

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра: Будівельних конструкцій

**РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

ОС « МАГІСТР»

На тему: *Виставковий центр в м.Києві*

Галузь знань : 19 "Архітектура та будівництво"
Спеціальність : 192 "Будівництво та цивільна інженерія"

Виконав: *студент 2м курсу
Рижий Олександр Миколайович*

Керівник : *к.т.н. доц. Душин Владислав Вікторович*

Завідувач кафедри: *к.т.н., доцент Душин Владислав Вікторович*

СУМИ 2021

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота магістра на правах рукопису спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія – Сумський національний аграрний університет, Суми, 2021

Студент: Рижий Олександр Михайлович

Тема кваліфікаційної роботи: «Виставковий центр в м. Києві»

Склад кваліфікаційної роботи:

Архітектурно-будівельний розділ: *розроблено ситуаційний план, перспективу об'єкту, фасади, план першого поверху, повздовжній розріз, прийнято конструктивне рішення, опорядження, інженерне обладнання. Перевірено теплотехнічні показники зовнішньої стіни, розрахована будівля по класу відповідальності*

Дослідницько-розрахунковий розділ: *Запроектовані та розраховані фундаменти на пальної основі. Досліджені засоби антикорозійного захисту конструкцій*

Технологічно-організаційний розділ: *Розділ містить характеристику будівельного майданчику, розроблену технологічну карту на монтаж каркасу, питання техніки безпеки, умови приймання робіт.*

Перелік графічної частини кваліфікаційної роботи:

Лист 1: Ситуаційний план, перспектива

Лист 2: План першого поверху

Лист 3: Геологічний переріз, схема скважин

Лист 4: Фасади

Лист 5: Схема розташування колон

Лист 6: Схема покрівлі, розрізи

Лист 7. Дослідження антикорозійного покриття конструкцій

Лист 8: Дослідження антикорозійного покриття конструкцій

Лист 9: Технологічна схема монтажу

Зміст

Вступ.

1. Розділ І. Архітектурно – будівельний.

1.1. Ситуаційний план.

1.2. Об’ємно-планувальне рішення.

1.3. Архітектурно-конструктивне рішення.

1.4. Інженерні-розрахунки.

2. Розділ 2. Розрахунково - конструктивний.

2.1. Розрахунок пальової основи.

3. Розділ 3. Технологічно-організаційний

3.1. Підготовка об’єкта будівництва.

3.2. Технологія виконання будівельних процесів - розробка технологічної карти на влаштування пальового фундаменту

Вступ

Основним призначенням будівництва завжди було створення необхідного для існування людини життєвого середовища, характер і комфортабельність якій визначалися рівнем розвитку суспільства, його культурою, досягненнями науки і техніки. Ця життєва середина, названа будівництвом, втілюється в будівлях, які мають внутрішній простір, комплексах будинків і споруд, які організують зовнішній простір - вулиці, площі і міста. У сучасному розумінні будівництво - це мистецтво проектувати і будувати будинки, споруди та їх комплекси. Воно організовує всі життєві процеси. По своєму емоційному впливу будівництво - одне із самих значних і древніх мистецтв. Сила її художніх образів постійно впливає на людину, адже все його життя проходить в оточенні результатів будівництва. У даному проекті, прийнято рішення запроєктувати магазин, який при цьому матеріальному стані в державі повинен задовольнити потребу в зручному і якісному обслуговуванні середніх верств населення

Необхідність подальшого розвитку будівництва нових, а також технічна експлуатація і реконструкція існуючих будинків стає найбільш актуальною проблемою.

З нашою державою пов'язані імена та долі багатьох видатних та талановитих людей, зокрема архітекторів. Їх творіння прикрашають нашу державу, дають приюти та кров її громадянам, служать частиною історії однієї з найдавніших держав. Крім того, їх розмах та міцність та осмислене об'ємно – планувальне рішення, може служити поштовхом для творчості їх сучасних колег.

