0,025$).

Несуча здатність фундаменту за ґрунтом природного складу, що підсилює ущільнену зону, за формулою :

$$F_{f3} = \gamma_c * [\gamma_g * R_o * A_s + d_p * U_m (f_m * \gamma_{c1} + i * \gamma_{c2} E \xi_r)] =$$
$$1 * [1,2 * 250 * 6,16 + 2,5 * 2,83 * (16 * 0,8 + 0,025 * 0,5 * 4000 * 0,8)] = 2222 \text{ кН.}$$

(де $\gamma_g = 1,2$ (СНиП); $R_o = 250$ кПа (СНиП)).

За несучу здатність фундаменту на вертикальне навантаження приймають найменше з F_{f1} , F_{f2} та F_{f3} :

Умова міцності:

$$F_v \leq F_{f1} \text{ min} / \gamma_n ; F_{f1} \text{ min} = 2124 / 1,4 = 1517 \text{ кН} > F_v = 167,2 \text{ кН.}$$

Тобто, фундамент у витрамбованому котловані з прийнятими мінімальними конструктивними розмірами має великий запас міцності, тому подальші перевірки (від горизонтального зусилля та осідання) – не мають сенсу). Остаточо приймаємо конструкцію, показану на мал. 2.1.

4.2. Варіант 2. Пальовий фундамент із забивних паль.

Необхідність влаштування пальових фундаментів виникає, якщо верхні шари ґрунтів є слабкими, маломіцні і сильностискаємі, тобто вони є мало придатними для влаштування на них фундаментів дрібного закладення без поліпшення властивостей ґрунтів. Палі передають навантаження від споруди на нижні, як правило, більш ущільнені і міцні шари ґрунту. Пальові фундаменти застосовуються, якщо вони є в розглянутих умовах більш економічними і індустріальними.

Конструкції забивних пальових фундаментів промислових будівель і споруд досить різноманітні, що пояснюється різким коливанням навантажень на фундаменти. Але оскільки від конструкції

промислових будівель та обладнання на фундаменти передаються головним чином зосереджені навантаження, забивні фундаменти таких будівель і споруд приймають, як правило, у вигляді куців паль, об'єднаних загальним залізобетонним ростверком квадратної, прямокутної або трапецеїдальної форми в плані.

Згідно СНіП 2.02.03 - 85 (п. 2.2.) забивні палі за характером роботи в ґрунті поділяють на палі-стійки і палі тертя (висячі). До палям-стійок відносять палі всіх видів, що спираються на скелясті ґрунти, а крім того, на малостискаємі ґрунти. До малостискаємих ґрунтів відносяться великоуламкові ґрунти з піщаним заповнювачем середньої щільності і щільним, а також тверді глини з модулем деформації $E > 50$ МПа.

Палі, передають навантаження вістрям і бічною поверхнею на стисливі ґрунти, називаються палями тертя (висячими).

Довжина палі визначається глибиною залягання шару хорошого ґрунту, в який заглиблюється паля, відміткою закладення підшви ростверку і величиною закладення палі в ростверк. При призначенні довжини палі слабкі ґрунти (насіпні, торф, ґрунти в текучому і пухкому стані) необхідно прорізати і вістря палі заглиблювати в щільні ґрунти. При дуже потужною товщі слабких ґрунтів нижні кінці паль залишають в них. Зазвичай заглиблення палі в великоуламкові гравелісті, крупні та середньої крупності піщані ґрунти, а також глинисті ґрунти з показником консистенції $IL \leq 0,1$ повинно бути не менше 0,5 м, а інші нескельні ґрунти - не менше 1 м. Вибираємо висячу забивну палю з заглибленням у глину з $IL = 0,2$ на 1 м.

$L_{св, треб} = 1 + 0,45 + 1 + 3 = 5,45$ м.

Визначивши тип і необхідну довжину палі, вибираємо по сортаменту раціональне перетин і марку палі [2, табл. 1]. Вибираємо палю С5 ,5-30 - висяча паля довжиною 5,5 м цільного квадратного суцільного перетину з шириною грані 30 см з ненапрягаемой арматурою.

Навантаження, що допускається на палю визначається з умов роботи палі по ґрунту і за матеріалом. У розрахунках використовується менше значення розрахункового навантаження, що допускається на палю, отримане за двома зазначеним умовам.

1. Визначення розрахункового навантаження, що допускається на палю, по ґрунту

а) Палі-стійки

Розрахункове навантаження P (кН), що допускається на палю-стійку, визначається за формулою:

γ - коефіцієнт роботи палі в ґрунті, що приймається $= 1$; R - розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі, кПа; A - площа обпирання на ґрунт палі, м² (R , A визначаються за п. 4.1 в [18]).

$R = 20000$ кПа, $A = 0,09$ м²

$P = (1 \cdot 0,09 \cdot 20000) / 1,4 = 1285,7$ кН.

б) Висячі палі.

Розрахункове навантаження F_d , кН, що допускається на висячу забивну палю, визначається за формулою

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + U \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i)$$

де γ_c - коефіцієнт умов роботи палі в ґрунті, приймається $\gamma_c = 1$;

R - розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі, що визначається за табл.1 [4], в залежності від виду ґрунту, його стану і глибини закладення несучого шару, кПа ($R = 4320$ кПа). Глибина закладення = 7,1 м;

A - площа обпирання палі на ґрунт, м² ($A = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09$ м²);

U - зовнішній периметр поперечного перерізу палі, м ($U = 0,3 \cdot 4 = 1,2$ м);

f_i - розрахунковий опір i -го шару ґрунту основи на бічній поверхні палі, кПа, визначається за табл.2 [4] в залежності від глибини розташування, виду та стану ґрунту i -го шару;

Отримуємо наступні шари: 1 - мул $h_1 = 1$ м; 2 - суглинок $h_2 = 1,5$ м; 3 - суглинок $h_3 = 1,5$ м; 4 - глина $h_4 = 1,05$ м, тоді:

$$l_1 \text{ ср} = 2,05 + 1/2 = 2,55 \text{ м } f_1 = 0 \text{ кПа}$$

$$l_2 \text{ ср} = 3 + 1,5 / 2 = 3,75 \text{ м } f_2 = 37,2 \text{ кПа}$$

$$l_3 \text{ ср} = 4,5 + 1,5 / 2 = 5,25 \text{ м } f_3 = 40,5 \text{ кПа}$$

$$l_4 \text{ ср} = 6 + 1,05 / 2 = 6,53 \text{ м } f_4 = 59,06 \text{ кПа}$$

h_i - товщина i -го шару ґрунту, м;

γ_{CR} , γ_{cf} - коефіцієнти умов роботи ґрунту відповідно під нижнім кінцем і на бічній поверхні палі, що враховують вплив способу занурення паль на розрахункові опору ґрунту, що визначаються за табл.3 [4] в залежності від виду та стану ґрунту;

$$\gamma_{CR} = 1; \gamma_{cf} = 1.$$

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 4320 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot (1 \cdot 0 + 1,5 \cdot 37,2 + 1,5 \cdot 40,5 + 1,05 \cdot 59,06)) = 603,1 \text{ кПа}$$

$P \leq$ - розрахункове навантаження, що допускається на висячу палю (по ґрунту).

γ_k - коефіцієнт надійності, що визначається за СНиП (п. 3.10 [4]), $\gamma_k = 1,4$ (несуча здатність палі визначена розрахунком).

$$P \leq; P \leq 430,78 \text{ кПа}$$

2. Визначення розрахункового навантаження, що допускається на палю, по опору матеріалу палі.

