

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет архітектури, будівництва та дизайну
Кафедра комп'ютерних технологій будівництва
та реконструкції аеропортів

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

О.І. Лапенко

2022 р.

Лапенко
"9" / 106

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬО-КВАЛІФІКАЦІЙНОГО РІВНЯ
"БАКАЛАВР"

Тема: Виробничо-складський комплекс у м. Буча Київської області

Виконав: Іващенко Михайло Вадимович

Керівник: д.т.н., професор Степанчук Олександр Васильович

Київ 2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет архітектури, будівництва та дизайну
Кафедра комп'ютерних технологій будівництва
та реконструкції аеропортів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри КТБ та РА

 Лапенко О.І.

" 13 " 04 2022 р.

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНЕ ПРОЕКТУВАННЯ**

Студенту Іващенко Михайлу Вадимовичу

Курс 4 група 405

Спеціальність Промислове і цивільне

будівництво

Шифр 192

1. Тема проекту Виробничо-складський комплекс у м. Буча Київської області

2. Спеціальна частина, НДР

Тему проекту затверджено наказом ректора університету
від “ _____ ” _____ 2022 р. за № _____/ст.

3. Вихідні данні до проекту

3.1. Характеристику будинку

3.1.1. Призначення будинку та технологічна потужність

Виробничо-складський комплекс _____

3.1.2. Матеріал головних конструкцій Металеві конструкції, залізобетон
C20/25,

скло _____

3.1.3 Інші загальні дані _____

3.2. Навантаження Згідно ДБН В. 1.2-2:2006. Навантаження і впливи _____

3.3. Район будівництва м. Буча _____

3.4. Геологічна характеристика будівельного майданчика

Таблиця 3.1. – Піщані ґрунти

№	Найменування	Густина	Щільність	Природна	Глибина
		γ_s	γ_s		

шару грунту	грунту	$\tau/\text{м}^3$	$\tau/\text{м}^3$	вологість грунту $W, \%$	залягання підшви шару
1	Супісок коричневий	1,77	2,69	0,135	-5.7
2	Супісок лесовий світло-коричневий	1,62*/1,93	2,69	0,087*/0,295	-8.8
3	Пісок мілкий світло-коричневий	1,63	2,65	0,019	-11.7
4	Пісок мілкий світло-сірий	1,80*/2,04	2,65	0,070*/0,215	-15.7

Таблиця 3.2. – Глиняні ґрунти

№ шару грунту	Наймену- вання грунту	Густина $\gamma,$ $\tau/\text{м}^3$	Щільність $\gamma_s,$ $\tau/\text{м}^3$	Природна вологість грунту $W, \%$	Межа розка- чування $W, \%$	Межа теку- чості $W, \%$	Глибина заляганн я підшви шару

Ґрунтові води на відмітці 12 м.

Особливі умови Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунтів - 1,0 м.

3.5. Топографічна характеристика будівельного майданчика Рельєф ділянки
спокійний, рівний. Загальний ухил поверхні в східному напрямку. _____

3.6. Джерела постачання будівництва головними матеріалами та засобами їх транспортування пісок – з кар'єру (6 км), щебень (гравій), цемент – з заводу (10 км), металоконструкції – з заводу. Транспортування – вантажним спецавтотранспортом.

3.7. Строки будівництва 12 місяців

3.8. Додаткові данні _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки і графічної частини проекту

4.1. Вступ Загальні характеристики будівлі та її необхідність і актуальність будівництва

4.2. Аналітичний огляд Актуальність будівництва з урахуванням сучасних вимог до будівництва виробничо-складських комплексів

4.3. Архітектурний розділ Об'ємно-планувальне рішення будівлі, конструктивна форма, архітектурно-конструктивне рішення, експлікація приміщень, основні будівельні конструкції

Обсяг графічного матеріалу 3 листи

4.4. Розрахунково-конструктивний розділ Компонування поперечної рами та її розрахунок

Обсяг графічного матеріалу 1 лист

4.5. Основи і фундаменти Розрахунок пальового фундаменту

Обсяг графічного матеріалу 1 лист

5. Додатки ескізи креслень дипломного проекту

Консультанти по проекту

- Архітектурна частина Степанчук О.В.
- Розрахунково-конструктивна частина Степанчук О.В.
- Технологія будівництва (ремонту) Степанчук О.В.

Дата видачі завдання "___" _____ 2022 р., термін закінчення дипломного проекту і надання його до захисту "___" червня 2022 р.

Керівник дипломного проекту _____
/ Степанчук О.В. /

Завдання до виконання прийняв "___" _____ 2022р.

Студент _____
/ Іващенко М.В. /

Зміст

Частина 1

Вступ

1.1. Аналітичний огляд

Частина 2

Архітектурна частина

2.1. Загальна архітектурно-планувальна частина

Частина 3

Конструктивно-розрахункова частина

3.1. Загальна характеристика району будівництва

3.2. Інженерно-геологічні умови майданчика

3.3. Розрахунок пальового фундаменту

3.4. Розрахунок пальового фундаменту в ПК Фундамент 12.9.....

3.5. Компонування поперечної рами та її розрахунок.....

Частина 4

Технологія будівництва

4.1. Вступ.....

4.2. Організаційно-технічна підготовка до будівництва

4.3. Розрахунок потреби в будівельних машинах та механізмах

4.4. Визначення потреби в енергоресурсах

4.5. Розрахунок площі складів

4.6. Розрахунок площі і будівель санітарно-побутового та адміністративного призначення для будівельного майданчика.....	
4.7. Тимчасові дороги та їх типи	
4.8. Проектування мереж електропостачання та освітлення	
4.9. Заходи по техніці безпеки, охороні праці та навколишнього середовища в будівництві	
4.10. Вимоги по пожежній безпеці на будівельному майданчику	
Список використаної літератури.....	

Вступ

1.1. Аналітичний огляд.

На ринку складської нерухомості України в 2021 році не спостерігалось суттєвих змін. Тенденції, які були закладені в 2010-2020 роках, в загальних рисах зберігаються. Основними з них є:

- Після буму на ринку професійних складів в 2010 р. вже 5-й рік поспіль спостерігається поступове зниження пропозиції нових приміщень;
- Збереження найбільшого попиту на оренду складських секцій, площа яких не більша 5000м²;
- Пропозиція нових приміщень більша за попит орендарів. Але при цьому спостерігається поступове скорочення долі вакантних площ в складських комплексах. Це відбувається переважно в найбільш якісних складах з вдалим місцезнаходженням.
- Активність орендарів все ще залишається на низькому рівні, тому орендні ставки продовжать стабілізуватися. В об'єктах, які користуються найбільшим попитом, можливе незначне збільшення мінімальної орендної ставки, а максимальна ставка, скоріш за все, залишиться незмінною. За рахунок індексації вже підписаних договорів оренди може збільшитись запитувана ставка на вільні площі в окремих складських комплексах, однак коливання середньоринкової ставки навряд чи перевищать 1-2%.
- Основний попит будуть формувати вже представлені на ринку гравці (в першу чергу крупні торгівельні компанії та логістичні оператори), які будуть розширювати займані площі, переїжджати в більш якісні об'єкти та шукати більш вигідні умови оренди.

- У великих регіональних центрах можлива активізація місцевих девелоперів у зв'язку з дефіцитом високоякісних складських приміщень.
- Підвищення інтересу девелоперів до модернізації складів С і D класів.
- Низький рівень інтересу з боку девелоперів щодо купівлі цільових майданчиків.

Сектор логістичної нерухомості в регіонах розвиватися фактично перестав. Так, лише кілька проектів приступили до реалізації:

- шведською групою LLENTAB будується новий логістичний комплекс з офісними та складськими приміщеннями на 5 тис. кв. м. Новий об'єкт буде в розпорядженні операторів ринку вже в цьому році.
- представник посольства США висловив бажання підтримати проект створення логістичного центру на базі Криворізького аеропорту (місто Кривий Ріг),
- ТОВ «АТБ-маркет» (Дніпропетровськ), що володіє мережею магазинів формату «дискаунтер» в Україні, почав будівництво двох логістичних комплексів в Дніпропетровській (41,156 тис. кв. м.) та Донецькій (34,6 тис. кв. м.) областях ,
- ТОВ «Скандинавія-фіш» - один з найбільших операторів на українському рибному ринку - у 2020 р. побудували новий логістичний комплекс місткістю 20 тис. т в Одесі.

Також слід згадати про реалізацію державної цільової програми створення оптових ринків сільськогосподарської продукції (у форматі багатофункціонального логістичного комплексу, який об'єднує складський, виробничий, торгівельний та офісний формати), прийнятої в 2009 р.

Оптові аграрні ринки є найбільшим каналом збуту продовольства в Європі. Вітчизняна програма була розрахована до 2024 р. і передбачала створення 25 ринків у різних регіонах країни, на що з бюджету повинно бути

виділено близько 4 млрд. грн., передбачалось також залучення коштів приватних інвесторів.

Реалізація державної програми суттєво позначилася на зниженні інтересу міжнародних інвесторів цього сектора. Хоча не можна сказати, що всі ніші охоплені, і ринок заповнено. Так, на даний момент в Україні діють три ринки мережі ОРСП (оптові ринки сільгосппродукції) - «Шувар» у Львові (реалізований у форматі багатофункціонального логістичного комплексу, який об'єднує складський, виробничий, торговельний та офісний формати), «Господар» в Донецьку і «Столичний» в Києві (об'єкт площею майже 46 тис. кв.м. з кількома спеціалізованими павільйонами, овочесховищем і майданчиком для торгівлі з автомобілів). Вся продукція і ціни на ринках мережі ОРСП від виробника.

У 2020 р., в селищі Молодіжне в Херсонській області запрацював перший в Україні виробничо-оптовий ринок. Він має електронну біржу, логістичні центри і єдиний в країні річковий термінал. Проект даного ринку відрізняється від тих оптових ринків, які вже працюють в Україні. Крім продажу продукції, тут займатимуться збором врожаю, його зберіганням, продажем і експортом. Зокрема передбачено створення сучасної логістичної системи - локальних логістичних центрів, які будуть виконувати роль регіональних торгово-виробничих майданчиків. Загальна торговельна площа ринку, разом з інтертерміналом, складе близько 260 га.

Девелопмент нових проектів в залежить від наявності потенційних орендарів, які зможуть гарантувати стабільний дохід. Відповідно, нові проекти будуть реалізовуватися переважно в форматі «built-to-suit» (будівництво за угодою), так як наявність потенційних орендарів дає можливість девелоперам залучити фінансування в проект і знизити витрати на будівництво, а також врахувати індивідуальні потреби конкретних клієнтів. Така форма задоволення точкового попиту набагато ефективніша, ніж

будівництво складського проекту для його подальшої спекулятивної реалізації в оренду. Формат «built-to-suit» набув широкого поширення в Європі, в той час як у нас він тільки починає розвиватися. Можна очікувати збільшення частки таких проектів в Україну в найближчі роки.

2. Архітектурна частина

2.1. Загальна архітектурно-планувальна структура виробничо-складського корпусу в м. Буча.

Загальне композиційне вирішення виробничо-складського комплексу і офісних приміщень обумовлене містобудівними умовами, рельєфом майданчика, функціональним зонуванням, раціональними технологічними зв'язками, напрямом основних грузо - і людопотоков, наявністю на майданчику інженерних будівель і споруд, інженерних комунікацій, під'їзних доріг з бетонним і асфальтобетонним покриттям, зелених насаджень.

Прийняті рішення дозволяють зробити виробничо-складський комплекс максимально зручним для транспортного обслуговування, забезпечуючи при цьому ефективне використання площ для досягнення планованого рівня вантажообігу і рентабельності. Одночасно він задовольняє всім вимогам ергономіки, логістики, санітарно-протипожежним і будівельним нормам.

Забудова майданчика характеризується компактністю, а також цілісним і стриманим колористичним рішенням.

У виробничо-складському корпусі розміщені виробничі і складські приміщення.

Виробничі ділянки (ділянка збірки і упаковки 1, ділянка збірки і упаковки 2) з допоміжними приміщеннями (комори тих, що комплектують 1 і 2 і комори пакувальних матеріалів 1 і 2) призначені для ручної збірки оригінальних електротехнічних виробів (розетки, вимикачі, роз'єми і ін.) з тих, що комплектують, що поступають (кришки, панелі, утримувачі, кріпильні деталі і ін.).

Запроектвані склади виробничо-складського комплексу призначені для зберігання і реалізації товарів народного споживання (широкий асортимент товарів для реалізації в мережі роздрібної торгівлі магазинів і супермаркетів), що не вимагають спеціальних умов зберігання, забруднюючих речовин, що не виділяють в навколишнє середовище, і інших шкідливих фізичних чинників, впливають на навколишнє середовище і здоров'я людини.

Склади виробничо-складського комплексу призначені для таких видів діяльності:

- приймання вітчизняних і імпортованих товарів;
- зберігання товарів на 6-ти ярусних стелажах в палетах;
- комплектація товарів;
- відвантаження товарів споживачам.

Складський комплекс відноситься до такого типу розподільних складських комплексів як підприємство складського типу, призначене для зберігання і відвантаження товарів в передбаченому асортименті і забезпечення ними систем торгівлі.

Продукція на склади поступає в упакованому вигляді автомобільним транспортом. Товар зберігається на складській одиниці стандарту EURO – дерев'яних палетах.

Всі товари поступають у вигляді транспортних пакетів (палет), сформованих на піддонах з розмірами в плані 1000x1200x150 мм і 800x1200x150 мм.

Максимальна висота пакету (палети) складає 1700 мм, а вага 800-1000кг.

Згідно програмою випуску передбачено організувати виробництво збірки оригінальних електротехнічних виробів (розетки, вимикачі, розйоми і ін.).