Головним завданням будівництва будівель в сфері транспорту є підвищення якості роботи транспортної системи, забезпечення нормальної експлуатації будівель і споруд автомобільного транспорту, підвищення надійності нових конструктивних рішень.

1.1. Ситуаційний план.

Дипломний проект на тему Виставковий центр в м.Києві



Центр по продажу автомобілів буде будуватися, як підрозділ компанії СТО Urban Auto Service на проспекті Вернадського в м. Києві

Кліматичний район будівництва

- I

Середня температура зовнішнього повітря по місяцям:

Місяці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
t°	-7.9	-7.6	-2.4	6.4	14.00	17.60	19.30	18.40	12.90	6.40	-0.20		-5.40

Середньодобова температура внутрішнього повітря :15⁰С

Сніговий район - VI.

Вітровий район згідно з [11] – II.

Нормативний тиск вітру – 0.46кПа

Розрахункові дані температури повітря: 1 сут $t = -20^{\circ}\text{C}$; 5 сут $t = -16^{\circ}\text{C}$.

Глибина промерзання ґрунту 1 м

Ґрунтові води відсутні

Ґрунти піщані крупні.

Вихідні дані для побудови рози вітрів

Місяці	Повторення напрямку вітру, %							
	Пн	ПнЗ	ПнС	С	ПдС	ПдЗ	Пб	З
Січень	22	11	9	10	7	12	14	16
Лютий	10	12	7	16	16	7	13	8

Ділянка має прямокутну форму розмірами 170 x 135,125 м.

Рельєф місцевості спокійний. На майданчику запроєктований ухил для відводу води $i = 0,005$. На території ділянки, що проектується є досить газонів, декоративних та хвойних дерев.

Крім будівлі, що проектується на території майданчику знаходяться: магазин-склад запасних частин, платна стоянка, майданчик комісійного продажу автомобілів, магазин.

Перед будівлею асфальтований майданчик

ТЕП генплану

№ п/п	Назва	Одиниці виміру	Кількість
1.	Площа ділянки	м ²	22950
2.	Площа забудови	м ²	1944
3.	Площа твердих покриттів	м ²	7834
4.	Площа майданчиків і доріг	м ²	4000
5.	Площа озеленіння	м ²	9172
6.	Процент забудови	%	18,9
7.	Процент озеленіння	%	58,6

Підрахунок ТЕП генплану.

1. Площа ділянки

$$S_{\text{діл}} = A * B = 22950 \text{ м}^2$$

2. Площа забудови

$$S_{\text{заб}} = 1944 \text{ м}^2$$

3. Площа твердих покриттів

$$S_{\text{тв. покр.}} = 7834 \text{ м}^2$$

4. Площа майданчиків і доріг

$$S_{\text{майд. і доріг}} = 4000 \text{ м}^2$$

5. Площа озеленіння

$$S_{\text{оз}} = 9172 \text{ м}^2$$

6. Процент забудови

$$\%_{\text{заб}} = S_{\text{заб}} / S_{\text{діл}} = 4085,5 / 21600 * 100\% = 18,9\%$$

7. Процент озеленіння

$$\%_{\text{оз}} = S_{\text{оз}} / S_{\text{діл}} = 12670,8 / 21600 * 100\% = 58,6\%$$

1.2. Об'ємно-планувальне рішення

Будівля в плані має Т-подібну форму, з розмірами в осях 54 х 54 м, одноповерхова зі змінною висотою, максимальною висотою 6,75 м, однопролітна, з величиною прольоту 18 м, з сіткою колон 6 х 18 м. Використовується збірний металевий каркас з торцевим фахверком.

Ворота розташовані: по осі А між осями 4-5, 5-6, 7-8; по осі Л між осями 5-6 і по осі 1 між осями Б-В, по осі 10 між осями Б-В,. Через них здійснюється вхід і в'їзд до будівлі. Будівля II класу, ступінь довговічності II, ступінь вогнестійкості II.

Підрахунок ТЕП будівлі.