Розрахункове навантаження P_c , допускається на палю, по опору матеріалу для залізобетонної палі визначається відповідно до СНиП [5]. Застосовуються палі з бетону марки В15 зі стрижневою арматурою (4 стрижня АІ діаметром 10 мм). Розрахункове навантаження P_c (кН), що допускається на палю (залізобетонну, центрально-стислу, прямокутного і квадратного перетину з симетричним армуванням), з опору матеріалу визначається за формулою:

$$P_c = \gamma_c \cdot \varphi (\gamma_{cb} R_b A + R_{SC} A_s)$$

де γ_c - коефіцієнт умов роботи палі ($\gamma_c = 1$);

φ - коефіцієнт поздовжнього вигину ($\varphi = 1$);

γ_{cb} - коефіцієнт умов роботи бетону (для забивних паль $\gamma_{cb} = 1$);

Марка палі C5, 5 - 30:

R_b - розрахунковий опір бетону стиску, що визначається за [5], ($R_b = 8,5$ МПа, бетон класу B15);

A - площа поперечного перерізу палі, м² ($A = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09$ м²);

R_s - розрахунковий опір арматури стиску, що визначається за [5], кПа ($R_{SC} = 225$ МПа, арматура 4 10A-I);

A_s - площа поперечного перерізу робочої арматури, м² ($A_s = 0,000314$ м²).

$R_c = 1 \cdot 1 \cdot (1 \cdot 8,5 \cdot 0,09 + 225 \cdot 0,000314) = 0,83565$ МПа = 835,65 кПа

Несуча здатність висячої палі по матеріалу менше, ніж по ґрунту (430,78 кПа < 835,65 кПа), отже, в подальших розрахунках використовується найменше з цих значень,

$R_{min} = 430,78$ кПа.

4.3. Варіант 3. Буронабивні палі

Технологія буронабивних палей:

Після розробки котловану, на його дно наносяться осі стін будівлі, потім в ручну розробляється ґрунт під подошву фундаменту.

Буронабивні палі влаштовують таким чином (рис. 1). На довжину секції обсадної труби проходять піонерного свердловину, в яку занурюють обсадних труб. Виконують буріння наступної ділянки свердловини і занурюють у неї чергову секцію обсадної труби. Таким чином, буріння ведуть до проектної позначки.

Потім виконують зачистку вибою. Встановлюють в свердловину арматурний каркас і заповнюють її бетонною сумішшю. При цьому, як і при бетонуванні свердловин під водою або глинистим розчином, зазвичай застосовують секційні бетонолітні труби.

У міру заповнення свердловини бетонною сумішшю витягують обсадних труб з одночасним ущільненням суміші, що відбувається в результаті повідомлення обсадних труб зворотно-поступально – го і обертального руху.

Після закінчення бетонування свердловин формують голову палі.

Контроль якості виконання робіт

Наименование работ, подлежащих контролю.	Предмет контроля	Инструмент для контроля	Периодичность контроля	Ответственный контролёр	Технический критерий-оценки качества
1	2	3	4	5	6
Разработка котлована	Угол откоса	Рулетка, метр	В процессе выполнения	Прораб	Угол откоса
	Размеры котлована	Рулетка, Нивелир, теодолит	В процессе выполнения	Прораб	$a, b \pm 0,1$ м $h \pm 0,05$ м
Разбивка осей	Разбивка осей	Теодолит	До начала работ	Прораб	отклонение – 10мм

	Отметка подошвы фундамента	Нивелир	В процессе выполнения	Прораб	±4 мм
Бурение	Установка буровой желонки на центр скв-ны	Шаблон-кондуктор	До бурения	Прораб	±5 мм
	Глубина скважины	Мерная лента с грузиком	После бурения	Прораб	±5 мм
	Диаметр ствола скважины (через 2м)	Измеритель диаметра	После бурения	Прораб	±5 мм
Установка обсадной трубы	Строповка трубы, вертикальность опускания	Визуально	В процессе выполнения	Прораб	Не допускается опускание не по вертикали
Приёмка скважины	Положение устья скважины в плане	Мерная лента	После бурения	Прораб	±10 мм
Установка арматурного каркаса и бетонолитной трубы	Строповка каркаса, вертикальность опускания, отметка верха каркаса	Визуально, мерная лента	В процессе выполнения	Прораб	Не допускается опускание не по вертикали
	Чистота внутренних и стыковочных поверхностей	Визуально	Перед установкой в скважину	Прораб	Не допускается загрязнение внутренних и стыковочных поверхностей
	Отсутствие зазора между крышкой бетонолитной трубы и дном скважины	Визуально	В процессе установки	Прораб	Бункер и бетонолитная труба не должны быть подвешены, упором служит дно скважины
Бетонирование	Класс бетона и состав бетонной смеси	Паспорт бетонной смеси	Перед бетонированием	Прораб	Соответствие проекту
	Подвижность бетонной смеси	Стандартный конус	В процессе бетонирования	Прораб Лаборатория	Осадка конуса (4–6мм)
	Объём уложенного бетона	Суммирование объёмов уложенных порций	После бетонирования	Прораб	Соответствие проекту

Армирование ростверков, и обвязочных балок	Отклонение сеток от проектного положения	Рулетка, метр	До бетонировани я	Прораб	±10 мм
	Толщина защитного слоя	Рулетка, метр	До бетонировани я	Прораб	±5 мм
Опалубливан ие ростверков, и обвязочных балок	Расположение щитов в плане	Рулетка, метр	В процессе опалубливани я	Прораб	±8 мм
	Вертикальност ь щитов	Рулетка, метр ветерпас	В процессе опалубливани я	Прораб	±5 мм на 1м ±20мм от всей высоты
	Устойчивость щитов	Визуально	После опалубливани я	Прораб	Не допускаются деформации и смещение опалубки
Бетонировани е ростверков, и обвязочных балок	Удобоуклады ваемость бетона	Стандартны й конус	В процессе бетонировани я	Прораб Лаборатор ия	Осадка конуса (4– 6мм)
	Класс бетона	Гидравл. пресс	6–9образц. на 20-40м3бетона	Лаборатор ия	±5 % b
	Отметки ростверков, и обвязочных балок	Нивелир, рейка	После бетонировани я	Прораб	±4 мм
Обратная засыпка	Влажность грунта	Гидрометр	В процессе выполнения	Прораб	$W_{opt}=9-15\%$ $\Delta W=W_{opt}+20\%$
	Плотность грунта	Визуально	В процессе выполнения	Прораб	$\rho=1,65 \text{ g/cm}^3$

Таким чином буронабивні пальові фундаменти потребують дуже значних працевитрат і не можуть бути застосовані в даному дипломному проєкті.

Результати досліджень. Кожен з розглянутих варіантів має свої недоліки та переваги. Але беручі до уваги зведену таблицю працевитрат (див. таблицю на кресленнях), робимо висновок - найбільш раціональний варіант, це фундаменти у витрамбованому котловані, які не мають конкурентів для даного проєкту, серед приведених до порівняння.

**РОЗДІЛ V. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА
В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

5.1. Система охорони праці.

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці.

Законодавчими актами, що визначають основні положення про охорону праці, є загальні закони України, а також спеціальні законодавчі акти. До загальних законів належать: Конституція України (статті 43, 45, 46);

Закон України «Про охорону праці», «Про охорону здоров'я». «Про пожежну безпеку», «Про використання ядерної енергії та радіаційний захист», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності». Кодекс законів про працю України (КЗ п П). Соціальними законодавчими актами в галузі охорони праці є Державні нормативні акти про охорону праці, Державні стандарти Системи стандартів безпеки праці, будівельні норми та правила, Санітарні норми, Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів та інші нормативні документи.