Номенклатура і річна програма випуску основних типопредставників виробів приведена в таблиці 1.

Таблиця 1.

Найменування продукції	Тижневий об'єм випуску шт.	Місячний об'єм випуску шт.	Річний об'єм випуску шт.
Вироби електротехнічні:			
- розетки	5760	23040	276480
- вимикачі	5760	23040	276480
- роз'єми	4800	19200	230400
ВСЬОГО	16320	65280	783360

Основними технологічними процесами виробництва електротехнічних виробів є:

- вхідний контроль комплектуючих і пакувальних матеріалів;
- комплектація основних елементів і допоміжних матеріалів;
- ручна збірка електротехнічних виробів;
- візуальний контроль готових виробів;
- упаковка в індивідуальну і групову упаковку;
- відправка упакованих виробів на склад і далі споживачам.

Для проведення складальних робіт на виробничих ділянках встановлені робочі столи, які забезпечуються інструментом і пристосуваннями слюсаря-складальника.

У коморах встановлені стелажі для комплектуючих і пакувальних матеріалів.

Місткість (одночасне зберігання) і площі складів визначилися згідно ВНТП 02-85 виходячи з терміну зберігання продовольчих і непродовольчих товарів 30 днів.

Склад, місткість і площі складів (ділянок складів) приведені в таблиці 2.

Таблиця 2.

Найменування складу (ділянки складу)	Місткість			Площа, м2
	піддонів (постійно)	піддонів тимчасово	т	
Склад 1				
зокрема:				
- зона стелажного зберігання	4848	-	4360	2180
- зона експедиції і транспортування	-	128	-	726
Всього по складу 1	4848	128	4360	2906
Склад 2				
зокрема:				
- зона стелажного зберігання	4848	-	4360	2180
- зона експедиції і транспортування	-	128	-	726
Всього по складу 2	4848	128	4360	2906
РАЗОМ	9696	256	8720	5812

Таким чином, місткість проєктованих складів виробничо-складського комплексу складає 9696 піддонів постійного зберігання на стелажах або 8720 т, 256 піддонів тимчасового перебування в зонах експедиції і транспортування, а складська площа складає 5812м².

Виробничо-складський комплекс проєктується з урахуванням роботи в одну і дві зміни. Режим роботи і річні фонди часу складських і виробничих робочих приведені в таблиці 3.

Таблиця 3.

Найменування професії	Тривалість робочою тижні, год.	Річний фонд часу робочих, год.
Водій навантажувача, контролер, слюсар-складальник вантажник, комірник	40	1840
Акумулює	40	1820

Будівля призначена для розміщення складів, приміщень допоміжного і інженерного обслуговування, адміністративно-побутових приміщень.

Для будівництва будівлі розроблений індивідуальний проект. Будівля складу одноповерхова, двохпрольотна, прямокутна в плані з розмірами в осях 54,0 x 120,0м, в осях А-В будівля двоповерхова.

Висота будівлі змінна: від 9,45м до 13,95м (у конику). У двоповерховій частині висота 1-го поверху - 6,0м, 2-го, – змінна, від 3,45 до 3,99м до верху конструкцій, що несуть.

Крок колон по рядах А, В, М – 6,0м, по ряду Ж – 12,0м.

Крівля будівлі скатна, суміщена. Ухил крівлі 6°.

Стіни і покриття пошарової збірки панелей типу «Сендвіч».

Будівля розділена на два протипожежні відсіки протипожежною стіною.

Приміщення інженерного обслуговування і адміністративно-побутові приміщення розміщуються в двоповерховій частині на відм.+6,000 у осях А-В. У двоповерховій частині передбачені звичайні сходові клітки С1.

Земельна ділянка площею 1,5га для будівництва виробничо-складського комплексу і офісних приміщень знаходиться в промисловій зоні,

на захід від населеного пункту. У плані ділянка має прямокутну форму, витягнуту з півдня на північ.

Територія не забудована (за винятком трансформаторної підстанції, що підлягає зносу), покрита трав'янистою рослинністю. Рельєф з перепадами висот.

Також таких передбачається будівництво будівель і споруд:

- - виробничо-складського комплексу з офісними приміщеннями;
- - 2-х резервуарів протипожежного запасу води $W=500$ м³ кожен;
- - насосній станції пожежогасінні;
- - очисних споруд побутових стоків з фільтруючими колодязями;
- - очисних споруд дощових стоків з резервуаром очищених стоків

$W=50$ м³;

- - трансформаторній підстанції;
- - дизель-генератора

У проектному рішенні територія виробничо-складського комплексу розділена на наступні функціональні зони:

- передзаводська зона розташована з боку існуючої вул. 1 Травня і головного під'їзду до підприємства.
- складська зона розміщена в центральній частині майданчика і включає складський корпус, а також територію маневрування, вантаження і розвантаження;
- зона інженерно-господарського забезпечення локалізована від інших зон з півночі майданчик і представлена двома резервуарами протипожежного запасу води, насосною станцією пожежогасінні, очисними спорудами побутових стоків, а так само із західного боку, який представлений комплексом споруд по очищенню дощових стічних вод.

Всі зони функціонально зв'язані між собою і забезпечені упорядкованими під'їзними дорогами.

Система позамайданчикових і внутрішньомайданчикових транспортних комунікацій розроблена з обліком:

- - планувальної структури об'єкту і умов організації рельєфу;
- - існуючої автодорожньої мережі і перспективи її розвитку;
- - конкретних місцевих умов;
- - на підставі нормативних документів, що діють.

Транспортний зв'язок території забезпечується від існуючої вулиці 1-го Травня, двома проїздами шириною 6.00м з асфальтобетонним покриттям.

Мережа внутрішньомайданчикових автодоріг запроектована з урахуванням технологічного і протипожежного обслуговування і забезпечує безперешкодний рух і маневрування рухомого складу, щоденне лудіння автотранспорту в умовах функціонування підрозділів.

У місцях скупчення автотранспорту передбачені майданчики тимчасового відстою, майданчики для вантаження і розвантаження товарів і матеріалів із змінними параметрами довжини і ширини.

На території передбачена автостоянка для вантажного автотранспорту.

Проект організації рельєфу розроблений на підставі генерального плану і зйомки в М1:500 з горизонталями через 0.5 м.

При будівництві нових будівель висотне положення майданчика прийняте в ув'язці з навколишнім рельєфом, з відмітками існуючих будівель навколо майданчика будівництва, відміток проїжджої частини автодороги, а також з мінімальними переміщеннями ґрунту з тієї, що зрізає в насип для створень нормативних ухилів по проїжджій частині майданчиків і проїздів.

Абсолютна відмітка підлоги виробничо-складського корпусу - 175.70.

Для створення мінімальних ухилів, що забезпечують відведення атмосферних вод по проїздах, майданчиках і спланованій поверхні, проектом передбачена та, що підсипає (тах+1,93) і зрізає ґрунту.

Рішення по вертикальному плануванню передбачає виїмку ґрунту в кількості 5225 м³ (надмірний ґрунт від пристрою корита під одяг дорогий і майданчиків з дорожнім покриттям і під рослинний шар для озеленення) і підсипає ґрунту в кількості 7616 м³ (з урахуванням поправки на ущільнення ґрунту). Недолік ґрунту складає 2391 м³. Проектом передбачена та, що зрізає рослинного ґрунту шаром 0,30 м в кількості 4454 м³, з них 504 м³ використовується для озеленення, а 3950 м³ підлягає вивезенню.

Водовідведення майданчика вирішене за допомогою відкритої мережі і частково закритої мережі дощової каналізації по ухилах дороги й майданчиків в дощеприймальні лотки і колодязі.

Для створення сприятливого мікроклімату і забезпечення технологічної гігієни проектом передбачений пристрій проїздів і майданчиків з твердим покриттям. Для озеленення підприємства - пристрій газону з внесенням рослинного ґрунту шаром 15см в місцях вільних від забудови і покриттів. По периметру майданчик обмежений залізобетонною огорожею (з трьох сторін) і металевою огорожею заввишки 2.0м з однією (з боку головного в'їзду на територію підприємства).

Розміщення інженерних мереж намічене відповідно до загального вирішення генерального плану.

Мережі водопроводу, госпобутової і дощової каналізації, кабелі електропостачання запроектовані в траншеях з урахуванням нормативних відстаней, прийнятих в таблицях 1,2 застосувань 8.1 ДБН 380-92**.

Для ув'язки всього наземного і підземного господарства складений звідний план інженерних мереж.

Основні техніко-економічні показники по схемі генерального плану приведені в таблиці 1.

Таблиця 1

1	2	3
1.	Площа: <ul style="list-style-type: none">• території, га• забудови, га• мощення, га• озеленення, га	1.5 0.648 0.516 0.336
2.	Щільність %: <ul style="list-style-type: none">• забудови• мощення• озеленення	44 34
3.	Використання території %	22
4.	Протяжність, м: <ul style="list-style-type: none">• огорожі	78 497

3. Конструктивно-розрахункова частина

3.1. Загальна характеристика району будівництва

Район розміщення об'єкту віднесено до II кліматичного району, який має такі кліматологічні характеристики:

температура зовнішнього повітря:

- середня найбільш холодної п'ятиденки – мінус 22°C;

- середня максимальна - +22,1°C;

- нормативні навантаження згідно ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи»

- характеристичне снігове навантаження для м. Буча - 1.19 кПа (120 кгс/м²);

- характеристичне вітрове навантаження для м. Буча- 0,32 кПа (32 кгс/м²);

- нормативна глибина промерзання ґрунту відповідно ДБН - 1,19 м.

Ґрунтові води до розвіданої глибини 12,0 м відсутні.

Ґрунт за сейсмічними властивостями відноситься до II категорії.

Сейсмічність майданчика будівництва в залежності від категорії ґрунтів – 6 балів.

3.2. Інженерно-геологічні умови майданчика

Згідно з даними про інженерно-геологічні вишукування, майданчик будівництва Виробничого корпусу складений наступними інженерно-геологічними елементами:

ІГЕ-1 – ґрунтово-рослинний шар до 0,7м;

ІГЕ-2 – супісок лесовидний, макропористий, твердий - 2,5м;

ІГЕ-3 – пісок кварцевий, середній щільності, маловологий - 1,2м;

ІГЕ-4 – суглинок лесовидний, твердий, - 1,4м;

ІГЕ-5 – супісок лесовидний, макропористий, твердий, пластичний - 1,2м;

ІГЕ-6 – суглинок лесовидний, макропористий, твердий – 4,2м;

ІГЕ-7 – суглинок малопористий, від напівтвердого до тугопластичного з плямами оксидів заліза, - 1,8м;

ІГЕ-8 – пісок кварцевий, щільний, маловологий з прошарками супіску - 2,8м;

Основою для пильових фундаментів служить ІГЕ-8 - пісок середній, темно-жовтий, щільний, місцями з прошарками супіску, маловологий з наступними характеристиками: $\gamma = 1,79 \text{ г/см}^3$, $c = 2 \text{ кПа}$, $c = 38$, $\varphi = 40 \text{ МПа}$

Грунтові води виробками не зустріті.

Рельєф майданчику будівництва відносно рівний, з перепадами висот до 1,2м.

Територія відноситься до II (середньої) категорії складності інженерно-геологічних умов.

По ступеню відповідальності будівля відноситься до нормальної - II рівню (коефіцієнт надійності по відповідальності $K_f = 0,95$) по ГОСТ 27751-88.

Стійкість будівлі в подовжньому напрямі забезпечується вертикальними зв'язками по осях «В» і «М» в осях «10 – 11» . У поперечному напрямі роботою двопрольотних "Г"- образних рам з жорстким закріпленням колон до фундаментів і ригелів покриття.

Просторова жорсткість будівлі забезпечується системою вертикальних, горизонтальних зв'язків і роботою рам. Двоповерхова частина шарнірно примикає до каркаса складу.

Колони і ригелі покриття суцільностінові змінного перетину із зварних двутаврів з жорстким закріпленням колон у фундаменти і жорстким з'єднанням ригелів покриття до колон. По парних осях по ряду «Ж» рами спираються на підкроквяні балки завдовжки 12,0м, виконаних із зварних двутаврів.

Жорстке з'єднання ригелів покриття з колонами вирішене на фланцевих з'єднаннях за допомогою високоміцних болтів.

Прогони покриття з гнутих оцинкованих профілів "Z"-подібних.

Балки перекриття на відм. +5,800 запроектовані з прокатних і зварних двутаврів.

На балки перекриттів укладається профільований настил, що виконує функції незнімної опалубки, на яку укладається монолітна залізобетонна плита. Для зв'язку балок перекриття з монолітною плитою встановлюються анкери.

Кріплення профільованого настилу до балок перекриття необхідно виконувати в кожній канавці піротехнічними цвяхами діаметром 4,5мм мазкі "ENP 2-21L5MX" фірми "HILTI" або їх аналогами. Подовжні з'єднання листів профнастила між собою виконуються комбінованими заклепками діаметром 4,0мм з кроком не більш 500мм.

Всі заводські з'єднання зварна, монтажна на болтах класу точність "В" класу міцності 8,8 і високоміцних болтах класу точності "В".

Поясні шви в елементах завдовжки більш 2,0м виконувати автоматичною зваркою під флюсом, інші заводські шви напівавтоматичною зваркою в захисному газі. Зварювальні матеріали для зварки прийняти по табл. 55 ДБН В.2.6-163:2010. Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу.

У болтових з'єднаннях застосовувати болти класу точності "В" класу міцності 8.8 по ГОСТ 7798-70* з технологічними вимогами по ГОСТ 1759.4-87. Матеріал болтів сталь марки 35Х по ГОСТ 4543-71*. Високоміцні болти М24-8gx110хлпо ГОСТ 22353-77 із сталі 40Х "Селект" по ГОСТ 4543-71 кліматичного виконання ХЛ, гайки М24 по ГОСТ 22354-77, шайби М24 по ГОСТ 22355-77. Високоміцні болти, гайки і шайби повинні виготовлятися відповідно до технічних вимог ГОСТ 22356-77.