1. Площа забудови

$$S_{\text{заб}} = A * B = 1944 \text{ м}^2$$

2. Загальна площа

$$S_{\text{заг}} = 2170 \text{ м}^2$$

3. Робоча площа

$$S_{\text{роб}} = 1710 \text{ м}^2$$

4. Будівельний об'єм

$$V_{\text{буд}} = S_{\text{заб}} * H_{\text{буд}} = 13020 \text{ м}^3$$

5.Планувальний коефіцієнт

$$K_1 = S_{\text{роб}} / S_{\text{заг}} = 0,86$$

6.Об'ємний коефіцієнт

$$K_2 = V_{\text{буд}} / S_{\text{заг}} = 6,00$$

ТЕП будівлі

№ п/п	Найменування	Одиниці виміру	Кількість
1.	Площа забудови	м ²	1944
2.	Робоча площа	м ²	1710
3.	Загальна площа	м ²	2170
4.	Будівельний об'єм	М ³	13020

1.3. Конструктивне рішення

Фундаменти, фундаментні балки, вимощення.

Фундаменти: монолітні залізобетонні, стаканного типу по серії 1.412-3/79.

Фундаменти під колони крайніх рядів марки ФА 7-2 з розміром подошви 2100 x 1500 мм. Фундамент під фахверки марки Фа 2-2 з розмірами подошви 1500 x 1500 мм, має 1 сходинку.

Відмітки низу всіх фундаментів – 3,150, а відмітка обрізу у всіх фундаментів – 0.150.

Фундаментні балки: збірні залізобетонні трапецієвидного січення, висотою 300 мм з основою 200 мм по серії 1.415-1, В1 ФБ 6-12, ФБ 6-14.

Фундаментні балки укладаються на бетонні стовпчики на цементно-піщаному розчині М100. Зверху фундаментної балки на відмітці – 0.030 влаштовують гідроізоляцію з цементного розчину складу 1:2. Під фундаментну балку влаштовують підсіпку 200 мм з крупного піску.

Вимощення влаштоване із асфальтобетону з ухилом 3⁰.

Склад вимощення: асфальтобетон – 25, щебінь – 150, удільний ґрунт.

Стіни.

Стінові панелі товщиною 300 мм типу „Сендвіч”. Панелі довжиною 6 м, висотою 1,2м. Кріплення панелей до колон виконується за допомогою зварювання закладних деталей панелі або за допомогою болтів.

Для заповнення швів між панелями використовуються прокладки із синтетичних матеріалів, герметизуючої мастики 1Ум – 40, УМС – 501.

Покриття. Покрівля.

Покриття панелі товщиною 300 мм типу „Сендвіч” з профільованого настилу

Покрівля має ухил $i = 0,16$. Відвід здійснюється через водоприймальні воринки.

Вхід на покрівлю виконується через пожежні сходи, що розташовані в осях В-Г.

На покрівлі під шар утеплювача укладається блискавко-захисна сітка із сталевих дротів Ø 8A240 з ячейками 6 x 6 м. Всі з'єднання сітки зварні.

Каркас.

Каркас будівлі збірний металевий з тонкостінних профілів
Прогони для кріплення стінових панелей – швелери.

Вікна, двері, ворота.

Вікна металеві по серії 1.436.3 – 21в.1 марок ОГР 48.12, ОТР 48.18, ОТР 18.18, ОГР 48.12, ОГР 30.12.

Засклення подвійне, віконне скло товщиною 3 мм, за допомогою замазки.

Двері по ГОСТ 14.624-84, марок: ДН 24-19Щ, ДВГ 21-15, ДВГ 21-10л, ДВГ 21-10 та по серії 1.136.5-19 марки ДН 24-19Щ по ГОСТ 6629-88 марок ДГ 21-7, Д 21-7л, ДГ 24-19.

Ворота розпашні, за ГОСТ 18853 -83, марок ВРК 30 – 30 розмірами 3000 x 3000 мм, ВРГ 24-24 розмірами 2400 x 2400 мм. Рама воріт виконується із сталевих зварних труб січенням 240 x 140 x 4. Рама воріт виступає за лицеву лінію на 25 мм.