Основоположним законодавчим документом в галузі охорони праці є Закон України «Про охорону праці», дія якого поширюється на всі підприємства, установи і організації незалежно від форми власності та видів їх діяльності, на усіх громадян, які працюють, а також залучені до праці на цих підприємствах. Цей Закон визначає основні положення щодо реалізації конституційного права громадян про охорону їх життя і їх здоров'я в процесі трудової діяльності, регулює за участю відповідних державних органів відносин між власником підприємства, установи і організації або уповноваженим ним органом і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

Організація охорони праці.

У відповідності до існуючого законодавства відповідальність за організацію праці в цілому по підприємству несуть директор і головний інженер. По окремих підрозділах така відповідальність покладена на керівників будівельних дільниць. Безпосередньо керує організацією охорони праці головний інженер підприємства.

Зобов'язання по охороні праці оформляється у виді так званих номенклатурних заходів щодо охорони праці і додаються до колективного договору. План номенклатурних заходів складає адміністрація підприємства (організації) на основі даних аналізу причин нещасливих випадків і захворюваності на виробництві, а також загального стану умов праці. Цей план узгоджується з місцевим комітетом профспілки і технічним інспектором праці, після чого представляється на розгляд профспілкових зборів робітників та службових.

У зведену номенклатуру включають такі заходи, виконання яких приводить до поліпшення умов праці. По змісту їх підрозділяють на наступні: по попередженню нещасних випадків; по попередженню захворювань на виробництві; по загальному поліпшенню умов праці.

Нагляд і контроль за станом охорони праці.

Розрізняють державний, відомчий і суспільний контроль і нагляд.

Державний нагляд за станом охорони праці здійснюють: Державний комітет з нагляду за безпечним веденням робіт у промисловості і гірському нагляді.

Відомчий контроль і нагляд за станом охорони праці здійснюють Міністерства і відомства за допомогою служб (відділів) охорони праці. Адміністрація установ і організацій, при яких складаються ці служби, зобов'язана проводити планування і фінансування різних заходів щодо охорони праці, проведення інструктажу робітників та службовців по техніці безпеки і виробничої санітарії і т.п.

Крім державного контролю (технічна і правова інспекція праці), суспільний контроль за станом охорони праці здійснюють профспілки за допомогою обирання суспільних (старших) інспекторів профгруп, профбюро, профкомів і комісій з охорони праці.

На підприємствах і організаціях усіх галузей народного господарства широке поширення одержав адміністративно-суспільний тріступінчастий контроль за станом охорони праці.

На *першій ступені* контроль здійснюється майстром, механіки і суспільним інспектором по охороні праці профгрупи, що щодня на початку роботи перевіряють справність машин, огорожень, інструментів і пристосувань, наявність і справність захисних засобів.

Щотижня начальник цеху разом із представником комісії з охорони праці, суспільним інспектором профбюро цеху здійснюють *другу ступінь* контролю охорони праці на своїх ділянках. Усі замічені недоліки порушення правил і норм техніки безпеки вносяться в журнал, призначаються відповідальні за їхнє усунення, визначаються терміни виконання необхідних робіт, про неможливість виконання яких самотужки ставиться в популярність головний інженер.

На *третьій ступені* контролю головний інженер, інженер по охороні праці, голова комісії охорони праці, лікар медпункту, головний механік (енергетик) один раз на місяць перевіряють стан техніки безпеки і виробничої санітарії в кожному цеху. За результатами перевірок робляться записи в журналі, у якому вказуються керівники, відповідальні за усунення виявлених недоліків, і терміни виконання.

Виробнича санітарія.

Потреба будівництва в адміністративних і санітарно-побутових будинках визначається з чисельного персоналу за графіком руху робочої сили. Відповідно до нормативних показників для визначення площ санітарно-побутових, адміністративних і виробничих приміщень. Був зроблений їхній розрахунок, що робиться в розділі «технологія і організація будівництва», у главі «розрахунок тимчасових адміністративно-побутових будинків». Розміщення санітарно-побутового містечка вказаного на будгенплані. Накопичення кількості вагончиків проводити одночасно з розширенням об'єму виконання будівельно-монтажних робіт. Рекомендується звернути увагу на організацію харчування та медичної допомоги працюючих. При проектуванні і розміщенні засобів санітарно-побутового забезпечення працюючих приймаються до уваги вимоги: ГОСТ 22853-77, СНиП II-92-76, СН 276-74, гігієнічні вимоги до пристрою й устаткування приміщень ГОСТ 12.1.004-80, ГОСТ 12.1.013-78.

Боротьба з виробничими шкідливостями

(шуми, вібрація, пилу, газу).

Джерелами вібрації в першу чергу можуть бути глибинні вібратори, використовувані для ущільнення бетонної суміші. Для захисту від шкідливої дії вібрації знижується її вплив на організм людини. Для безпечної роботи винос робочого місця в зони конструкції, що передає вібрацію, вібраторів із застосування амортизаторів, використання матеріалів, що вібропоглинають, на віброуючих поверхнях.

Санітарними нормами забороняється працювати з вібраторами і віброінструментами більше 2/3 тривалості робочої зміни. Передбачається 10...15хв перерви через щогодини роботи. Робітники повинні щорічно проходити медичний огляд. Молодь віком 19 років до вібраторів не допускається.

Для боротьби з виробничими шумами використовують індивідуальні навушники типу ВЦИИНОТ-74. Боротьба з пилом, та шкідливими газами використовують індивідуальні засоби захисту: респіратори, протигази, марлеві пов'язки.

Штучне освітлення, електроустаткування і проводка.

Система штучного освітлення будмайданчику виконується у відповідності до СНиП II-4-79 «Естественное и искусственное освещение» та СН 81-80 «Проектирование освещения строительных площадок». При проектуванні освітлення будівельного майданчику необхідно забезпечувати виконання вимог: достатньої видимості на робочих місцях та рівномірного освітлення будівельного майданчику; використання електро- та пожегобезпечних джерел освітлення; вимкнення дії джерела освітлення, яке може засліплювати робітників.

На будмайданчику передбачається робоче, охоронне та аварійне освітлення. Загальне освітлення повинно бути рівномірним із значенням освітленості не менше 2 лк. Охоронне освітлення повинно забезпечувати освітленість – 0.5 лк, аварійне – 0.3 лк.

Збереження отрутних, легкозаймистих, вибухонебезпечних речовин та пиловидних матеріалів в приміщеннях.

Способи зберігання отрутних, вибухонебезпечних речовин та пиловидних матеріалів передбачають виконання підвищених вимог з техніки безпеки. Отруйні речовини зберігаються тільки в окремих закритих сухих приміщеннях, які добре провітрюються та є віддаленими від санітарно-побутової зони. В приміщеннях та на входах до них вішають попереджувальні знаки та надписи. До таких речовин відносять: кислоти, лакофарбові матеріали, вапно, бензин та інше.

Лакофарбові матеріали зберігають в герметично закритій тарі. Вапно зберігають в щільно закритій стандартній тарі в сухому закритому приміщенні окремо від мастильних матеріалів, балонів зі стиснутим газом при температурі на складі не нижче $10^{\circ}C$.