При постановці болтів нормальної точності необхідно передбачити заходи проти розгвинчування гайок шляхом постановки пружинних шайб або контргайок, гайки високоміцних болтів, затягнуті до заданого моменту закручування, нічим додатково не закріплюються.

У з'єднаннях на високоміцних болтах осьове натягнення болтів М24 прийняте 24,4 тс М27 – 31,8тс.

Натягнення в болтах виконати по моменту закручування виконання з'єднань на болтах проводити відповідно до "Рекомендацій і нормативів за технологією постановки болтів в монтажних з'єднаннях металоконструкцій", М.,1988. Натягнення високоміцних болтів здійснити за відсутності зазорів у фланцевих з'єднаннях.

Кріплення профільованого настилу типу "PRUSZYNSKI" до прогонів покриття виконувати самосверлящими шурупами, марки SD12-H15.5x32 фірми SFS або їх аналогами, по краях листів в кожній хвилі, до проміжних прогонів через хвилю. Дозволяється також виконувати кріплення профільованого настилу піротехнічними цвяхами діаметром 4,5 мм марки ENP 2-21 L15 MX* фірми "HILTI" або їх аналогами. Подовжні з'єднання листів профільованого настилу між собою виконувати комбінованими заклепками діаметром 4 мм з кроком не більш 500мм або самосверлящими шурупами фірми "SFS" SL 2-4.8x20 або їх аналогами.

Марки сталей елементів конструкцій прийняті залежно від видів конструкцій для кліматичного району II5 ($t > -30$ С) і приведені у відомостях елементів, на схемах металоконструкцій і у вузлах, відповідно до ДБН.

Для фланцевих з'єднань прийнята сталь мазкі 09Г2С-15 по ГОСТ 19281-89. За суцільності якість сталі повинно задовольняти вимогам, викладеним по таблиці 1 "Рекомендації за розрахунком, проектуванням, виготовленням і монтажем фланцевих з'єднань сталевих будівельних конструкцій".

Заходи щодо антикорозійного захисту розроблені на підставі ДБН "Захист будівельних конструкцій від корозії" з урахуванням слабоагресивного середовища. Перед ґрунтовкою сталеві конструкції ретельно очистити від оксидів (іржі, окалини і жирних плям) відповідно до ГОСТ 9.402-80*. При цьому забезпечити другий ступінь очищення поверхонь.

Металоконструкції виробничого корпусу покрити двома шарами ґрунтовки ГФ-021 ГОСТ 25129-82 товщиною 30 мкм.

Будівля відноситься до III ступеня вогнестійкості 2-поверхової частини.

Металоконструкції двоповерхової частини корпусу покрити вогнезахисним покриттям, марку, товщину, склад і технологію нанесення, якого розробляє і виконує спеціалізована організація, що має сертифікати відповідності.

Границі вогнестійкості будівельних конструкцій і межі розповсюдження вогню по ним:

- виробничий корпус:

- а) колони - R 15 і M0;
- б) балки покриття - R 15 і M0;
- в) настили і прогони покриття – RE 15 і M0;

- адміністративно-побутові приміщення:

- а) балки перекриття – REI 45 і M0;
- б) колони R 45 і M0;
- в) косоури сходів і балки сходових майданчиків – R 60 і M0.

Після контролю натягнення і приймання з'єднань на високоміцних болтах всі зовнішні поверхні стиків, включаючи головки болтів, гайки, виступаючі з них частини різьблення болтів, повинні бути очищені і ґрунтують, а зазори зашпатльовані. Захист виконати ґрунтовкою з додаванням алюмінієвої пудри до консистенції що виключає затікання всередину пакету більше 20 мм.

Всі роботи по антикорозійному захисту слід проводити з дотриманням ДБН "Захист будівельних конструкцій і споруд від корозії" і ГОСТ 12.3.005-75 "Робіт забарвлення. Загальні вимоги безпеки", ГОСТ 12.3.016-87 "Будівництво. Роботи антикорозійні. Вимоги безпеки".

3.3. Розрахунок пальового фундаменту.

Фундаменти відносяться до несучих елементів будівель, вони повинні володіти достатньою міцністю, стійкістю, складатися з конструкцій заводського виготовлення і бути максимально економічними.

Проектування фундаментів полягає у виборі матеріалу, типу, розмірів і способів влаштування.

Пальові фундаменти являють собою опорні конструкції глибокого залягання. Палі, що проходять через слабкі шари ґрунту і спираються на міцний ґрунт, називаються палями - стійками. Палі, що не досягають міцного ґрунту, а зміцнюють слабкі шари, називають висячими. Висячі палі сприймають навантаження від будівлі за рахунок сил тертя, що виникають між їх бічною поверхнею і ґрунтом.

За способом занурення в ґрунт палі бувають забивні і набивні. Забивні палі занурюють шляхом забивання, втискуванням або вібрацією. Набивні палі утворюються шляхом попереднього пристрою бурових свердловин і послідовного заповнення їх бетоном.

У сьогоднішній час в основному отримали розповсюдження забивні палі, що виготовляються в заводських умовах або на полігонах. По перетину вони бувають квадратні, квадратні суцільні і порожнисті або круглі. По конструкції - цілісні або складені. Нижня частина палі може мати загострений кінець або трубчастий відкритий, в цьому випадку ґрунт витягують з внутрішньої порожнини палі, а потім заповнюють бетоном. Для слабкої і середньої щільності ґрунтів доцільні призматичні палі.

Ефективне застосування призматичних палі з місцевим розширенням, якщо під шаром слабого ґрунту є нашарування для опори. У слабких ґрунтах можна використовувати палі без загостреного кінця. Попереднє навантаження дозволяє збільшити довжину палі до 24 м.

Зверху палі сполучають залізобетонним ростверком. Ширину ростверку приймають рівній товщині стіни, але не менше 300мм при висоті 400-500 мм. За способом виробництва робіт ростверк може бути монолітним або збірним.

Розміщення палі під будівлею визначається конфігурацією його фундаменту в плані і залежить від величини навантажень, що діють, ґрунтових умов і характеру роботи палі в ґрунті.

Палі розташовуються в один, два ряди або в шаховому порядку.

Порожнисті палі кільцевого перетину рекомендується розташовувати тільки в один ряд.

Короткі палі можна розміщувати в один ряд, для палі завдовжки більше 6-7 м однорядне розміщення не рекомендується із-за можливих перекосів палі. Крок палі під несучими стінами, приймається, як правило, однаковим. Кожна паля отримує в проекті свій порядковий номер, а осі пальових рядів прив'язуються до проектних осей стін. Відстань між осями висячих палі повинна бути не менше трьох діаметрів, але не менше 70 см.

Мінімальне число палі у фундаменті колон - 4, максимальне не обмежується.

Ростверк по палях виконується, як правило, із збірних залізобетонних елементів. Висота ростверку повинна бути не менше 300мм, ширина при однорядному розташуванні палі приймається рівній ширині цоколя, а за відсутності цоколя - товщині стін першого поверху, але не менше 400мм.

Пальові фундаменти застосовують не тільки при зведенні будівель на слабких ґрунтах, але і на достатньо міцних ґрунтах. Зведення пальових

фундаментів замість стрічкових з важких крупних блоків в значній мірі скорочує об'єм земляних робіт і призводить до зниження вартості фундаментів, а значить, і споруді в цілому.

Визначення навантаження на фундамент колони

№ п/п	Види навантаження	Розрахункова формула	NII, кН	γ_f	NI, кН
1	2	3	4	5	6
Постійні навантаження					
	Вантажна площа	$A=12*6=72\text{м}^2$			
1	Вага покриття: Сендвіч-панель t-200мм	$0,054*72$	0,388	1,3	0,504
2	Вага ригеля, вага 1шт. – 59кН - залізобетонна плита, вага 1м ² – 3 кН	$2*59/2$	59	1,1	64,9
3	Вага зовнішніх стін двох поверхів Сендвіч-панель t-200мм	$7,4*6*0,054$	0,239	1,1	0,262
4	Власна вага колони		45	1,1	49,5
5	Вага фундаментної балки	$2*12/2$	12	1,1	13,2
	Σ				128,3
Тимчасові навантаження					
1	Снігове: - за другою групою граничних станів $S_p=(0.4*1450-160)=0,42\text{кПа}$	$0,42*18*0,95$	7,2		---
	- за першою групою граничних станів $S_o=1,45\text{кПа}$	$1,45*18*0,9$	---	1,14	23,5
	- за першою групою граничних станів	$0,7*18*0,9$	---	1,3	14,7
3	Нормативне на міжповерхове: - за другою групою граничних станів	$0,85*18*0,95$	14,5		---
	- за першою групою	$2,0*18*0,9$	---	1,2	38,9

	граничних станів			
	Σ		21,7	77,1
Всього навантаження на 1 фундамент				205,4

Розрахунок палевого фундаменту під колону

Вихідні дані:

Навантаження на верхньому обрізі фундаменту

$$N_{II} = 205,4 \text{кН}; M_{II} = 40 \text{кН} \cdot \text{м};$$

Нормативна глибина промерзання ґрунту – 100см;

Вертикальне планування рельєфу – планування немає

Для заданих ґрунтових умов вибираємо збірні залізобетонні висячі палі

$$l = 12 \text{м}, \text{ діаметром } 300 \text{мм}$$

1. Визначення глибини залягання фундаменту.

- Глибина залягання згідно кліматичних особливостей району

будівництва:

$$d_f = K_h \cdot d_{fn}$$

де - K_h - коефіцієнт, який залежить від характеристик буд.;

$K_h = 0.6$ - будівля неопалювальна, середня температура в приміщенні

першого поверху, що примикає до фундаменту 15°C

$$d_f = 0.6 \cdot 1.6 = 0.96 \text{м}; d_w = 8 \geq d_f + 2 = 2.96 \text{м}$$

- Відповідно до конструктивних особливостей будівлі приймаємо глибину закладання підшви ростверка 1.6 м

2. Висота ростверка

$$h_p = h_0 + 0.25 = 0.1 + 0.25 = 0.35 \text{м}(\text{min})$$

де $h_0 = 0.1 \text{м}$ - висота заведення палі у ростверк

Приймаємо висоту ростверка з конструктивних умов $h_p = 0.6 \text{м}$

3. Несуча здатність одиночної висячої палі по ґрунту

$$F_d = \gamma_c \left(\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + U \sum_{i=1}^n \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i \right)$$

$\gamma_c = 1.0$ - коефіцієнт умов роботи палі;

Так як паля заглиблюється за допомогою диз. молотка, то

$$\gamma_{CR} = 1.0; \gamma_{cf} = 1.0$$

$$d_n = 1.0 + 0.6 + 4.4 + 0.25 = 6.25 \text{ м} \Rightarrow R = 3.59 \text{ МПа}$$

$$Z_1 = 2.3 \Rightarrow f_1 = 0.032 \text{ МПа} \quad h_1 = 1.4 \text{ м}$$

$$Z_2 = 3.7 \Rightarrow f_2 = 0.0371 \text{ МПа} \quad h_2 = 1.4 \text{ м}$$

$$Z_3 = 5.0 \Rightarrow f_3 = 0.040 \text{ МПа} \quad h_3 = 1.2 \text{ м}$$

$$Z_4 = 5.925 \Rightarrow f_3 = 0.0419 \text{ МПа} \quad h_4 = 0.4 \text{ м}$$

$$Z_5 = 6.225 \Rightarrow f_3 = 0.0345 \text{ МПа} \quad h_4 = 0.4 \text{ м}$$

$$Z_6 = 7.225 \Rightarrow f_3 = 0.0399 \text{ МПа} \quad h_4 = 0.55 \text{ м}$$

$$Z_7 = 8.725 \Rightarrow f_3 = 0.0562 \text{ МПа} \quad h_4 = 0.80 \text{ м}$$

$$Z_8 = 9.525 \Rightarrow f_3 = 0.0420 \text{ МПа} \quad h_4 = 1.8 \text{ м}$$

$$F_d = 1 \left(\begin{array}{l} 1 \cdot 3.59 \cdot 0.3^2 + 1.0 \cdot 1.0 (0.032 + 0.0371 + \\ 0.040 + 0.0419 + 0.0345 + 0.039 + \\ 0.0562 + 0.0420 \end{array} \right) = 0.428 \text{ МН}$$

4. Розраховуємо допустиме розрахункове навантаження:

$$N = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{0.428}{1.4} = 0.305 \text{ МН}$$

де $\gamma_k = 1.4$ – коефіцієнт, що враховує спосіб отримання розрахункових навантажень, в нашому випадку за допомогою формули.