Підлоги. Експлікація підлог.

В проекті використовується підлоги двох типів:

- бетонна підлога;
- підлога керамічної плитки.

1.4. Інженерні-розрахунки.

Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни.

Розрахунок ведеться по ДБН В.2.6-31:2006 „Теплова ізоляція будівель”

Основна розрахункова формула.

$$(1) R_0 \geq R_0^{TP}$$

Конструктивні шари зовнішньої стіни:

а. Захисний шар з металізованого пластику

$$\gamma_1 = 1600 \text{ кг/м}^3; \delta_1 = 0,01 \text{ м}$$

розрахунковий коеф. теплопровідності $\lambda_1 = 0,7 \text{ Вт/м}^2 \text{°C}$

коеф. тепло сприйняття $S_1 = 8,69 \text{ Вт/м}^2 \text{°C}$;

б. пінополістирол (ТУ 6-05-11-78-78)

$$\gamma_2 = 150 \text{ кг/м}^3; \delta_2 = 0,24 \text{ м};$$

$$\lambda_2 = 0,052 \text{ Вт/м}^2 \text{°C}; S_2 = 0,89 \text{ Вт/м}^2 \text{°C}$$

с. Гіпсокартон

$$\gamma_3 = 1800 \text{ кг/м}^3; \delta_3 = 0,16 \text{ м};$$

$$\lambda_3 = 0,76 \text{ Вт/м}^2 \text{°C}; S_3 = 9,77 \text{ Вт/м}^2 \text{°C}$$

Вимагає мий опір теплопередачі зовнішньої стіни для м. Київ згідно зм. №1 до ДБН В.2.6-31:2006 „Теплова ізоляція будівель”

$$R_0^{TP} = 2,0 \text{ м}^2 \text{°C /Вт}$$

Визначаємо фактичний опір теплопередачі зовнішньої стіни за формулою:

$$(2) R_0 = 1/\alpha_b + R_1 + R_2 + R_3 + 1/\alpha_H = 1/\alpha_b + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + 1/\alpha_H,$$

де

R – термічний опір шарів;

α_b – коеф. тепловіддачі внутрішньої поверхні зовнішньої стіни.

$$\text{По табл. 4 0 } \alpha_b = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \text{°C};$$

α_H – коеф. тепловіддачі зовнішньої поверхні зовнішньої стіни.

$$\text{По табл. 4 0 } \alpha_H = 23 \text{°C};$$

δ – товщина шару;

λ – розрахунковий коеф. теплопровідності матеріалів.

$$R_0 = 1/8,7 + 0,01/0,7 + 0,1/0,052 + 0,64/0,76 + 1/23 = \\ = 1/8,7 + 0,0143 + 1,923 + 0,842 + 1/23 = 2,938 \text{ м}^2\text{с} / \text{Вт}$$

Перевіряємо умову:

$$R_0 \geq R_0^{\text{тп}}$$

$$R_0 = 2,938 \text{ м}^2\text{с} / \text{Вт} > R_0^{\text{тп}} = 2,0 \text{ м}^2\text{с} / \text{Вт} - \text{умова виконується.}$$

Висновок: в результаті розрахунку приймаємо зовнішню стіну панель „Сендвіч” товщиною 300 мм з утеплювачем – пінополістиролом товщиною 240 мм з $\gamma_0 = 150 \text{ кг/м}^3$.

Розрахунок класу наслідків (відповідальності) будівлі

Об’єкт: Виставковий центр в м.Києві

Клас наслідків (відповідальності) об’єкту визначений на підставі п.5 статті 32 Закону України "Про регулювання містобудівної діяльності" (Відомості Верховної Ради України, 2011 р., № 34, ст. 343 зі змінами) положення ДБН В.1.2-14-2008 по класу наслідків (відповідальності) з врахуванням методики ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013, що не суперечить нормам ЗУ.