Горючі та мастильні матеріали зберігають в приміщеннях із неспалимих конструкцій або заглиблених в землю з додержанням правил пожежної безпеки.

Якщо в одному приміщенні зберігаються різні токсичні речовини, тоді тара повинна мати бирки, пофарбовані в різний колір.

Пиловидні матеріали (цемент, вапно) необхідно зберігати в силосах, бункерах або інших закритих ємностях, приймаючи міри проти розпилення в процесі навантаження та розвантаження. Робітники можуть спускатися в бункера тільки в спеціальній люльці за допомогою лебідки, користуючись засобами індивідуального захисту.

Для захисту від пилу склади сипучих матеріалів розміщують ізольовано від інших робочих місць з навітряної сторони. Для забезпечення чистоти повітря робочого місця встановлюють уловлювачі пилу, застосовують пневматичне транспортування матеріалу. У випадку коли названі методи не забезпечують зниження концентрації пилу або очищення повітря неможливе (при вантажних-розвантажних роботах, перевезенні сипучих матеріалів), тоді застосовують індивідуальні засоби захисту. В будівництві найбільш шкідливими є роботи з цементом, вапном.

Безпечні методи виконання будівельно-монтажних робіт.

Для забезпечення безпечних умов виробництва грабарств необхідно дотримуватись наступних основних умов безпечного провадження робіт. Грабарства в зоні розташування діючих підземних комунікацій можуть провадитись тільки з письмового дозволу організацій, відповідальних за експлуатацію. Технічний стан землерийних машин повинен регулярно перевірятись зі своєчасним усуненням виявлених несправностей. Екскаватор під час роботи необхідно розташовувати на спланованому місці. Під час роботи екскаватора забороняється перебування людей у межах призми обвалення й у зоні розвороту стріли екскаватора. «козирки, що утворюються у роботі», необхідно негайно зрізати.

Завантаження автомобілів екскаватором провадиться так, що ківш подавався з бічної чи задньої сторони кузова, а не через кабіну водія. Пересування екскаватора з навантаженим ковшем забороняється.

До монтажу збірних конструкцій і проведенню допоміжних такелажних робіт допускається робітники, що пройшли спеціальне навчання і досягли 18 років. Не рідше одного разу в рік адміністрацією будівництва повинна проводитись перевірка знань з безпеки методів робіт у робочих та інженерно-технічних працівників. Основні рішення по охороні праці, передбачені в проекті організації робіт, повинні бути доведені до монтажників.

До монтажних робіт на висоті допускаються монтажники, що пройшли раз на рік спеціальний медичний огляд. При роботі на висоті монтажники забезпечуються запобіжними поясами. Під місцями виробництва монтажних робіт рух транспорту і людей забороняється.

На всій території монтажного майданчику повинні бути встановлені покажчики робочих проходів і проїздів та визначені зони, що складають небезпеку для проходу і проїзду.

При роботі в нічний час монтажний майданчик освітлюється прожекторами.

До початку робіт повинна бути перевірена справність монтажного і підйимального устаткування. А також захватних пристосувань. Вантажопідйомні механізми перед пуском їх в експлуатацію випробують відповідальні особи технічного персоналу будівництва зі складання акту відповідно до правил інспекції Держміськтехнагляду. Такелажні і монтажні пристосування для підйому вантажів слід випробовувати вантажем, що перевищує на 10% розрахунковий, і постачати з указівкою їхньої вантажопідйомності. Усі захватні пристосування систематично перевіряють у процесі їхнього використання з записом у журналі.

Залишати підняті елементи у всячому положенні на гаку крана на час обідніх і інших перерв категорично забороняється.

При проведенні електрозварювальних робіт слід строго дотримуватись діючих правил електробезпеки і виконувати вимоги по захисту людей від шкідливого впливу електричної дуги зварювання.

Земляні роботи.

Грунт витягнутий з траншей варто розміщати на відстані не менше 0.5м від брівки виїмки.

У грунтах природної вологості з непорушеною структурою при відсутності ґрунтових вод і розташованих по близькості підземних споруджень риття траншей здійснюється з вертикальними стінками без застосування на глибині не більше 1м. У пісках: 1.25м, у супісках: 1.5м, у суглинках: 2м особливо в щільних грунтах.

Виробництво підземних робіт у зоні дій підземних комунікацій здійснюється під наглядом виконроба або майстра.

Робота з інструментами.

До роботи з пневматичними інструментами допускаються особи, що пройшли виробниче навчання. Забороняється працювати з механізованими інструментами з преставних сход.

Не допускається робота на абразивних колах, що не мають захисного кожуху і захищеного екрана. На ручних інструментах ударної дії не допускається задирки і гострі ребра на бічних гранях в місцях затиску їх рукою.

Електрозварювальні роботи.

Металеві частини електрозварювальних установок, в нормальному стані, які знаходяться не під напругою повинні бути заземлені. Зварювання повинно робитися із застосуванням двох проводів. В якості заземлення можна використовувати сталеві шини будь-якого профілю, зварювальну плитку, стелажі і саму зварювальну конструкцію.

Забороняється використовувати в якості заземлення труби сантехнічних мереж, технологічне устаткування.

Всі основні елементи лісів повинні розраховуватися на міцність а ліси в цілому на усталеність.

Ширина настилу на лісах і підмостках допускається не менше 2м. для кам`яних; 1.5м.- для штукатурних і 1м.- для малярних і монтажних робіт.

Висота проходів на лісах повинна бути у світлі не менше 1.8м.

Зазор між стіною будинку і робочого настилу встановлених біля нього відстань яких не перевищує 50мм при кам`яній кладці, при опоряджувальних роботах 150мм.

Настили лісів, підмости і драбин розташовані на висоті 1.1м від рівня землі або перекриття, повинні бути огорожені бильцями висотою не менше 1м., що перебуває з одного зовнішнього, проміжного горизонтального елемента і бортової дошки висотою не менше 150мм. Що огорожується і розраховуються на горизонтальне зосереджене навантаження в середині прольоту.

Трубчасті металеві ліси необхідно забезпечити грозозахистом і пристроями, що заземлюються.

Покрівельні роботи.

При виконанні робіт на покрівлі робітники повинні бути забезпечені захисним поясом і взуттям, що не ковзає.

Допуск робітників до виконання покрівельних робіт дозволяється після огляду виконробом несправності несучих конструкцій даху й огорожень.

Під час перерв у роботі технологія пристосування, інструменти й матеріали повинні бути прибрані або закріплені на даху.

Не допускається виконання покрівельних робіт під час ожеледі, туману виключаючого видимість у мережах фронту робіт, грози і вітру швидкість якого 15м/с і більше.

Забороняється скидати з покрівлі матеріали і інструменти.

Опоряджувальні роботи.

Засоби підмазування застосовуються для штукатурних або малярних робіт, у місцях під який ведуться інші роботи або мережа проходів, повинні мати частини без зазорів.

Тару з вибуховими матеріалами (лаку, нітрофарби і т.д.) під час перерв у роботі варто закривати пробками або кришками і відчиняти інструментом виключим іскроутворювання.

При виконанні малярних робіт із застосуванням складів, що містять шкідливі речовини слід дотримуватися санітарних правил при фарбувальних роботах із застосуванням ручних розпилювачів.

Місця під якими виконуються скляні роботи, необхідно огорожувати. До початку скляних робіт слід візуально перевіряти міцність і справність віконних плетінь.

Електробезпека.

Електроенергія використовується для електроприводів, освітлення, зварювання і т.д. Специфіка будівельно-монтажних робіт викликає деякі труднощі в забезпеченні надійної електробезпеки.