5. Знаходимо необхідну кількість паль:

$$n_0 = \frac{\gamma_k \cdot N_{OI}}{F_d - \gamma_f \cdot a^2 \cdot d_p \cdot \gamma_m} = \frac{1.4 \cdot 0.385}{0.386 - 1.15 \cdot 1 \cdot 1.6 \cdot 0.02} \approx 4.0$$

де $\gamma_f = 1.15$ – коефіцієнт надійності за навантаженням

$$a = (3...6)b = 4 \cdot b = 4 \cdot 0.25 = 1\text{ м крок паль}$$

де $\gamma_m = 0.02$ –розрахункове осереднене значення питомої ваги ґрунту і
ростверка

$$N_{OI} = N_{OII} \cdot \gamma_s = 205,4 \cdot 1.1 = 225,9\text{ кН} = 0.225\text{ МН},$$

де $\gamma_s = 1.1$ –коефіцієнт надійності за навантаженням

6. Визначаємо навантаження, яке припадає на одну палю:

$$N = \frac{(N_{OI} + N_{PI} + N_{III} + N_{zpl})}{n} \pm \frac{M_x \cdot y}{\sum_{i=1}^n y_i^2} \pm \frac{M_y \cdot x}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

N_{III} - навантаження від власної ваги підколонника

$$N_{III} = 0,36\text{ м}^3 \cdot 2500\text{ кг} / \text{ м}^3 = 900\text{ кг} = 0,009\text{ МН}$$

$$N_{III} = N_{III} \cdot \gamma_c = 0.009 \cdot 1.1 = 0.0099\text{ МН}$$

$$N_{PII} = \gamma_p \cdot V_p = 0.025 \cdot 0.06 \cdot 1.5 \cdot 1 = 0.0023\text{ МН}; N_{PI} = 1.1 \cdot 0.0023 = 0.0025\text{ МН};$$

$$N_{zpl} = 0.019 \cdot 1.0 \left(\frac{1.5 - 1.2}{2} \right) \cdot 1.5 = 0.0043\text{ МН}; N_{zpl} = 1.1 \cdot 0.0043 = 0.0047\text{ МН};$$

M_x, M_y -розрахункові моменти відносно головних центральних осей
підшви фундаменту:

$$M_{Ix} = M_x \cdot \gamma_f + Q_x \cdot d \cdot \gamma_f = 0.04 \cdot 1.1 + 0.029 \cdot 1.5 \cdot 1.1 = 0.092\text{ МН} \cdot \text{ м}$$

$$M_{Iy} = M_y \cdot \gamma_f + Q_y \cdot d \cdot \gamma_f = 0.04 \cdot 1.1 + 0.029 \cdot 1.5 \cdot 1.1 = 0.092\text{ МН} \cdot \text{ м}$$

$$X=Y=0.5\text{ м}$$

$\sum_{i=1}^n y_i^2, \sum_{i=1}^n x_i^2$, - сумарне значення відстаней від осей всіх паль до

центральної осі ростверка

$$\sum_{i=1}^n y_i^2 = \sum_{i=1}^n x_i^2 = 4 \cdot 0.5^2 = 1$$

$$N = \frac{0.385 + 0.0025 + 0.0099 + 0.0047}{4} \pm \frac{0.092 \cdot 0.5}{1} \pm \frac{0.092 \cdot 0.5}{1} = 0.193\text{ МН};$$

Перевіримо виконання умов розрахунку за 1-ю групою граничних станів

$$N_{\max} = 0.193 \text{ МН}$$

$$1) \quad N < \frac{F_d}{\gamma_c}; \quad 0.193 < \frac{0.386}{1.4} = 0.276 \text{ МПа};$$

Умова виконується, отже фундамент запроектовано вірно.

Розрахунок за 2-гою групою граничних станів.

1. Визначмо осереднений кут внутрішнього тертя основи, яка прорізається палею:

$$\alpha_{cp} = \frac{1}{4} \cdot \left(\frac{\varphi_{III} \cdot l_1 + \varphi_{II} \cdot l_2}{l_1 + l_2} \right) = \frac{1}{4} \cdot \left(\frac{23 \cdot 4 + 40 \cdot 0.65}{4 + 0.65} \right) = 6.34$$

2. Визначимо ширину умовного фундамент

$$b_y = b_{nani} + b_{m.n.} + 2 \cdot a = 0.25 + 1.0 + 2(4.65 \cdot \text{tag} 6.34) = 2.28 \text{ м}$$

3. Знайдемо вагу ґрунту умовного об'єму

$$N_{zpl} = \sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot V_i = 0.019 \cdot 1.6(2.28^2 - 1.5^2) + 0.0191 \cdot 4 \cdot 2.28^2 + 0.0196 \cdot 0.65 \cdot 2.28^2 = 0.553 \text{ МН}$$

4. Знайдемо середній тиск під подошвою умовного фундаменту

$$N = \frac{(N_{oII} + N_{pII} + N_{III} + N_{zpl})}{A_y} \pm \frac{M_x}{W_y} \pm \frac{M_y}{W_x}$$

$$N_{oII} = 350 \text{ кН}; M_{II} = 40 \text{ кН} \cdot \text{м}; Q = 29 \text{ кН}$$

N_{III} - навантаження від власної ваги підколонника

$$N_{III} = 0,36 \text{ м}^3 \cdot 2500 \text{ кг} / \text{м}^3 = 900 \text{ кг} = 0,009 \text{ МН}$$

$$N_{pII} = \gamma_p \cdot V_p = 0.025 \cdot 0.06 \cdot 1.5 \cdot 1 = 0.0023 \text{ МН}; ;$$

$$N_{zpl} = \sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot V_i = 0.553 \text{ МН}$$

$$M_x = M_{IIx} + Q_{IIx} \cdot H = 0.04 \cdot 1.1 + 0.029 \cdot 6 = 0.218 \text{ МН}$$

$$M_y = M_{IIy} + Q_{IIy} \cdot H = 0.04 \cdot 1.1 + 0.029 \cdot 6 = 0.218 \text{ МН}$$

$$W_y = \frac{b_y \cdot b_y^2}{6} = \frac{2.28 \cdot 2.28^2}{6} = 1.98 \quad W_x = \frac{b_y^2 \cdot b_y}{6} = \frac{2.28 \cdot 2.28^2}{6} = 1.98$$

$$N = \frac{(0.35 + 0.0023 + 0.009 + 0.553)}{2.28^2} \pm \frac{0.218}{1.98} \pm \frac{0.218}{1.98} = 0.3961 \text{MH}$$

5. Знайдемо розрахунковий опір ґрунту основи в якому залягає умовний фундамент:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot [M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{ii} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot C_{II}],$$

$$R = \frac{1.3 \cdot 1.1}{1} \cdot [2.46 \cdot 1 \cdot 2.28 \cdot 0.0193 + 10.85 \cdot 6 \cdot 0.018 + 11.73 \cdot 0.001] = 0.5675 \text{MH};$$

$$\gamma_{c1} = 1.3$$

$$\gamma_{c2} = 1.0 \text{ (будівля з гнучкою конструктивною схемою)}$$

$$k = 1 \text{ інженерні дані отримані дослідним шляхом (згідно СНіП)}$$

$$\varphi = 40^\circ \Rightarrow M_\gamma = 2.46; M_q = 10.85; M_c = 11.73; d_1 = 6 \text{ м}$$

6. Перевіримо виконання умов розрахунку за 2-ю групою граничних станів

$$1) N_{\max} = 0.428 \text{MH} \leq 1.2R = 1.2 \cdot 0.8475 = 1.017 \text{MH}$$

$$2) N_{\min} = 0.0759 \text{MH} \leq 0$$

$$3) N_{\text{сеп}} = 0.1601 \text{MH} \leq R$$

Умови виконуються, отже фундамент запроектовано вірно.

Розрахунок ростверку.

1. Роствертки під колону зазвичай проектують як згинальні елементи з одиночним армуванням у вигляді сітки, яка укладають по головкам паль. Висота такого ростверку повина забезпечити сприйняття поперечних сил його похилих перерізів за рахунок опору бетону. Тому його висоту перевіряють за наступними умовам:

- 1) на продавлювання колоною
- 2) на продавлювання найбільш віддаленої палі
- 3) на поперечну силу в похилих перерізах.

Застосування підколонника, що призводить до суміщення конструкції колони з палями виключає необхідність перевірки двох перших умов.

2. Перевірка висоти ростверка на поперечну силу в похилих перерізах.

Необхідна умова

$$\sum_{i=1}^n N_{pi} \leq Q \quad Q = m \cdot b \cdot h_0 \cdot R_{bt}$$

де N_{pi} - максимальна навантаження на палю, розташованої за кожним похилим перерізом

m – $\frac{h_0}{c}$
коefficient, який залежить від відношення $\frac{h_0}{c}$

c - відстань від грані колони до грані палі, $c=0,075$ м

h_0 – відстань від верхньої грані ростверка до центра арматури

R_{bt} - розрахунковий опір бетону на осьовий розтяг

b - ширина ростверка

Розраховуємо монолітний ростверк висотою 60 см з бетону класу С15/20 ($R_{bt} = 0,9$ МПа) та арматури $\emptyset 12$ А 400 С ($R_s = 365$ МПа)

$$h_0 = 60 - 15 - 1 = 44 \text{ см}$$

$$\frac{h_0}{c} = \frac{44}{7,5} = 5,87 \Rightarrow m = 2,5$$

$$Q = 2,5 \cdot 1,5 \cdot 0,44 \cdot 900 = 1485 \text{ кН}$$

$$N_{pi} = 193 \text{ кН}$$

$$\sum_{i=1}^n N_{pi} = 2 \cdot 193 = 396 \text{ кН} \leq Q = 1485 \text{ кН}$$

Умова виконується, отже висоти бетону достатньо для сприйняття даних навантажень.

3. Розрахунок армування ростверку

Так як навантаження (моменти), що діють на ростверк як в повздовжньому так і поперечному напрямку однакові, то і армування буде

також рівноцінним.

$$A_s = \frac{M}{0.9 \cdot R_s \cdot h_0} \quad M = \frac{\sum N_{pi} \cdot l}{x}$$

Де l – відстань від грані стіни до осі палі $l = 0.2 \text{ м}$;

x – крок палі $x = 1 \text{ м}$

$$M = \frac{\sum N_{pi} \cdot l}{x} = \frac{(193 \cdot 0.2 + 193 \cdot 0.2)}{1} = 77,2 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$A_s = \frac{77,2 \cdot 10^3}{0.9 \cdot 365 \cdot 44} = 5,34 \text{ см}^2$$

Приймаємо 5 \emptyset 12 A400 С на 1 м.п. ростверку, як в повздовжньому так і поперечному напрямку.

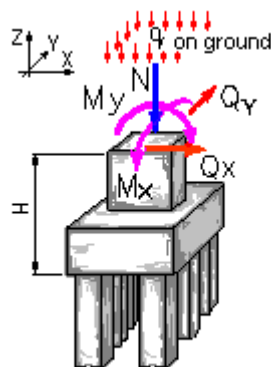
3.4. Розраховуємо ширину підощви фундаменту за допомогою програмного комплексу Фундамент 12.9.

Результаты расчета

Тип фундамента:

Столбчатый на свайном основании

1. - Исходные данные:



Способ определения несущей способности сваи
Расчётом (коэф. надёжности по грунту $G_k = 1.4$)

Тип сваи

Висячая забивная

Тип расчета

Подбор унифицированного ростверка по серии 1.411-1

Способ расчета

Расчет на вертикальную нагрузку и выдергивание

Исходные данные для расчета:

Несущая способность сваи (без учета G_k) (F_d) 200 кН

Несущая способность сваи на выдергивание (без G_k) (F_{du}) 0 кН

Диаметр (сторона) сваи 0.3 м

Высота фундамента (H) 1.8 м

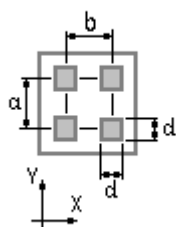
Максимальные габариты (по осям крайних свай) по длине ростверка (b_{max}) 3.6 м

Максимальные габариты (по осям крайних свай) по ширине ростверка (a_{max}) 3.6 м

Расчетные нагрузки:

Наименование	Величина	Ед. измерения	Примечания
N	204	кН	
M_y	40	кН*м	
Q_x	0	кН	
M_x	0	кН*м	
Q_y	0	кН	
q	0	кПа	

2. - Выводы:



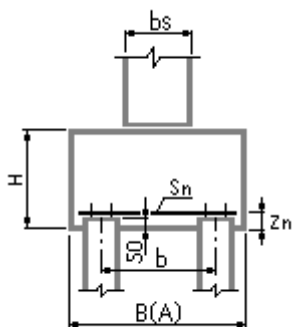
Требуемые характеристики ростверка: $a = 0.9$ м $b = 0.9$ м Количество свай (n) 4 шт.

Максимальная нагрузка на сваю 106.41 кН

Минимальная нагрузка на сваю 61.96 кН

Принятый коэффициент надежности по грунту $G_k = 1.4$

3. - Результаты конструирования:



Геометрические характеристики конструкции:

Наименование	Обозначение	Величина	Ед. измерения
Заданная длина подошвы	(A)	0.6	м
Заданная ширина подошвы	(B)	2	м
Площадка опирания колонны (стены) вдоль X	(bs)	0,54	м
Площадка опирания колонны (стены) вдоль Y	(as)	0,54	м
Защитный слой арматуры подошвы	(zn)	30	см
Расстояние между анкерными болтами вдоль X	(ba)	0,4	м
Расстояние между анкерными болтами вдоль Y	(aa)	0,4	м
Количество болтов	(n)	4	шт.
Сталь	C 235		
Класс бетона	(Rb)	B15	

Ростверк прямоугольного вида

Расчет на местное смятие

Зона передачи нагрузки вдоль Y 0,6 м

Зона передачи нагрузки вдоль X 0,6 м

По расчету на продавливание сваей несущей способности ростверка
ДОСТАТОЧНО.

Подошва столбчатого ростверка прямоугольного сечения

Рабочая арматура вдоль X $10\varnothing 6$ А-III

По прочности по нормальному сечению армирование

ДОСТАТОЧНО.

Подошва столбчатого ростверка прямоугольного сечения

Рабочая арматура вдоль Y $10\varnothing 6$ А-III

По прочности по нормальному сечению армирование

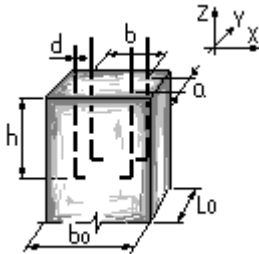
ДОСТАТОЧНО.