Безпека обслуговування електроустановок буд майданчиків забезпечується при:

- підтриманні потрібного стану ізоляції всіх електричних установок;
- забезпеченні недоступності електромереж;
- використанні пристроїв, розрахованих на напругу 42В та нижче;
- в підвалах використання пристроїв, розрахованих на напругу 12В;
- блокуванні апаратів пуску для запобігання помилкових включень електроустановок;
- заземленні корпусів електрообладнання.

До заходів підвищення електробезпеки також відносяться:

- відключення від електромережі користувачів, які не користуються електроенергією деякий проміжок часу;
- відключення мережі по закінченню роботи на будмайданчику;
- забезпечення буд майданчиків індивідуальними засобами захисту в необхідній кількості;
- встановлення громовідводу на будівельному майданчику;
- забезпечити заземлення малярних, штукатурних станцій.

Тимчасову електромережу виконати із ізольованого дроту і підвішувати його на надійних стійках на висоті не менше 2.5м над робочим місцем, 6.0м в місцях проїзду автотранспорту.

Виконати старанне заземлення і огорожу електричних машин, механізмів та інструментів.

Пожежна безпека.

Заходи, при яких виключається можливість пожежі та вибуху, а у випадку їх виникнення забезпечується захист людей та матеріальних цінностей називають пожежною безпекою. При визначенні ступеню вогнестійкості будівлі та її елементів, а також при плануванні будівлі враховується ймовірність виникнення пожежі або вибуху, розміри та характер наслідків аварії.

Пожежі, як правило, виникають в одному місці і поширюються по горючим матеріалам та конструкціям. Виникнення пожежі пов'язано з порушенням протипожежного режиму та неуважною поведінкою з вогнем. Відсутність достатньої культури на будівельних майданчиках, забруднення

території горючими матеріалами, невиконання вимог пожежної безпеки при генеральному плануванні призводять до виникнення пожежі. Пожежна безпека будівлі в значній мірі визначається її вогнестійкістю, яка залежить від вогнестійкості основних конструктивних елементів. Запроектowana будівля відноситься до II класу вогнестійкості.

При розробці генеральних планів необхідно передбачати забезпечення санітарних та протипожежних розривів, додержання мінімально допустимих розривів між житловими та громадськими будівлями, забезпечення проїздів та під'їздів пожежних автомобілів до будівлі, водоймищ або пожежних гідрантів.

Основні вимоги пожежної безпеки до території будівельного майданчику на період будівництва наступні:

- до початку будівельних робіт необхідно прокласти внутрішньо -майданчикові дороги та під'їзні шляхи з влаштуванням не менше двох від'їздів;
- тимчасові побутові приміщення слід розташовувати на відстані не менше 24м від будівлі, що будується;
- при складуванні конструкцій необхідно додержуватись розривів між складами та будівлею;
- при зберіганні на відкритих площадках горючих матеріалів (толь, руберойд), їх необхідно розташовувати на відстані 24м від будівлі;
- склади для зберігання балонів зі стиснутим газом повинні відповідати вимогам правил влаштування та безпечної експлуатації балонів, які працюють під тиском;
- будівельний майданчик повинен бути обладнаний телефонним та радіозв'язком для виклику пожежної служби;
- тимчасові електричні мережі та електрообладнання слід монтувати та експлуатувати у відповідності до правил влаштування електрообладнання;
- при експлуатації будівельних машин місця їх стоянки необхідно забезпечити засобами пожежегасіння (відстань від машини до будівлі II класу вогнестійкості приймається 9м);
- будівельний майданчик обладнується засобами пожежегасіння та виділяються місця для паління.

До засобів гасіння пожежі, які ефективно використовуються на початковій стадії пожежі, відносять пожежні крани, вогнегасники, пісок.

Розрахунок трубчастого інвентарного кріплення для траншей при роботі в нев'язних ґрунтах.

Риття котлованів з вертикальними стінками без кріплень у нескельних і некрижаних ґрунтах вище рівня ґрунтових вод і при відсутності поблизу підземних споруджень допускається на глибину

не більше: 1м – у насипних, піщаних, великоуламкових грунтах; 1.25м – у супісях; 1.5м – у суглинках і глинах (СНиП III-4-80*, п. 9.9).

Для забезпечення стійкості вертикальних стінок котлованів глибиною, що перевищує зазначену вище, застосовують інвентарні кріплення при глибині до 3м.

Активний тиск зв'язного ґрунту, де по поверхні ковзання одночасно діють як сили тертя, так і сили зчеплення, визначається по формулі:

$$\sigma_{акт} = H \cdot \gamma \cdot \operatorname{tg}\left(45 - \frac{\varphi}{2}\right) - 2 \cdot C_c \cdot \operatorname{tg}\left(45 - \frac{\varphi}{2}\right); \text{ де}$$

$\sigma_{акт}$ - активний тиск ґрунту, кН/м²;

H – глибина котловану, м;

γ - насипна щільність ґрунту, т/м³;

φ - кут природного укосу, град..

C_c - сила зчеплення ґрунту на зріз, Н/м².

Розрахунок:

H=2.5м, $\gamma=2.6$ т/м³ (суглинок льосовидний), $\varphi=17^0$, $C_c=1.3$ Н/м².

$$\sigma_{акт} = 2.5 \cdot 2.6 \cdot \operatorname{tg}\left(45 - \frac{17}{2}\right) - 2 \cdot 1.3 \cdot \operatorname{tg}\left(45 - \frac{17}{2}\right) = 2.89$$

Крок стійок (проліт дощок)

$$\lambda = \frac{14.4 \cdot \delta}{\sqrt{\sigma_{акт}}}; \text{ де}$$

δ - прийнята товщина дошки, см.

Розрахунок: $\delta=4$ см, $\lambda = \frac{14.4 \cdot 4}{\sqrt{2.89}} = 1.47 \approx 1.5$ м

Діаметр стійки:

$$d = \sqrt[3]{M_{\max} \cdot 0.1 \cdot \sigma_{акт}};$$

$$M_{\max} = \frac{q \cdot h^2}{8} - \text{при роботі стійки, як балки на двох опорах, Нм;}$$

де h – відстань по вертикалі між розпірками.

Розподільне навантаження: q на 1см дошки при її ширині b=10см дорівнює

$$q = \sigma_{акт} \cdot b = 2.89 \cdot 0.1 = 0.29 \text{ Па.}$$

Розрахунок:

$$M_{\max} = \frac{0.29 \cdot 1.5^2}{8} = 0.08 \text{ Нм} \quad d = \sqrt[3]{0.08 \cdot 0.1 \cdot 2.89} = 0.097 \approx 0.1 \text{ м} = 10 \text{ см}$$

При розрахунку анкерного кріплення визначають діаметр тяжа на максимальне зусилля:

$$N_{\max} = \frac{\sigma_{акм} \cdot H \cdot \lambda}{2}$$

$$F_T = \frac{N_{\max}}{R_p}$$

Розрахунок:

$$N_{\max} = \frac{2.89 \cdot 2.5 \cdot 1.5}{2} = 5.42 \text{кН}; \quad F_T = \frac{5.42}{360000} = 0.00005 \text{м}^2 = 50 \text{мм}^2$$

Діаметр кріплення складає:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot F_T}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 50}{3.14}} = 8 \text{мм.}$$

Для кріплення стінок котловану прийняті дошки січенням 40x100мм, стійки діаметром 100мм через 1.5м з анкерним кріпленням з арматури діаметром 8мм.

Розрахунок небезпечних зон.

До зон з постійно діючими небезпечними виробничими факторами відносяться ті зони, що розташовані поблизу неізольованих струмоведучих частин електрообладнання, мереж електропередач, перепадів на висоті 1.3м.

Небезпечна зона поблизу котлованів, траншей визначається нормально допустимою відстанню по горизонталі від основи неукріпленого відкосу виїмки до ближніх опорних частин машин

$$L = \alpha \cdot h = 2 \cdot 0.95 = 1.9 \text{м.}$$

де: h – глибина виїмки;

α - коефіцієнт прийнятий для виїмок сегменту – 0.95.

Межа небезпечної зони при роботі екскаватора з лопатою із сторони забою: $V=R+b \cdot g \cdot L$, м, де:

R – найбільший радіус копання;

b – відстань від верха забою до проекції лінії кута штучного відкосу ґрунту плюс 1.4м.

$$V=2+3.5=5.5 \text{м.}$$

Межі небезпечних зон поблизу рухомих частин і робочих органів визначають відстанню 5м, якщо інші вимоги відсутні в інструкції заводу виробника.

Небезпечна зона при роботі вантажопідйомних машин встановлена з урахуванням розмірів зони величини можливого вильоту при монтажі конструкцій:

$$S = \sqrt{H \cdot [h_c \cdot (1 - \cos \alpha) + a]}, \text{ де}$$

H – відстань від землі до піднятої конструкції;

h_c - висота стропу;

α - кут між стропом і вертикаллю, градус;

A – відстань від центру ваги до найбільш віддаленого краю.

$$S = \sqrt{10.6 \cdot [1.118 \cdot (1 - \cos 30^\circ) + 6]} = 9.6 \text{ м.}$$

Ширина небезпечної зони

$$B = 2 \cdot (L_M + S) = 2 \cdot (13.4 + 1.9) = 30.6 \text{ м.}$$

L_M - максимальний виліт стріли – 13.4м;

Орієнтовані межі небезпечних зон визначені в таблиці.

Висота можливого падіння предметів до 20м	Межа небезпечної зони	
	Від горизонтальної проекції максимальних габаритів переміщення машин вантажів – 7	Від зовнішнього периметра споруди - 5

Границі небезпечних зон в межах яких діє небезпечна поразка електричним струмом (по СНиП III-4-80).

Потужність, кВт	Небезпечна зона від неогорджених неізолюваних частин, електрообладнання або проекції на землю ближнього дроту повітряної лінії електромереж, м
150-220	5.0

Розрахунок заземлюючого контуру рухомих механізмів.

Приклад розрахунку заземлюючого контуру рухомих механізмів (кран, екскаватор) в мережах напругою до 1000В з глухо заземленою нейтрально при опорі повторного заземлюючого контуру ≤ 10 Ом.

В якості заземлювачів використовуються сталеві труби $d=2''$; $L = 3$ м;
грунт – пісок.

Опір одного заземлювача:

$$R_C = \frac{\rho_{расч}}{2 \cdot n \cdot L} \cdot L_n \frac{4 \cdot L}{d};$$

$$\rho_{расч} = \rho_{табл} \cdot K_n, \rho_{табл} = 0.6 \cdot 10^4 \text{ Ом} \cdot \text{см}$$

Підвищуючий коефіцієнт $K_{\text{п}} = 1.6$;

$L_{\text{п}}$ – понижуючий коефіцієнт (для даних ґрунтових умов – 0.023)

$$R_c = \frac{0.6 \cdot 10^4 \cdot 1.6}{2 \cdot 3.14 \cdot 300} \cdot L_{\text{п}} \cdot \frac{4 \cdot 300}{5} = 280 \text{ м}$$

Опір заземлюючого контуру, що складається з 4 заземлювачів

$$R_3 = \frac{R_c}{\eta \cdot n} = \frac{28}{0.69 \cdot 4} = 100 \text{ м}$$

де: η - коефіцієнт об'єднання заземлювачів;

n – кількість заземлювачів.

5.2. Безпека в надзвичайних ситуаціях

Внаслідок надзвичайної ситуації природного чи техногенного характеру (а загалом будь-якого походження) може сформуватися надзвичайний екологічний стан, коли на певній території проживання населення може бути або однозначно неможливе (як це сталося після аварії на Чорнобильській АЕС), або потребуватиме обмежень.

Згідно з чинним законодавством України рішення про запровадження надзвичайного екологічного стану ухвалює Президент України за поданням Ради національної безпеки і оборони України або Кабінету Міністрів України. У навчальній літературі багато уваги приділено надзвичайним ситуаціям, що пов'язані з діяльністю сил цивільної оборони. Тому розглянемо загальні питання щодо надзвичайних ситуацій, надзвичайного екологічного стану тощо. Згідно з термінологією, прийнятою в законодавстві України, надзвичайна ситуація техногенного та природного характеру — це порушення нормальних умов життя і діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті, спричинене аварією, катастрофою, стихійним лихом або іншою небезпечною подією, у тому числі епідемією, епізоотією, епіфітотією, пожежею, що призвело (може призвести) до неможливості проживання населення на території чи об'єкті, здійснення там господарської діяльності, загибелі людей та/або значних матеріальних втрат. Наведемо основні поняття, що стосуються безпеки життєдіяльності в надзвичайних умовах. Аварія — небезпечна подія техногенного характеру, що спричинила загибель людей або створює на об'єкті чи окремій території загрозу життю та здоров'ю людей і призводить до руйнування будівель, споруд, обладнання і транспортних засобів, порушення виробничого або транспортного процесу чи завдає шкоди довкіллю. Катастрофа — велика за масштабами аварія чи інша подія, що призводить до тяжких наслідків. Потенційно небезпечний об'єкт — це об'єкт, на якому використовуються, виготовляються, перероблюються, зберігаються або транспортуються небезпечні радіоактивні, пожежовибухові, хімічні речовини та біологічні препарати, гідротехнічні й транспортні споруди, транспортні засоби, а також інші об'єкти, що створюють реальну загрозу виникнення надзвичайної ситуації. Залежно від причин походження подій, що можуть зумовити виникнення надзвичайної ситуації на території України, розрізняють такі надзвичайні ситуації: техногенного характеру — транспортні аварії (катастрофи), пожежі, неспровоковані вибухи або їх загроза, аварії з викидом (загрозою викиду) небезпечних хімічних, радіоактивних, біологічних речовин, раптове руйнування споруд і будівель, аварії на інженерних мережах і спорудах життєзабезпечення, гідродинамічні аварії на греблях, дамбах тощо; природного характеру — небезпечні геологічні, метеорологічні, гідрологічні морські та прісноводні явища, деградація ґрунтів або надр, природні пожежі, зміна стану повітряного басейну, інфекційна захворюваність людей, сільськогосподарських тварин, масове ураження