Рекомендуем анкерные болты с отгибами, заделка в бетон (h) не менее 250 мм

Требуемые по расчету анкерные болты $4 \varnothing 10$ мм

Сеток в зоне передачи нагрузки на ростверк по расчету на местное смятие не требуется.

Расчетные нагрузки: Основные сочетания



3.5. Компонування поперечної рами.

Компонування поперечної рами починають з встановлення вертикальних розмірів будівлі, які залежать від технологічних умов виробництва, габаритів технологічного обладнання і підйомно-транспортних механізмів. Вони визначаються відстанню від рівня підлоги до головки підкранової рейки H_0 і відстанню від головки підкранової рейки до низу несучих конструкцій покриття.

В каркасах промислових будівель використовують в'язі в площині верхніх і нижніх поясів ферми, а також вертикальні – між фермами і між колонами.

Горизонтальні в'язі в площині верхніх поясів ферм, які служать для забезпечення їх стійкості, встановлюють по середині та біля торців

температурного блоку. Горизонтальні в'язі в площині нижніх поясів ферм, розташовують по периметру температурного блоку.

Якщо довжина блока близька до граничної, то поперечні горизонтальні в'язі по верхніх і нижніх поясах ферм влаштовують через 50...60м. Вертикальні в'язі між фермами використовують для збільшення їх бокової жорсткості та зручності під час монтажу. В'язі влаштовують біля опор ферми та по довжині ферм через 9...12м. Вздовж будівлі ці в'язі розміщують в площині поперечних в'язей і в проміжку через 3...4 кроки ферм.

Вертикальні в'язі між колонами забезпечують загальну стійкість та незмінність споруди. А також сприймають зусилля від поздовжнього гальмування кранів і тиску вітру на торець будівлі. Нижні в'язі між колонами розміщують посередині температурного блоку або близько до неї в площині підкранової та зовнішньої вітки колони. Верхні в'язі між колонами, які розташовані вище підкранових балок влаштовують двоярусними. Нижній ярус (між низом ферми і підкрановою балкою) виконують у вигляді хрестової або трикутної решітки. Роль в'язей верхнього ярусу виконують вертикальні в'язі між фермами. Верхні в'язі між колонами встановлюють посередині блоку та в його торцях.

Збір навантажень на раму

№ п/ п	Найменування навантаження	Нормативне навантаження , кН/м²	γ_f	Розрахункове навантаження , кН/м²
<u>Постійне навантаження</u>				
1	Покрівля з сендвіч-панелей	0.300	1.1	0.330

2	Прогони (6 м):	0.100	1.0 5	0.105
3	Вага металевих рам	0.500	1.0 5	0.525
Разом:		0.600		q = 0.960

Розрахункове погонне навантаження на ригель складе:

$$q = q \cdot B = 0.645 \cdot 6 = 3.87 \text{ кН/м.}$$

№ п/ п	Найменування навантаження	Нормативне навантаження , кН/м²	γ_f	Розрахункове навантаження , кН/м²
<u>Постійне навантаження</u>				
1	Сінове огородження з сендвіч-панелей	0.170	1.1	0.187
2	Ригель фахверка:	0.065	1.0 5	0.068
Разом:		0.235		q_c = 0.255

Нормативні навантаження від власної ваги колони і підкранових конструкцій з мостовими опорними кранами вантажопідйомністю $Q = 10 \text{ т}$, складає 0.390 кН/м^2 .

Вантажна площа однієї колони:

$$A = L/2 \cdot B = 24/2 \cdot 6 = 72 \text{ м}^2.$$

Розрахункове навантаження від власної ваги колони:

$$G_k = 0.390 \cdot 72 \cdot 1.05 = 29.48 \text{ кН.}$$

Навантаження на колону від власної ваги підкранових конструкцій: $G_{пб}$
= 29.48 кН .

Вага надкранової частини колони:

$$G_{кв} = G_k / 4 = 29.48 / 4 = 7.37 \text{ кН.}$$

Вага підкранової частини колони:

$$G_{кн} = G_k \cdot 0.75 = 29.48 \cdot 0.75 = 22.11 \text{ кН.}$$

Навантаження від стінового огородження для нижньої частини колони:

$$G_{нс} = q_c \cdot (H_n - H_b - 0,6) \cdot U = 0.255 \cdot (16.05 - 0.8 - 0.6) \cdot 12 = 44.89 \text{ кН}$$

де 0.6 – висота цоколя.

Навантаження від стінового огородження для верхньої частини колони:

$$G_{вс} = q_c \cdot (H_v + h_{ro}) \cdot B = 0.255 \cdot (5.15 + 3.15) \cdot 12 = 25.40 \text{ кН.}$$

Постійне розрахункове навантаження на верх колони:

$$P_v = q_0 \cdot L/2 \cdot B + G_{вс} + G_{кв} = 0.645 \cdot 30/2 \cdot 6 + 25.40 + 18.41 = 79.5 \text{ кН.}$$

Постійне розрахункове навантаження на низ колони (на рівні уступу):

$$P_n = G_{кн} + G_{нс} + G_{пб} = 22.11 + 44.89 + 79.5 = 146.5 \text{ кН.}$$

Ригель спирається на верх колони з ексцентриситетом:

$$e_r = h_{нк} - h_v / 2 = 0.3 - 0.45/2 = 0.075 \text{ м}$$

де $h_{нк}$ – висота перетину надколонної стійки.

Момент на верх колони від постійного навантаження:

$$M_p = q_0 \cdot L/2 \cdot B \cdot e_r = 0.645 \cdot 30/2 \cdot 6 \cdot 0.075 = 4.31 \text{ кН}\cdot\text{м.}$$

Момент на уступі колони від постійного навантаження:

$$M_n = G_{пб} \cdot E_0 = G_{пб} \cdot 0,4 \cdot h_n = 73.71 \cdot 0.4 \cdot 1.25 = 36.86 \text{ кН}\cdot\text{м.}$$

Розрахунок тимчасового навантаження:

Тимчасове навантаження включає снігове, вітрове, кранове навантаження

Снігове навантаження:

Снігове розрахункове навантаження залежить від снігового району і визначається по ДБН В.1.2 2:2006 "Навантаження і впливи". Для м. Буча снігове розрахункове навантаження складає 141 кгс/м² на верх колони:

$$S_v = SG \cdot L/2 \cdot B = 1,41 \cdot 24/2 \cdot 6 = 101,5 \text{ кН.}$$

Момент на верх колони від снігового навантаження:

$$M_s = S_v \cdot e_r = 101,5 \cdot 0,075 = 7,6 \text{ кН}\cdot\text{м.}$$

Вітрове навантаження:

Вітрове розрахункове навантаження визначається по ДБН В.1.2 2:2006 "Навантаження і впливи". Для м. Київ вітрове розрахункове навантаження складає 53 кгс/м^2

Нерівномірне по висоті будівлі навантаження до відмітки розрахункової осі ригеля (до верху колони) замінюють еквівалентним (по величині моменту в базі колони) рівномірно розподіленим навантаженням інтенсивністю:

$$q_{eq} = w_{eq} \cdot B$$

$$w_{eq} = w_0 \cdot k_{eq} \cdot z \cdot \gamma_f$$

$$\text{де } k_{eq} = 0,53 (H_0 = 7,40 \text{ м});$$

$$\gamma_f = 1,4 \text{ для вітрового навантаження};$$

z – для прямокутної будівлі для навітряної сторони (активний тиск)

$$c_a = 0,8, \text{ для підвітряної сторони (пасивний тиск або відсмоктування) } z \leq$$

0,6.

Активне навантаження:

$$q_{eq,a} = w_0 \cdot k_{eq} \cdot c_a \cdot \gamma_f \cdot B = 0,30 \cdot 0,716 \cdot 0,8 \cdot 1,4 \cdot 12 = 2,89 \text{ кН/м.}$$

Пасивне навантаження:

$$q_{eq,o} = w_0 \cdot k_{eq} \cdot z \cdot \gamma_f \cdot B = 0,30 \cdot 0,716 \cdot 0,6 \cdot 1,4 \cdot 12 = 2,17 \text{ кН/м.}$$

Вітрове навантаження від верху колони до верху парапету замінюваний зосередженою горизонтальною силою:

$$W = [(wH_{nc} + wH_0) / 2 \cdot (H_{nc} - H_0)] \cdot B$$

де wH_{nc} , wH_0 – розрахунковий тиск вітру на відмітці H_{nc} і H_0 відповідно;

$$\delta_0 = 0,716 (H_0 = 20,20 \text{ м});$$

$$\partial o = 0.786 (H_{nc} = 24.30 \text{ м}).$$

$$W_a = [(0.30 \cdot 0.786 \cdot 0.8 \cdot 1.4 + 0.30 \cdot 0.716 \cdot 0.8 \cdot 1.4) / 2 \cdot (24.3 - 20.20)] \cdot 12 = 12.41 \text{ кН};$$

$$W_o = [(0.30 \cdot 0.786 \cdot 0.6 \cdot 1.4 + 0.30 \cdot 0.716 \cdot 0.6 \cdot 1.4) / 2 \cdot (24.3 - 20.20)] \cdot 12 = 9.31 \text{ кН}.$$

Навантаження крана:

Вертикальне навантаження крана передається одночасно на обидві колони рами на рівні уступу по осі підкранової частини колони. При цьому, якщо на одну колону діє максимальний тиск, то на іншу – мінімальне.

Розрахунковий тиск:

$$D_{max} = z_f \cdot \psi$$

$$D_{min} = z_f \cdot \psi$$

де $F_{ni,max}$ ($F_{ni,min}$) – максимальний (мінімальне) нормативний тиск на колесо крана; y_i – ордината лінії впливу опорної реакції колони;

n – число коліс кранів, передавальних навантаження на дану колону;

ψ – коефіцієнт поєднань при обліку двох кранів з режимами роботи 1К.6К (0.85);

z_f – коефіцієнт надійності по навантаженню для навантажень кранів

$$F_{ni,max} = 380 \text{ кН}.$$

$$F_{ni,min} = \frac{Q + G}{n_0} - F_{ni,max}$$

де Q – вантажопідйомність крана (50/12.5);

G – вага крана з візком (730 кН);

n_0 число коліс з одного боку моста крана (2).

$$F_{ni,min} = \frac{500 + 730}{2} - 380 = 235 \text{ кН}$$

Вертикальний тиск на колону передається через підкранові балки, встановлені з ексцентриситетом по відношенню до осі колони, унаслідок

чого виникають моменти кранів, на які розраховують раму:

$$M_{max} = D_{max} \cdot E_0$$

$$M_{min} = D_{min} \cdot E_0.$$

Горизонтальне навантаження крана, що виникає при гальмуванні візків кранів, передається від підкранових балок через гальмівні конструкції тільки на одну з колон рами і може бути направлена в будь-яку сторону.

Горизонтальні навантаження можна враховувати тільки в сукупності з вертикальними, оскільки вони не можуть виникати за відсутності кранів.

Розрахункова горизонтальна сила на колону T , прикладена до рами в рівні верхнього поясу підкранової балки, має місце при тому ж положенні кранів, що D_{max} і D_{min} :

$$T = \alpha f \cdot \psi \sum_{i=1}^n T_{kn} \cdot y_i.$$

Нормативне значення горизонтальної сили, що доводиться на одне колесо з одного боку крана:

$$T_{kn} = \beta \cdot (Q + GT) / n_0$$

де β – для кранів з гнучким підвісом вантажу (0.05);

GT – вага візка крана (135 кН).

$$T_{kn} = 0.05 \cdot (500 + 135) / 2 = 15.88 \text{ кН}.$$

Вертикальне навантаження крана на раму:

$$D_{max} = 1.1 \cdot 0.85 \cdot 380 \cdot (1 + 0.533 + 0.895 + 0.428) = 1014.74 \text{ кН};$$

$$D_{min} = 1.1 \cdot 0.85 \cdot 235 \cdot (1 + 0.533 + 0.895 + 0.428) = 627.53 \text{ кН}.$$

Моменти кранів:

$$M_{max} = 1014.74 \cdot 0.5 = 507.37 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

$$M_{min} = 627.53 \cdot 0.5 = 313.77 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

Горизонтальне навантаження крана:

$$T = 1.1 \cdot 0.85 \cdot 15.88 \cdot (1 + 0.533 + 0.895 + 0.428) = 42.41 \text{ кН}$$

Складання розрахункової схеми рами.

Попереднє призначення жорсткостей елементів.

Рама з тим, що жорстким спирається на фундамент і з шарнірним примиканням ригеля до колон статично невизначна, тому для розрахунку внутрішніх зусиль необхідні співвідношення жорсткостей її елементів. Обчислимо наближені значення моментів інерції верхньої і нижньої частин колони в площині рами.