сільськогосподарських рослин хворобами чи шкідниками, зміна стану водних рослин хворобами чи шкідниками, зміна стану водних ресурсів та біосфери тощо; соціально-політичного характеру — пов'язані з протиправними діями терористичного і антиконституційного спрямування: здійснення або реальна загроза терористичного акту (збройний напад, захоплення і затримання важливих об'єктів, ядерних установок і матеріалів, систем зв'язку і телекомунікацій, напад чи замах на екіпаж повітряного або морського судна), викрадення (спроба викрадення) чи знищення суден, захоплення заручників, встановлення вибухових пристроїв у громадських місцях, викрадення або захоплення зброї, виявлення застарілих боєприпасів тощо; воєнного характеру — пов'язані з наслідками застосування зброї масового ураження або звичайних засобів ураження, під час яких виникають вторинні фактори ураження населення внаслідок зруйнування атомних і гідроелектростанцій, складів і сховищ радіоактивних і токсичних речовин і відходів, нафтопродуктів, вибухівки, транспортних та інженерних комунікацій тощо. Залежно від територіального поширення, обсягів заподіяних або очікуваних економічних збитків, кількості людей, які загинули, за класифікаційними ознаками визначають чотири рівні надзвичайних ситуацій: загальнодержавний — надзвичайна ситуація, що розвивається на території двох і більше областей (Автономної Республіки Крим — АРК, міст Києва і Севастополя) або загрожує транскордонним перенесенням, а також, коли для ліквідації надзвичайної ситуації необхідні матеріальні й технічні ресурси в обсягах, що перевищують можливості окремої області (АРК, міст Києва і Севастополя), але не менше одного відсотка обсягу видатків відповідного бюджету; регіональний — надзвичайна ситуація, що розвивається на території двох і більше адміністративних районів (міст обласного значення, АРК, областей, міст Києва і Севастополя) або загрожує перенесенню на територію суміжної області України, а також коли для її ліквідації необхідні матеріальні й технічні ресурси в обсягах, що перевищують можливості окремого району, але не менше одного відсотка обсягу видатків відповідного бюджету; місцевий — надзвичайна ситуація, що виходить за межі потенційно небезпечного об'єкта, загрожує поширенням ситуації або її вторинних наслідків на довкілля, сусідні населені пункти, інженерні споруди, а також коли для її ліквідації необхідні матеріальні й технічні ресурси в обсягах, що перевищують можливості потенційно небезпечного об'єкта, але менше одного відсотка обсягу видатків відповідного бюджету. До місцевого рівня належать також надзвичайні ситуації, які виникають на затверджених переліках потенційно небезпечних об'єктів; об'єктовий — надзвичайні ситуації, що не підпадають під зазначені визначення.

Розділ VI
Охорона природи

6.1. Розробка з охорони природи

Будинки і споруди дуже впливають на навколишнє середовище. Їхня поява викликає значні зміни в повітряному і водяному середовищах, у стані ґрунтів на ділянці будівництва. Змінюється режим випару вологи. Середня температура в районі забудови постійно вище, ніж поза нею.

Непродумані технології, організація і саме провадження робіт визначають великі витрати енергії і матеріалів, високий ступінь забруднення навколишнього середовища. Процес будівництва є відносно нетривалим. Взаємодія будинку чи споруди з навколишнім середовищем, його характер і наслідки визначається в період тривалої експлуатації. Звідси впливає важливість цього періоду у визначенні економічності об'єкта, тобто яким чином віддзеркалиться на стані навколишнього середовища не тільки поява, але і його тривале функціонування.

У процесі проектування необхідний ретельний облік екологічних наслідків прийнятих рішень. Екологічний підхід повинен характеризувати проектування, будівництво і експлуатацію будинку. При проектуванні, у свою чергу, він повинен бути витриманий як в об'ємно-планувальному, так і конструктивному рішенні; при виборі матеріалів для будівництва, при визначенні технології зведення і т.д. Зусилля всіх керівних органів, як центральних, так і на місцях, повинні бути спрямовані на те, щоб дбайливе відношення до природи стало предметом постійної турботи колективів, керівників і фахівців усіх галузей господарства, нормою повсякденного життя людей.

Практичне здійснення задач по охороні навколишнього середовища може бути успішним тільки за умови об'єднання зусиль фахівців усіх галузей народного господарства, заснованих на чіткому розумінні екологічних проблем і знаннях, що були отримані в процесі навчання в школі і вищому навчальному закладі. Таким чином, варто говорити про необхідність вивчення і виявлення екологічних аспектів у будь-якій діяльності людини, у тому числі і про інженерну екологію, у рамках якої повинні розглядатися екологічні аспекти діяльності галузей промисловості і будівництва.

Від фахівців-будівельників залежить характер впливу на навколишнє середовище цивільних і промислових будинків, їхніх комплексів – промислових об'єктів, міст і селищ. Інструкцією про склад, порядок розробки, узгодження і утвердження проектно-кошторисної документації на будівництво підприємств, будинків і споруд (СНиП 1.02.01-85) вже передбачено розробку заходів для раціонального використання природних ресурсів.

Природоохоронні вимоги введені й у ряд інших нормативних документів (СНиП 2.06.15-85, СНиП 3.01.01-85 і ін.).

До заходів щодо охорони навколишнього природного середовища відносяться усі види діяльності людини, спрямовані на зниження чи повне усунення негативного впливу антропогенних факторів, збереження, удосконалення і раціональне використання природних ресурсів.

У будівельній діяльності людини до таких заходів варто віднести:

- містобудівні заходи, спрямовані на екологічно раціональне розміщення підприємств, населених місць і транспортної мережі;

- архітектурно-будівельні заходи, що визначають вибір екологічних об'ємно-планувальних і конструктивних рішень;
- вибір екологічно чистих матеріалів при проектуванні і будівництві;
- застосування маловідходних і безвідходних технологічних процесів і виробництв при видобутку та переробці будівельних матеріалів;
- будівництво й експлуатація очисних і знешкоджувальних споруджень і пристроїв;
- рекультивация земель;
- заходи по боротьбі з ерозією і забрудненням ґрунтів;
- заходи для захисту вод, природних копалин і раціональному використанню мінеральних ресурсів;
- заходи щодо охорони і відтворення флори і фауни і т.д..

Шляхом до успіху в досягненні зазначених цілей є екологічні, економічні і соціальні результати. Екологічний результат – це зниження негативного впливу на навколишнє середовище, поліпшення її стану. Він визначається зниженням концентрації шкідливих речовин, рівня радіації, шуму й інших несприятливих явищ.

Економічні результати визначають раціональне використання і запобігання чи знищення втрат природних ресурсів, живої й упредметненої праці у виробничій і невиробничій сферах господарства, а також у сфері особистого споживання.

Соціальний результат може бути виражений у підвищенні фізичного стандарту, що характеризує населення; скороченні захворювань; збільшенні тривалості життя людей і періоду їхньої активності діяльності; поліпшенні умов праці і відпочинку; збереженні пам'ятників природи, історії і культури; створенні умов для розвитку й удосконалення творчих можливостей людини, росту культури.

Охорона навколишнього природного середовища – це система державних, міжнародних і громадських заходів щодо раціонального використання, охорони і поновлення природних ресурсів, захисту навколишнього середовища від забруднення і руйнування для створення найбільш сприятливих умов проживання нинішнього та майбутніх поколінь. Це система заходів, спрямованих на підтримання такої взаємодії між людиною і навколишнім природним середовищем, яка забезпечує збереження, поновлення і раціональне використання природних ресурсів і попереджає шкідливі впливи виробничої діяльності людини на природу, в тому числі і на здоров'я самої людини. Будь-яке будівництво так чи інакше пов'язане з втручанням у навколишнє природне середовище, і якщо не оцінювати наслідки цього втручання, можливі небажані результати.

Специфіка будівельного виробництва полягає в тому, що його діяльність проходить на поверхні землі і в земній корі. В результаті цієї діяльності проявляються такі негативні фактори: знищення родючих та інших земель внаслідок забудови. В процесі і в наслідок будівництва проявляються інженерно-геологічні явища: підтоплення, збезводнення і засолення земель, ерозія, зсуви,

розроблення території тощо, які призводять до екологічних порушень на суші; міста, промислові підприємства, водосховища змінюють клімат, підвищують рівень підземних вод, забруднюють біосферу.

Виробництво будівельних матеріалів, пов'язане з великою кількістю відходів, забруднює навколишнє природне середовище. Будівельні машини, парк яких все більше розвивається, пересуваючись по поверхні землі, порушують природну структуру, вихлопні гази та інші відходи забруднюють атмосферу, відходи при митті машин забруднюють насамперед водоймища.

Згідно з загальним уявленням, потрібно охороняти від забруднення, руйнування і виснаження земельні ресурси, атмосферу, водні запаси, і насамперед, прісну воду, рослинний і тваринний світ. Для цього при влаштуванні будь-яких конструкцій необхідно вживати охоронних заходів.

6.2. Охорона земельних ресурсів

Будівництво на невіддях, під якими розуміють землі не придатні для використання в сільському господарстві. Це насамперед засолені і заболочені землі, площі, на яких з тих чи інших причин немає родючого шару. Якщо будівництво приходиться на землях, придатних до використання, то необхідно перед початком будівництва зрізати родючий шар, і складувати його десь за територією будівництва. Після закінчення будівництва необхідну частину ґрунту потрібно повернути – для озеленення території. Іншу частину вивезти на поля.

Необхідно домагатися всебічного зменшення об'єму земляних робіт, оскільки вилучену землю необхідно складувати, займаючи корисну площу.

Великі площі корисних земель різними звалищами і відвалами промисловості. Всебічне використання цих відходів при влаштуванні основ і фундаментів дає відповідний внесок у охорону земельних ресурсів. Так розкриті породи, шлаки, очищене від органіки будівельне сміття, скляний бій можна широко використовувати при влаштуванні підготовок і подушок.

При проведенні земляних робіт для влаштування основ і фундаментів слід вживати всіх заходів, які перешкоджають розвитку водної і вітрової ерозії, й утворенню зсувів. Для цього необхідно всіляко прагнути до збереження рослинного покриву землі, контролювати скидання атмосферних стоків, проводити навіть тимчасові закріплення схилів і укосів.

Раціональне використання матеріалів дозволяє скоротити витрати цементу, зменшити кількість будівельного сміття, яке вивозиться на звалище. Розпорошення цементу по поверхні землі призводить до знищення живої природи. Це відбувається при транспортуванні, вантажо-розвантажувальних роботах, збереженні.

6.3. Охорона водних ресурсів.

Водні ресурси необхідно охороняти від виснаження й забруднення. Запаси прісної води обмежені. Вже зараз багато регіонів країни відчувають у ній нестачу. В будівництві воду використовують для виготовлення розчину і бетону, зволоження поверхні твердіючого бетону, на пропарювання бетону тощо.

При експлуатації будівельних машин і механізмів вживають воду для охолодження двигунів та інших елементів. Багато води витрачають на миття техніки. Для раціонального використання води на будівельній ділянці необхідно поділити її на господарську, питну і технічну. Технічну слід переводити на зворотне водопостачання, використовуючи для цього воду інших виробництв і навіть морську воду, якщо це припустимо за встановленою технологією проведення робіт.

У процесі миття техніки відбувається забруднення води паливом і мастилом, при силікатизації ґрунтів та інших роботах у воду потрапляють шкідливі домішки, утворюючи так звані стічні води.

6.4. Охорона атмосфери

Для приготування бітумної та асфальто-бетонної суміші, гідроізоляції фундаментів та покрівельних робіт розігрівають бітум. Нагрів ґрунту проводять шляхом спалювання сміття, що призводить до викиду в навколишнє середовище не утилізованих газів.

При роботі будівельних машин в атмосферу потрапляє велика кількість викидів, а саме, від техніки минулого покоління. В зв'язку з цим, відповідальним працівникам необхідно слідкувати не лише за технічним станом машин, а і за якістю пального відповідно вимогам.

Проектом передбачена мінімальна кількість будівельної техніки з двигунами внутрішнього згорання. З метою уникнення запиленості при переміщенні автотранспорту потрібно підтримувати необхідний вологий режим покриття тимчасових доріг. Будівельне сміття необхідно транспортувати по сміттєпроводу і направляти на утилізацію.

6.5. Охорона природи до будівництва, та озеленення території по закінченню будівництва

З питань охорони навколишнього середовища дипломним проектом передбачено наступні заходи:

1. Під час підготовчого періоду необхідно очистити будмайданчик від кущів, пеньків та зелених насаджень, що заважають технологічним процесам. Насадження, що не заважають будівництву потрібно залишити;

2. Перед початком будівництва передбачена зрізка рослинного шару ґрунту з частковим послідуочим вивозом його на сільськогосподарські угіддя з метою підвищення родючості ґрунтів.

3. Загальномайданчиковим генпланом передбачений стік виробничих вод у заглиблені аеротенки, розташованих на території виробництва, із подальшим скиданням знешкоджених вод на поля фільтрації.

4. Під час зведення будівлі миття обладнання та транспортних засобів, а також злив та заміна паливно-мастильних матеріалів повинна проводитись на спеціально відведених місцях, які в подальшому будуть використовуватися під майданчики з покриттям тротуарною плиткою.

5. Загальномайданчиковим генпланом передбачено подальший благоустрій території з насадженням дерев листових та хвойних порід, кущів рядової та групової посадки, а також улаштування газону із сортів багаторічних трав.

РОЗДІЛ VII. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

7.1. Вибір оптимальних варіантів конструктивних або технологічних рішень до проекту

Сендвіч панелі поелементної збірки - це досить умовна назва, але цілком відбиває основну ідею цієї огорожувальної конструкції.

Захисна конструкція такого типу складається з касет (закріплюються на несучому каркасі будівлі), в які вставляється утеплювач (зазвичай мінеральна вата), далі кріпиться вітрової бар'єр, а потім зовнішня поверхня стіни (облицювання) див. рис. . Внутрішня касета виконується з оцинкованої сталі з полімерним покриттям або без нього. Вона повинна мати високу міцність, вогнестійкість і тривалої втомної міцністю. При розрахунку необхідно враховувати тип навантаження (тиск і всмоктування) та місцезнаходження касети в конструкції.

У фасадних конструкціях касети ефективно запобігають від поширення вогню по осередках. Навіть у випадку вигорання віконного блоку вогонь не пошириться по поверхні касети на суміжні клітинки або верхні поверхи.

Глибина касети вибирається у відповідності з товщиною теплоізоляції, яка буде в неї закладено (приблизно від 100 до 200 мм). Товщина теплоізоляції залежить від вимог з теплозбереження.

Як облицювання можуть застосовуватися: металевий сайдинг, профільовані літи, а також касети.

Порядок монтажу елементів даної конструкції наступний:

- Перша касета кріпиться над цоколем будівлі шляхом закріплення її за обидва краї до стійки каркаса не менш ніж трьома фіксуючими елементами.

Спосіб закріплення вибирається залежно від ситуації, так як існують різні впливають на це фактори, наприклад, тиск. Ущільнювальна стрічка встановлюється в стику між касетою і каркасом під час закріплення касет.

- Стики між касетами закриваються двома ущільнювачами з EPDM або складом для ущільнення швів.

- Наступна касета встановлюється на верхній край нижньої касети, і вони закріплюються разом за допомогою шурупів.