Для нижньої частини колони:

$$I_n = (N + 2 \cdot D_{max}) \cdot h_n^2 / (k_2 \cdot R_y),$$

$$N = P_v + P_n + s_v = 79.5 + 146.5 + 324 = 550 \text{ кН}$$

– подовжня сила в підставі колони, що вільно стоїть, від постійного і снігового навантажень, прикладених до ригеля;

h_n – висота перетину нижньої частини колони (1.25 м);

k_2 – коефіцієнт, залежний від типу перетину колони, кроку рам і їх висоти (3.5); R_y – розрахунковий опір стали по межі текучості (240 МПа)

$$I_n = (657.79 + 2 \cdot 1014.74) \cdot 1.25^2 / (3.5 \cdot 240 \cdot 10^3) = 0.005 \text{ м}^4.$$

Для верхньої частини колони:

$$I_v = I_n \cdot (h_v / h_n)^2 / k_1$$

де $k_1 = 1.9$

$$I_v = 0.005 \cdot (0.45/1.25)^2 / 1.9 = 0.0003 \text{ м}^4.$$

Відношення моментів інерції нижньої частини до верхньої (наближене):

$$n = 0.005/0.0003 = 16.67.$$

Підготовка початкових даних для програми «SCAD»

Довжина колони $H = 7.40$ м;

Довжина верхньої частини колони $H_v = 5.15$ м;

Ексцентриситет $E_o = 0.5$ м;

Відношення моментів інерції $n = 16.67$;

Постійне навантаження на верх колони $P_v = 79,5$ кН;

Постійне навантаження на нижню частину колони $P_H = 146,5$ кН;

Снігове навантаження на верх колони $S_v = 101,5$ кН;

Вертикальний тиск крана $D_{max} = 1014.74$ кН;

Вертикальний тиск крана $D_{min} = 627.53$ кН;

Горизонтальний тиск крана $T = 42.41$ кН;

Зосереджена вітрова на ригель W_a (активний тиск) = 12.41 кН;

Розподілена вітрова на колону $q_{eq,a}$ (активний тиск) = 2.89 кН/м;

Зосереджена вітрова на ригель W_o (відсмоктування) = 9.31 кН;

Розподілена вітрова на колону $q_{eq,o}$ (відсмоктування) = 2.17 кН/м;

Момент на верхню частину колони від постійного навантаження $M_p = 8.71$ кН•м;

Момент на верхню частину колони від снігового навантаження $M_s = 24.43$ кН•м;

Момент від постійного навантаження на уступі колони $M_H = 36.86$ кН•м;

Висота підкранової балки $h_b = 1.2$ м.

Обробка даних розрахункової схеми наведені в таблиці.

Номер елемента	Номер перетину	Зусилля			Номери завантажень
		N	M	Q	
1	1	-294,20	695,58	- 64,959	1 3
		- 1546,88	- 914,73	84,198	1 2 4 6 7
		-307,14	- 634,63	51,111	1 4
		- 1528,51	971,86	- 66,839	1 2 3 6 7
		- 1253,66	- 942,30	91,792	1 4 6 7

		-620,00	726,21	- 73,397	1 2 3
1	2	-294,20	458,06	- 53,356	1 3
		- 1546,88	- 592,42	76,357	1 2 4 6 7
		-307,14	- 446,91	42,398	1 4
		- 1528,51	724,46	- 56,396	1 2 3 6 7
		- 1253,66	- 589,50	83,951	1 4 6 7
		-620,00	454,81	- 61,794	1 2 3
1	3	- 1546,88	- 301,58	68,516	1 2 4 6 7
		- 1528,51	519,00	- 45,953	1 2 3 6 7
		- 1253,66	- 268,17	76,11	1 4 6 7
		-620,00	230,01	-50,19	1 2 3
2	1	- 1546,88	- 301,58	68,516	1 2 4 6 7
		- 1528,51	519,00	- 45,953	1 2 3 6 7
		- 1253,66	- 268,17	76,11	1 4 6 7
		-620,00	230,01	-50,19	1 2 3
2	2	- 1544,18	-77,58	48,223	1 2 4 6 8
		- 1531,21	390,81	- 23,059	1 2 3 6 8

		- 1253,66	21,67	68,268	1 4 6 7
		-620,00	51,79	- 38,587	1 2 3
		- 1546,88	-42,23	60,674	1 2 4 6 7
2	3	- 1544,18	100,30	40,382	1 2 4 6 8
		- 1531,21	319,19	- 12,616	1 2 3 6 8
		- 1253,66	280,02	60,427	1 4 6 7
		- 1182,01	68,78	- 27,056	1 2 3 5 7
		- 1546,88	185,63	52,833	1 2 4 6 7
5	1	-457,04	- 212,47	47,976	1 2 4 6 8
		-163,82	- 151,37	40,382	1 4 6 8
		-463,51	132,91	- 26,984	1 2 3
		-166,52	- 125,82	60,427	1 4 6 7
		-443,35	-15,23	- 27,056	1 2 3 5 7
		-486,28	88,04	- 10,661	1 2
5	2	-457,04	- 127,49	39,21	1 2 4 6 8
		-163,82	- 184,03	46,804	1 4 6 8

		-463,51	117,24	-25,25	1 2 3
		-166,52	-89,92	59,255	1 4 6 7
		-443,35	-30,99	- 25,495	1 2 3 5 7
		-486,28	81,65	- 10,661	1 2
		-475,40	-80,80	29,787	1 2 4 5
5	3	-453,00	- 120,30	3,915	1 2 4 6 7
		-159,79	- 172,28	11,509	1 4 6 7
		-463,51	102,61	- 23,516	1 2 3
		-166,52	-54,72	58,083	1 4 6 7
		-443,35	-45,82	- 23,935	1 2 3 5 7
		-486,28	75,25	- 10,661	1 2
6	1	-475,40	-63,32	28,485	1 2 4 5
		-453,00	- 120,30	42,084	1 2 4 6 7
		-159,79	- 172,28	49,678	1 4 6 7
		-463,51	102,61	- 23,516	1 2 3
		-486,28	75,25	- 10,661	1 2
6	2	-475,40	-63,32	28,485	1 2 4 5
		-453,00	-40,99	38,227	1 2 4 6 7
		-486,28	54,20	- 10,661	1 2
		-159,79	-77,98	45,821	1 4 6 7

6	3	-463,51	61,80	-	1 2 3
				17,808	
		-475,40	-11,29	24,199	1 2 4 5
				-	
		-486,28	33,14	10,661	1 2
		-159,79	8,71	41,964	1 4 6 7
		-463,51	32,27	-12,1	1 2 3

4. Технологія будівництва.

4.1. Вступ.

Будівельно-монтажні роботи повинні виконуватись з максимальним використанням індустріальних методів відповідно до будівельних норм, що діють, по організації будівництва і виробництву робіт.

Вибір методів виконання основних видів будівельно-монтажних робіт проводиться виходячи з об'ємно-планувальної і конструктивної характеристики будівлі.

Вертикальне планування виконують за допомогою бульдозера. Бракуючий для насипу ґрунт підвозиться автосамоскидами з кар'єру та розрівнюється бульдозером і ущільнюється катками.

Котлован і траншеї розробляти екскаватором з ковшом ємністю 0,5-0,65м³. Риття котлованів і траншей вести в строгому дотриманні суміщеного графіка земляних робіт і прокладки комунікацій, що розробляється в ПВР. Ґрунт ущільнювати механізованим способом, а в обмежених умовах виконання робіт (у колодязів, камер і так далі) – пневмотрамбовками.

Виробничий корпус, що реконструюється запроєктований з швидкозмонтованих залізобетонних конструкцій. Монтаж конструкцій ведеться за допомогою автомобільних кранів вантажопідйомністю 10-20 т і самохідного стріловидного крана вантажопідйомністю 25 т з гуськом.

При збірці конструкцій повинне виконуватися ретельне дотримання проектного положення елементів, які монтовуються. Особливу увагу необхідно приділяти зварювальним роботам. Випробування, що проводяться для визначення якості продукції і зварювальних матеріалів, придатності

способів і режимів зварки, встановлення кваліфікації зварювачів повинні виконуватися згідно ГОСТ 6996-66.

Кладку цегляних стін виконувати із застосуванням інвентарних внутрішніх риштувань, зовнішніх трубчастих риштувань і пересувних веж.

Монтаж елементів покриття і перекриття проводити із забезпеченням стійкості конструкцій і міцності монтажних з'єднань. При збірці конструкцій повинне виконуватися ретельне дотримання проектного положення елементів, які монтовуються.

Для складування металоконструкцій повинні бути влаштовані майданчики для складування і об'ємного збирання.

Встановлювані елементи конструкцій до їх звільнення від крюка монтажного крана повинні бути надійно закріплені болтами, пробками, прихватками з установкою постійних і тимчасових зв'язків, розпірок, розчалювань і тому подібне, передбачених проектом виробництва робіт.

При виконанні будівельно-монтажних робіт необхідно чітко дотримуватися вимог ДБН «Земляні споруди. Основи і фундаменти», ДБН « Несучі огорожуючі конструкції, «Техніка безпеки в будівництві».

Монтаж технологічного устаткування проводити відповідно до вимог ДБН «Технологічне устаткування і технологічні трубопроводи», а також з інструкціями підприємств (заводів) розробників устаткування.

Основні об'єми будівельно-монтажних робіт.

Об'єми будівельно-монтажних робіт	Кількість
Земляні роботи, м3:	
• виїмка ґрунту	1180,0
• насип ґрунту	1162,0
Влаштування монолітних з.б.конструкцій, м3	1156,0
Монтаж з.б. блоків, шт.	197,0

Монтаж балок та прогонів т	215,0
Монтаж покриття з профнастила, м2	6702,0/6176,0
Монтаж стінових панелей, м2	3322,0
Влаштування внутрішніх стін з пористих блоків, м3.	386,0
Влаштування перегородок, м²	562,0
Пароізоляція м2	8702,0
Влаштування металевих дверей, шт.	220,0
Влаштування дерев'яних дверей, м2	18,0
Влаштування металопластикових дверей, м2	44,0
Влаштування металопластикових вікон, м2	419,0
Монтаж плит покриття і перекриття, шт.	6,0
Влаштування підлоги з лінолеуму, м2	98,0
Влаштування підлоги з керамічної плитки, м2	371,0
Влаштування стелі фірми «Armstrong», м2	231,0
Фарбування стін водоемульсійною фарбою, м2	564,0
Штукатурка стін, м2	871,0
Влаштування щебеневої підготовки, м3	1549,0
Влаштування основи з піску, м3	1449,0
Влаштування асфальтобетонного покриття, м2	500,0
Влаштування бортового каменя, м	190,0

Потреба в основних матеріалах, напівфабрикатах і конструкціях визначена по кошторисній документації і нормативами і приведена в табл. 2

Таблиця 2.

Найменування будівельних конструкцій, виробів, матеріалів	Кількість
Товарний бетон, м3	956,0

Металеві конструкції, т	67,4
Будівельний розчин, м3	337,0
Збірні з.б. блоки, шт.	24,0
Блоки з ніздрюватого бетону, м3.	266,0
Металеві двері, шт.	8,0
Двері дерев'яні, м2	4,0
Металопластикові двері, м2	44,0
Металопластикові вікна, м2	419,0
Ворота, шт.	4,0
Плівка поліетиленова, м2	4288,0
Мінераловатний утеплювач, м2	2515,0
Руберойд, м2	4259,0
Пиломатеріали, м3	25,5
Профнастил, м2	8593,6,0
Лінолеум, м2	98,0
Бітум т	26,8
Керамічна плитка, м2	390,0
Стеля фірми «Armstrong», м2	231,0
Пісок, м3	1149,0
Цемент т	15,0
Щебінь, м3	1549,0
Суміш асфальтобетонна, т	652,0
Плити перекриття, шт.	6,0
Люки для колодязів, шт.	5,0
Труби поліетиленові, м.п.	90,0

Труби сталеві м. п.	70,0
Арматура, т	62,0
Гіпсокартон, м2	287,0

4.2. Організаційно-технічна підготовка до будівництва.

Відповідно до ДБН А.3.1-5-96 підготовка будівельного виробництва повинна забезпечувати планомірний розвиток будівельно-монтажних робіт і взаємопов'язану діяльність всіх учасників будівництва.

Підготовка будівельного виробництва включає загальну організаційно-технічну підготовку до будівництва об'єкту і виробництва будівельно-монтажних робіт.

Загальна організаційно-технічна підготовка повинна виконуватися відповідно до правил про договори і підряди і включати:

- забезпечення будівництва проектно-кошторисною документацією;
- укладення договору підряду;
- забезпечення будівництва електро- і водопостачанням;
- організацію постачання на будівництво устаткування, конструкцій і матеріалів;
- відведення території будівництва в натурі.

У підготовчий період передбачається виконання наступних робіт:

- здача-приймання геодезичної разбивочної основи для будівництва і геодезичні разбивочні роботи для прокладки інженерних мереж і доріг;
- вертикальне планування території;
- влаштування огорожа будівельного майданчика згідно ПВР;

- прокладка тимчасових і постійних інженерних комунікацій, використовуваних в період будівництва, пристрій проєктованих доріг з нижнім покриттям;
- розміщення тимчасових пересувних споруд адміністративно-побутового і виробничого призначення;
- розміщення майданчиків для складування конструкцій і будівельних матеріалів.

Організаційно-технологічна схема зведення будівель і споруд залежить від призначення проєктованих будівель, особливостей вирішення генерального плану і об'ємно-планувальних і конструктивних вирішень основних будівель і прийнятого методу організації будівництва.

Послідовність зведення головного корпусу повинна бути визначена з урахуванням початку монтажу технологічного устаткування в найбільш ранні терміни і зберегти тривалість будівництва об'єкту в цілому.

Забудовник (замовник) повинен підготувати для будівництва територію будівельного майданчика, забезпечивши своєчасний початок роботи, повинен забезпечити винесення на майданчик геодезичної разбивочной основи.

На основі проєктної документації виконавцеві робіт слід підготувати схеми розташування розбивочних в натурі осей будівель і споруд, знаків закріплення цих осей і монтажних орієнтирів, а також схеми розташування конструкцій і їх елементів щодо цих осей. Схеми розробляють виходячи з умови, що осі і орієнтири, що розбиваються в натурі, повинні бути технологічно доступні для спостереження при контролі точності положення елементів конструкцій на всіх етапах будівництва.

На строительной площадке указываются места расположения знаков, которые закрепляют основные оси, определяющие габариты зданий, главные оси симметрии здания, технологического оборудования.

Точність геодезичної разбивочної основи повинна задовольняти точності будівництва об'єкту в цілому, а також окремих будівель і приймається по ГОСТ 21779-82 і СНіП 3.01.03-84 «Геодезичні роботи в будівництві».

4.3. Розрахунок потреби в будівельних машинах і механізмах.

Виходячи з не значних об'ємів робіт та радіусу різання обираю одноківшовий екскаватор з зворотною лопатою. Для порівняння варіантів приймаю екскаватор Э-505А та Э-656А з ємністю ковша 0,5 м³.

Підбір екскаватора

Тип екскаватора	Макс. радіус різання	Макс. Висота вивантаження	Ємність ковша	Макс. радіус вивантаження	Макс. висота різання	Вартість м/змін в грн..	Продуктивність у змін у відвал.
Э-505А	9.2	6.14	0.5	7.0	4.0	21.0	424
Э-656А	9.2	7.7	0.5	8.1	3.3	25.9	424

Виходячи з технічних характеристик та вартості однієї машино-зміни – приймаю екскаватор Э-505А.

Підбір монтажних кранів.

Монтаж наземних конструкцій:

Вибір марки крану проводжу для головних балок, балок настилу та елементів фасаду (сандвіч-панелей) за наступними параметрами:

а) максимальна вага вантажу.

Вона визначена, як сума мас елемента, пристосувань монтажного обладнання.

б) висота підйому крюка.

Визначена за формулою: $H=h_1+h_2+h_3+h_4$, де

h_1 – висота від рівня опори до рівня опори елемента, що монтується.

h_2 – висота підйому елемента над опорою (0.5 – 1.0).

h_3 – висота елемента, що монтується.

h_4 – висота захватного пристрою.

Визначаю висоту підйому крюка крана при монтажі головної балки настилу $Q=3.44$ т, $l=12$ м:

$$H=1+1.5+5.1=7,6 \text{ м.}$$

Визначаю висоту підйому крюка для монтажу сендвіч-панелей $Q=0.07$ т:

$$H=5,5 \text{ м.}$$

Монтажна вага балки настилу:

$$Q_6=3,44 \text{ т.}$$

Монтажна вага сендвіч - панелей (з врахуванням захватних пристроїв)

$$Q_k=0,07 \text{ т.}$$

Виходячи з вантажопідйомності, вильоту стріли, висоти підйому крюка та економічних характеристик для монтажу головних балок, балок настилу елементів фасаду та покриття – сендвіч панелей обираю крани КАТО NK82s:

Вантажопідйомність – 8 т.

Виліт стріли – 5 м.

Максимальна висота підйому крюка – 18 м.(стріла телескопічна).

4.4. Визначення потреби в енергоресурсах.

Визначення потреби в електричній енергії:

$$P_n=K_1 P=0.87 (19 \ 30)=496 \text{ кВт.}$$

Визначення потреби у воді:

$$Q = C_{річне} \cdot n \cdot K_{тер} = 30 \cdot 1.5 \cdot 0.98 = 44 \cdot \text{л/с} \text{ — витрати води.}$$

Визначення потреби у стисненому повітрі:

$$B_n=K_2 B=0.99 \ 30 \ 1.3=38.7 \text{ шт.}$$

Розрахунок зводимо до таблиці 3.

Потреба будівництва в енергоресурсах						Таблиця 3	
№ п/п	Ресурси	Од. виміру	Норматив організації на 1 млн. грн. БМР	Територіальні коефіцієнти		Річний обсяг робіт	Необхідна к-сть ресурсів
				K ₁	K ₂		
1	Електроенергія	кВА	19	0.87	-	30	496
2	Стиснуте повітря	шт.	1.3	-	0.99	30	39
3	Вода	л/сек	1.5	-	0.98	30	44

Джерело електро- та водозабезпечення – комунальні мережі м. Київ.

Приймаю трансформаторну підстанцію потужністю 750 кВт.

Діаметр тимчасового магістрального водопроводу:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_p}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 44}{3.14 \cdot 2.0 \cdot 1000}} = 0.167 \cdot м = 170 \cdot мм$$

де $Q = 44 \cdot л/с$ — витрати води.

приймаю діаметр тимчасового трубопроводу $d=200$ мм.

4.5. Розрахунок площі складів.

Розрахунок площі складів виконую в табличній формі.

Найбільша добова витрата матеріалів визначається за формулою:

$$Q_{сут} = Q/T \cdot K_1 \cdot K_2, \text{ де}$$

$Q_{сут}$ – кількість матеріалу, що необхідний для здійснення будівництва на протязі розрахункового періоду.

K_1 – коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів та виробів на майданчик. $K_1=1.1$.

K_2 – коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалу на протязі розрахункового періоду. $K_2=1.3$.

Площа складських приміщень знаходиться з виразу:

$S=P_{ск}/q$ де q - норма зберігання матеріалу на 1 м².

Розрахунок складів

Найменування матеріалів конструкцій деталей	Одиниця виміру	К-сть матеріалу потрібна на розрах. Період, Q	Найб. добова витрата, Q _c	Прийнятий запас в натур. показниках	Прийнятий запас на складі, в днях t _n	Норма зберігання матеріалу на 1 м ² площі складу	Корисна площа складу, F	Коеф. на проході	Прийнята площа складу	Тип складу
Руберойд	м ²	103680	4633	9	13899	62	224	0.5	45x10	дерев
Утеплювач плитний	м ³	1296	58	9	174	1.6	108	0.5	22x10	дерев.
Металоконстр.	т	1177.76	19	6	114	0.2	570	0.5	38x30	дерев.
Склопакети	м ²	6535.2	390	9	1170	34	36	0.6	20x3	дерев.

4.6. Розрахунок площі і будівель санітарно-побутового та адміністративного призначення для будівельного майданчика.

Площа тимчасових будівель знаходиться з умови максимальної чисельності робітників, які працюють протягом зміни на будівельному майданчику:

$$N_p = \frac{C \cdot K_1}{T_H \cdot B \cdot K_2} = \frac{30000000 \cdot 1.1}{264 \cdot 3000 \cdot 1.2} = 36 \cdot \text{люд.}$$

де C —30.000.000 грн.— кошторисна собівартість БМР, K_1 —коефіцієнт нерівномірності виконання робіт, $K_2=1.1$, $T_H=12$ місяців = 264 робочих дні.

З них чоловіків—0.7336=26 чол, жінок—0.3336=10 чол.

Для розрахунку приймаю чисельність ІТП—12% від числа робітників, охорона—5%, МОП—4%.

ІТП—3630.12=5 чол.

охорона—3630.05=2 чол.

МОП—3630.04=2 чол.

Загальна чисельність робітників в зміну на будмайданчику:

$N=36+5+2+2=43$ чол.

З них чоловіків— $0.7343=26$ чол, жінок— $0.3343=17$ чол.

Розрахунок площ тимчасових будівель приведено в таблиці.

Відомість адміністративних та санітарно-побутових будівель.

Найменування будівлі	Число користувачів	Норма на одну людину, м ²	Потрібна площа	Розміри в плані	Характеристики інвентарної будівлі				К-сть інвент. будівель	Прийнята площа
					шифр	число користувачів	розмір в плані	корисна площа		
прохідна	2	—	21	3 3.5	—	—	—	—	2	21.0
контора	9	4	36		7203-У1	9	3 6	15.4	2	36
гардеробні чоловічі	26	0.9	23.4		Д-06-К	16	3 6	15.7	2	36
гардеробні жіночі	17	0.9	15.3		31600	10	3 6	18	1	18
умивальні чоловічі	26	0.05	2		420-01-5	40	1 1.5	1.5	1	1.5
умивальні жіночі	17	0.05	0.9		420-01-2	20	1 1	1.0	1	1.0
приміщення для сушки одягу	57	0.2	11.4		420-04-9		1.5 2.5	3.75	3	11.3
навіс для відпочинку	43	0.2	8.6	3 4					1	12
приміщення для прийому їжі	43	0.25	10.75		420-04-10	60	335	14.5	1	15
туалет чоловічий	26	0.07	1.82		Д-09-К		1.3 1.2	1.5	2	3
туалет жіночий	17	0.14	2.4		Д-09-К		1.3 1.2	1.5	2	3

4.7. Тимчасові дороги та їх типи.

Ширина тимчасових доріг прийнята 6 метрів. Дороги запроектовані за кільцевою схемою, що створює зручності при проведенні вантажних-розвантажувальних робіт на складах, які розташовані вздовж дороги. Радіус заокруглення дороги у плані прийняв 12 м.

Тимчасова дорога проектується зі збірних з/б плит, тротуари—шлакові. В якості тимчасових доріг також використовуються постійні дороги, що виконані в підготовчий період до початку основних робіт. Довжина тимчасових доріг вказана в таблиці.

Як основні пішохідні траси використовуються тимчасові тротуари. Ширина їх прийнята 1.5 м.

4.8. Проектування мереж електропостачання та освітлення

З врахуванням деталізації рішень, що приймаються з організації БМР загальна потрібна потужність джерел електроенергії умовно приймається на 13% більшою за розрахункову потужність:

Визначення потреби в електричній енергії:

$$P = P_p \cdot 1.13$$

$$P_p = K_1 \cdot P = 0.87 \cdot (19 + 30) \cdot 1.13 = 496 \text{ кВт} \cdot 1.13 = 560 \text{ кВА.}$$

Мінімальна кількість прожекторів, що потрібна для загального (охоронного) освітлення будмайданчику:

$$\frac{F_{\text{нотр}}}{F_{\text{пр}}} = \frac{63700}{8100 \cdot 0.38} = 20.14 \cdot \text{шт} \cdot \text{приймаю} \cdot 21 \cdot \text{шт.}$$

де $F_{\text{пр}}=8100$ — світловий потік одного прожектора,

$k_1=0.38$ — коефіцієнт корисної дії,

$F_{\text{нотр}}$ - потрібний світловий потік для освітлення території.

$$F_{\text{нотр}} = E \cdot S \cdot k_2 \cdot k_3 = 0.5 \cdot 200 \times 350 \cdot 1.3 \cdot 1.4 = 63700 \cdot \text{лк} ,$$

де $E=0.5$ лк— показник мінімальної нормативної освітленості,

$S=200 \times 350$ — площа освітлювальної ділянки,

$k_2=1.3$ — коефіцієнт запасу на забруднення скла прожектора,

$k_3=1.2$ — коефіцієнт втрати світлового потоку на розсіювання.

Прожектори встановлюються на стовпах електропередач. Висоту опор ЛЕП приймаю 7 м. Прожектори (марки ПЭС-45) встановлювати на відстанях не менших 28 м.

Експлікація тимчасових будівель і споруд.

№ п/п	Найменування	Розміри в плані	К-сть	Загальна площа м ²	Тип споруди, констр. характеристики
1	прохідна	3 3.5	2	10.5	дерев.
2	контора	3 6	3	54	7203-У1
3	гардеробні чоловічі	3 6	2	36	Д-06-К
4	гардеробні жіночі	3 6	1	18	31600
5	умивальні чоловічі	1 1.5	1	1.5	420-01-5
6	умивальні жіночі	1 1	1	1	420-01-2
7	приміщення для сушки одягу	1.5 2.5	3	3.75	420-04-9
8	навіс для відпочинку	3 4	1	12	дерев.
9	приміщення для прийому їжі	3 5	1	15	420-04-10
10	туалет чоловічий	1.331.2	2	1.5	Д-09-К
11	туалет жіночий	1.331.2	2	1.5	Д-09-К
12	закритий склад	10 45	1	450	дерев.
13	закритий склад	10 22	1	220	дерев.
14	закритий склад	3 20	1	60	дерев.

4.9. Заходи по техніці безпеки, охороні праці та навколишнього середовища в будівництві.

До початку будівельно-монтажних робіт кожний об'єкт повинен бути забезпечений проектною документацією з організації будівництва і виконання робіт.

Без такої документації будівельно-монтажні роботи проводити неприпустимо.

Проектні рішення з техніки безпеки повинні бути конкретними і відповідати реальним умовам роботи. В спеціальному розділі проекту проведення робіт (ПВР) повинні бути відображені особливо важливі вимоги правил охорони праці і заходи щодо забезпечення їх виконання.

Ці заходи повинні містити технічні рішення і основні організаційні заходи щодо забезпечення безпечного проведення робіт і санітарно-гігієнічного обслуговування працюючих.

У ПВР повинно бути визначено:

1. Місця розміщення тимчасової огорожі, установки кранів, розташування ліній електропередач, доріг, проходів, санітарно-побутових приміщень.

2. Місця складування будівельних конструкцій і матеріалів.

3. Межі небезпечних зон.

4. Перехідні пішохідні містки і мости для руху автотранспорту через траншеї.

5. Схеми електропостачання і освітлення будівельного майданчика і робочих місць, із зазначенням типів світильників і місця їх установки.

6. Технологічна послідовність виконання робіт із зазначенням кількості робітників, їх спеціальності, необхідних засобів захисту.

7. Риштування й інші засоби підмоцнування, вантажопідйомні майданчики із зазначенням навантажень, що допускаються на них, способів їх кріплення.

8. Безпечні проходи до робочих місць і способи підйому на поверхи будівель, що зводяться.

9. Безпечна послідовність вантажопідйомних операцій.

10. Розміри небезпечної зони для руху будівельних машин і транспортних засобів у межах призми обвалення укосів і виїмок.
11. Крутизна укосів виїмок глибиною більше 5 м.
12. Конструкція кріплення вертикальних стінок котлованів і траншей глибиною більше 3 м.
13. Способи ущільнення ґрунту поблизу будівельних конструкцій.
14. Перелік особливо небезпечних робіт, на виконання яких робітникам необхідно видавати письмовий наряд-допуск.
15. Послідовність розбирання ковзного опалублення.
16. Організація робочих місць монтажників будівельних конструкцій.
17. Розташування і зони дії монтажних механізмів.
18. Методи і пристосування для безпечної роботи монтажників:
19. Послідовність технологічних операцій при монтажі будівельних конструкцій;
20. Місця і способи тимчасового кріплення елементів, які монтуються;
21. Послідовність установки, закріплення і стропування збірних конструкцій;
22. Технологія демонтажу конструкцій;
23. Машини і механізми для переміщення будівельних матеріалів, конструкцій і вантажно-захватні пристосування до них;
24. Схеми стропування вантажів, які переміщуються краном;
25. Протипожежні заходи і засоби пожежогасіння;
26. Типи санітарно-побутових приміщень із зазначенням їх складу, кількості та місць установки;
27. Заходи безпеки при роботі з токсичними речовинами;
28. Заходи щодо зниження виробничого шуму, вібрації та ін.
29. Для попередження небезпеки падіння з висоти працюючих у ППР повинно бути передбачено скорочення обсягів операцій верхолазів.

Для попередження небезпеки падіння з висоти виробів і матеріалів при переміщенні їх кранами повинно бути передбачено:

- 1) тара для переміщення штучних і сипучих матеріалів;
- 2) вантажозахватні пристосування;
- 3) способи стропування;
- 4) пристосування для стійкого зберігання елементів конструкцій (піраміди, касети);
- 5) способи видалення відходів і будівельного сміття;
- 6) необхідність використання захисних перекриттів або козирків при виконанні робіт по одній вертикалі.

Охорона навколишнього середовища

Природоохоронними заходами передбачається:

- відведення стічних вод з поверхні на рельєф по організованим водовідводам по заранні спланованій поверхні майданчика та тимчасовим водоперепускам, що запобігають техногенній ерозії ґрунту;
- прибирання сміття з застосуванням закритих лотків та бункерів-накопичувачів, що запобігає засміченню повітряного басейну;
- максимальне використання будівельного сміття для зворотніх засипок та підготовок підґрунтя під підлоги, відмостки, тротуари і т.інше.

Територія будівництва повинна бути обладнана засобами пожежної безпеки згідно з НАПБ А.01.001-04 “ Правила пожежної безпеки в Україні”.

В якості протипожежних засобів на майданчику будівництва дитячого садка на 60 місць передбачено:

- навчання інженерного персоналу і робітників виконанню протипожежних заходів по безпечному виконанню робіт;
- в місцях, де є горючі чи легкозаймисті матеріали, куріння заборонено і дозволяється тільки в радіусі більше 50 м від них;

- необхідно забезпечити вільні проходи і проїзди по території будівництва, своєчасно звільнити будівельні ділянки від займистополум'яних відходів виробництва;
- газополум'яні роботи виконувати у спеціально відведених місцях;
- влаштування укомплектованих пожежних щитів;
- влаштування показників пожежних гідрантів;
- влаштування протипожежних плакатів та попереджувальних написів;
- призначення відповідального за пожежну безпеку лінійних інженерно технічних робітників.

4.10. Вимоги по пожежній безпеці на будівельному майданчику.

Відповідальною особою за пожежну безпеку об'єктів, що будуються, реконструюються, технічно переоснащуються, та будівельних майданчиків, своєчасне виконання протипожежних заходів, забезпечення засобами пожежогасіння, організацію пожежної охорони та роботу добровільних протипожежних формувань є керівник робіт від генпідрядної будівельної організації (або особа, яка його заміняє).

Відповідальними за пожежну безпеку окремих ділянок будівництва, наявність та справне утримання засобів пожежогасіння, своєчасне виконання передбачених проектом протипожежних заходів є (призначаються наказом) керівники робіт на цих ділянках.

При виконанні робіт субпідрядними організаціями відповідальними особами за дотримання заходів пожежної безпеки є керівники робіт цих організацій та керівники окремих ділянок.

Відповідальними за пожежну безпеку побутових, допоміжних та підсобних приміщень є посадові особи, яким підпорядковані вказані приміщення.

Відповідальними за повноту та якість розробки вимог пожежної безпеки в проектах організації будівництва та виконання робіт є автори-розробники.

Проектні організації зобов'язані також здійснювати авторський нагляд за дотриманням проектних рішень з пожежної безпеки під час будівництва, реконструкції, технічного переоснащення запроектованих ними об'єктів.

При узгодженні містобудівної проектної документації, яка містить обґрунтовані відхилення від протипожежних вимог державних будівельних норм, необхідно керуватися чинними нормативно-правовими актами.

Керівники робіт зобов'язані:

організувати вивчення та забезпечити контроль за виконанням на споруджуваних об'єктах цих Правил, а також протипожежних заходів проектів організації та виконання робіт працівниками, зайнятими на будівництві;

забезпечити проведення з працюючими на будівництві спеціального навчання, інструктажів та перевірки знань з питань пожежної безпеки;

встановити на об'єктах, що споруджуються, режим паління, проведення вогневих та інших пожежонебезпечних робіт, порядок прибирання, вивезення, утилізації горючих будівельних відходів;

організувати ознайомлення працюючих на будівництві з пожежною небезпекою кожного виду будівельно-монтажних робіт, а також речовин, матеріалів, конструкцій та обладнання, що застосовуються на цих роботах;

згідно з існуючим порядком своєчасно організувати на будівництві пожежну охорону, здійснювати заходи щодо забезпечення об'єктів пожежною технікою та обладнанням, засобами зв'язку, протипожежним водопостачанням, наочною агітацією, знаками пожежної безпеки, а також первинними засобами пожежогасіння згідно з додатком 2;

утримувати у справному стані і постійній готовності до застосування засоби пожежогасіння, сигналізації та зв'язку;

не допускати ведення будівельно-монтажних робіт, якщо відсутні протипожежне водопостачання, дороги, під'їзди та зв'язок;

призначити осіб, відповідальних за протипожежний стан окремих ділянок будівництва, за справність інженерних протипожежних систем та установок;

не приступати до проведення будівельно-монтажних робіт за проектно-кошторисною документацією, яка не пройшла попередньої експертизи на відповідність нормативним актам з питань пожежної безпеки.

Особи, відповідальні за пожежну безпеку окремих ділянок будівництва, зобов'язані:

забезпечити дотримання на підпорядкованих їм ділянках встановленого протипожежного режиму всіма працівниками;

знати пожежну небезпеку своєї ділянки; своєчасно та якісно виконувати протипожежні заходи, передбачені проектами і цими Правилами;

забезпечити пожежобезпечну експлуатацію приладів опалення, тепловироблюючих установок, електромереж та електроустановок, вживати негайних заходів для усунення виявлених несправностей, що можуть призвести до пожежі;

забезпечити справне утримання та постійну готовність засобів пожежогасіння, навчати працівників правилам застосування вказаних засобів;

щодня після закінчення роботи перевіряти протипожежний стан дільниці, відключення електромережі та обладнання. Не допускати перебування працівників та інших осіб, які закінчили роботу, в побутових і допоміжних приміщеннях у вечірній та нічний час.

У разі реконструкції, розширення, технічного переозброєння та капітального ремонту об'єктів (приміщень, діляниць тощо) без зупинення технологічного процесу, а також у разі введення в експлуатацію об'єктів чергами відповідальними за забезпечення заходів пожежної безпеки крім осіб, вказаних у пунктах, є також керівники об'єктів, на території або у приміщеннях яких здійснюються зазначені роботи.

Під час виконання будівельно-монтажних робіт на діючому підприємстві (у разі неможливості ізолювати будівельний майданчик) пожежну охорону, як правило, здійснює замовник.

Реконструкція, технічне переоснащення та будівництво об'єктів, що здійснюються іноземними фірмами, повинні відповідати чинним в Україні нормативним актам.

Розміщення виробничих, складських та допоміжних будівель і споруд на території будівництва повинне відповідати затвердженому у встановленому порядку будгенплану, опрацьованому у складі проекту організації будівництва з урахуванням вимог цих Правил та будівельних норм.

Не дозволяється розміщення споруд на території будівництва з відхиленнями від чинних норм, правил та затвердженого генплану.

Споруджувані будівлі, тимчасові споруди, підсобні приміщення, а також будівельні майданчики повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння згідно з вимогами щодо оснащення об'єктів первинними засобами пожежогасіння.

На кожній тимчасовій, мобільній будівлі та споруді необхідно вивішувати таблички із зазначенням її призначення, інвентарного номера, прізвища особи, відповідальної за її експлуатацію та протипожежний стан.

До початку будівництва на будівельному майданчику мають бути знесені всі будівлі та споруди, розташовані в протипожежних розривах.

У разі збереження існуючих споруд повинні бути опрацьовані відповідні протипожежні заходи щодо забезпечення їх пожежної безпеки.

На території будівництва площею 5га та більше має бути не менше двох в'їздів з протилежних боків майданчика. Дороги повинні мати покриття, придатне для проїзду пожежних автомашин будь-якої пори року. Ворота для в'їзду мають бути не менше 4,5м завширшки. Біля в'їздів на будмайданчик необхідно встановлювати (вивішувати) плани з нанесеними на них будівлями та спорудами, що будуються, а також допоміжними будівлями і спорудами, в'їздами, під'їздами, вододжерелами, засобами пожежогасіння та зв'язку.

До всіх споруд, що будуються, та допоміжних споруд, у тому числі й тимчасових, місць відкритого зберігання будівельних матеріалів, конструкцій та устаткування має бути забезпечений вільний під'їзд. Улаштування під'їздів та доріг до будівель, що зводяться, необхідно завершити до початку основних будівельних робіт.

Уздовж будівель понад 18м завширшки проїзди повинні бути з двох поздовжніх боків, а понад 100м завширшки - з усіх боків будови. Відстань від краю проїжджої частини до стін будівель та споруд не повинна перевищувати 25м. Для умов щільної забудови допускаються окремі відхилення від цих вимог за погодженням з органами державного пожежного нагляду.

Площа, зайнята під відкриті склади горючих матеріалів, а також виробничі, складські та допоміжні будівлі з горючих і важкогорючих матеріалів, має бути очищена від сухої трави, кори та трісок.

У разі зберігання на відкритих майданчиках горючих будівельних матеріалів (лісопиломатеріали, толь, руберойд тощо), виробів, конструкцій з горючих матеріалів, а також обладнання в горючій упаковці вони повинні розміщатися у штабелях чи групами площею не більше 100м².

Розриви між штабелями (групами) та відстань від них до будівель і споруд, що будуються, та підсобних будівель і споруд належить приймати не менше 24м.

Круглий ліс слід укладати у штабелі не більше 1,5м заввишки з уміщенням між рядами упорів, що перешкоджають розкочуванню колод, а пиломатеріали - у штабелі заввишки не більше половини ширини штабеля в разі рядового укладання та не більше ширини штабеля в разі укладання в клітки.

Протипожежні розриви від навісів та будок підйомників з негорючих матеріалів, пересувних розчиномішалок та інших будівельних машин до будівлі, яка споруджується (або ремонтується), не нормуються, а приймаються за умовами експлуатації.

У будівлях, що споруджуються, дозволяється розташовувати адміністративно-побутові приміщення будівельних організацій, тимчасові комори для зберігання негорючих речовин і матеріалів та майстерні з їх переробки.

Розміщення тимчасових складів, майстерень та адміністративно-побутових приміщень у будівлях, що зводяться, з незахищеними несучими металевими конструкціями й панелями з горючими полімерними утеплювачами не дозволяється.

Негашене вапно необхідно зберігати в закритих окремо розташованих складських приміщеннях. Підлога цих приміщень повинна бути піднята над рівнем землі не менше ніж на 0,2 м. Під час зберігання негашеного вапна слід передбачати заходи, що запобігають потраплянню на нього вологи та води.

Список використаної літератури.

1. ДБН В.1.1-7-2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»;
2. ДБН В.1.2 2:2006 "Навантаження та впливи".
3. ДБН В.2.1-10-2009. Основи і фундаменти будівель та споруд.
4. КРАТКИЙ СПРАВОЧНИК АРХИТЕКТОРА (Гражданские здания и сооружения) под общей редакцией Ю.Н.Коваленко;
5. Л.Е.Линович. "Расчет и конструирование частей гражданских зданий"
6. Н.С.Примак "Расчет рамных конструкций одноэтажных промышленных зданий";
7. ДБН 360-92** "Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень";
8. ДНАОП 0.00-1.32-01. Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок, 2001р.
9. ДБН В.2.5-23:2010 «Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення»;

10. Руководство по проектированию оснований зданий и сооружений. НИИОСП им.Н,М.Герсеванова.
11. ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення»;
12. ДСТУ Б В.2.5-38-2008 «Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд».
13. ДНАОП 0.00-1.29-97 «Правила захисту від статичної електрики».
14. ДБН В.2.5-27-2006 «Захисні заходи електробезпеки в електроустановках будинків і споруд».
15. ДБН В 2.5-13-98 „Пожежна автоматика будівель та споруд”,
16. ВБН В.2.2-45-1-2004 “Проводные средства связи” та ПУЕ.
17. Проектирование фундаментов мелкого заложения для сооружений аэропортов: Учебное пособие. - Киев: КИИГА, 1990. - 80 с.
18. ДБН В.3.1-5-2009. Організація будівельного виробництва.
19. ДСТУ Н.Б.В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія.
20. ДБН Б.2.4-4-97. ПЛАНУВАННЯ І ЗАБУДОВА МАЛИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ ТА СЕЛЯНСЬКИХ (ФЕРМЕРСЬКИХ) ГОСПОДАРСТВ.
21. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції.
22. ДБН В.2.6-163:2010. Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу.
23. Строительные краны: Справочник / В.П. Станевский, В.Г. Моисеенко и др. - К.: Будівельник , 1989.
24. Строительная механика: Учеб. для строит. спец. вузов / Дарков А.В., Шапошников Н.Н. - 8-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1986.
25. Охрана труда в строительстве : Учеб. для строит. вузов и фак./ Пчелинцев В.А. и др. - М., Высш. шк., 1991. -250 с.
26. ДБН В.2.6-162:2010 Кам'яні та армокам'яні конструкції.
27. ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення.