1. Рівень можливої небезпека для здоров'я і життя людей, які постійно перебувають на об’єкті:

$$N_1 = \text{до } 20 \text{ осіб} < 50 \text{ осіб} - \text{(клас наслідків СС1)}$$

2. Рівень можливої небезпеки для здоров'я і життя людей, які періодично перебувають на об’єкті (пункт 3.1, Додаток «Ж»; ДСТУ Б В.1.2-16:2013):

$$N_2 = \text{до } 55 \text{ осіб} < 100 \text{ осіб} \text{ (клас наслідків СС1)}$$

3. Кількість осіб, які перебувають зовні об’єкта визначається за формулою 5.1 ДСТУ-Н Б В.1.2-16 та рівна:

(за даними Замовника кількість осіб, що постійно перебувають на об'єкті дорівнює 22 особи, тому для підрахунку осіб, що перебувають ззовні об'єкта беремо $N_1=22$)

$$N_3 = \alpha \times N_1 = 1,3 \times 20 \text{ осіб} = 26 \text{ осіб} < 100 \text{ осіб} - (\text{клас наслідків СС1})$$

4. Рівень матеріальних збитків чи соціальних втрат, пов'язаних із припиненням експлуатації або з втратою цілісності об'єкта.

За укрупненими розрахунками вартість будівництва складає: **54 750.309** тис. грн.

Прогнозовані збитки визначаються за формулою:

$$\Phi = c \sum_i^n P_i \left(1 - \frac{1}{2} T_{ef} \times K_{a,i} \right)$$

де

Φ - прогнозовані втрати (тис. грн.);

c - коефіцієнт, що враховує відносну долю основних фондів, що повністю втрачаються під час аварії. Значення c можна оцінювати при аналізі сценарію розвитку аварії відповідно до Додатку Б. Попередньо допускається приймати $c=0,45$;

P_i - вартість i -го виду основних фондів, що можуть бути втрачені, під якою слід розуміти загальну вартість, визначену на підставі ДБН Д.1.1-1 (тис. грн.);

$T_{ef}=35$ - середнє значення встановленого терміну експлуатації основних фондів (років). Взято орієнтовно;

$K_{a,i}=0,029$ - коефіцієнт амортизаційних відрахувань i -го виду основних фондів;

$n=1$ - кількість видів основних фондів.

$$\Phi = 0,45 \times (32542.806) \times (1 - 0,5 \times 35 \times 0,029) = 7212,299 \text{ (тис. грн.)}$$

В м.р.з.п. цей показник становить:

$$7212,299 / 6,000 = 1202 \text{ м.р.з.п.,}$$

де 6,000 мінімальний розмір заробітної плати (м.р.з.п.) згідно п.5 ст.38 Бюджетного кодексу України

$$\text{звідси } 1202 < 2000$$

Але, вартість обладнання (виставкових автомобілів може сягати 10 млн грн.), тому за критерієм «обсяг можливого економічного збитку» (табл.1 ДСТУВ.1.2-14-2008) споруда відноситься до класу наслідків (відповідальності) **СС2**.

5. Об'єкт не є пам'яткою культурної спадщини місцевого значення, визначена відповідно до Закону України "Про охорону культурної спадщини" - (клас наслідків **СС1**).

6. Об'єкт не розташований в охоронній зоні пам'яток культурної спадщини національного та місцевого значення - (клас наслідків **СС1**).

7. Об'єкт не відноситься до об'єктів підвищеної небезпеки, ідентифікованих відповідно до Закону України "Про об'єкти підвищеної небезпеки" - (клас наслідків **СС1**).

8. Об'єкт не відноситься до житлових будинків понад чотири поверхи, та до житлових, громадських або багатофункціональних будівель заввишки понад 100 метрів та/або з рівнем можливої небезпеки для здоров'я і життя людей понад 400 осіб, які постійно перебувають на об'єкті - (клас наслідків **СС1**).

9. Приймаємо, що відмова споруджуваних елементів, що проектується не впливає на припинення роботи об'єктів транспорту, зв'язку, енергетики.

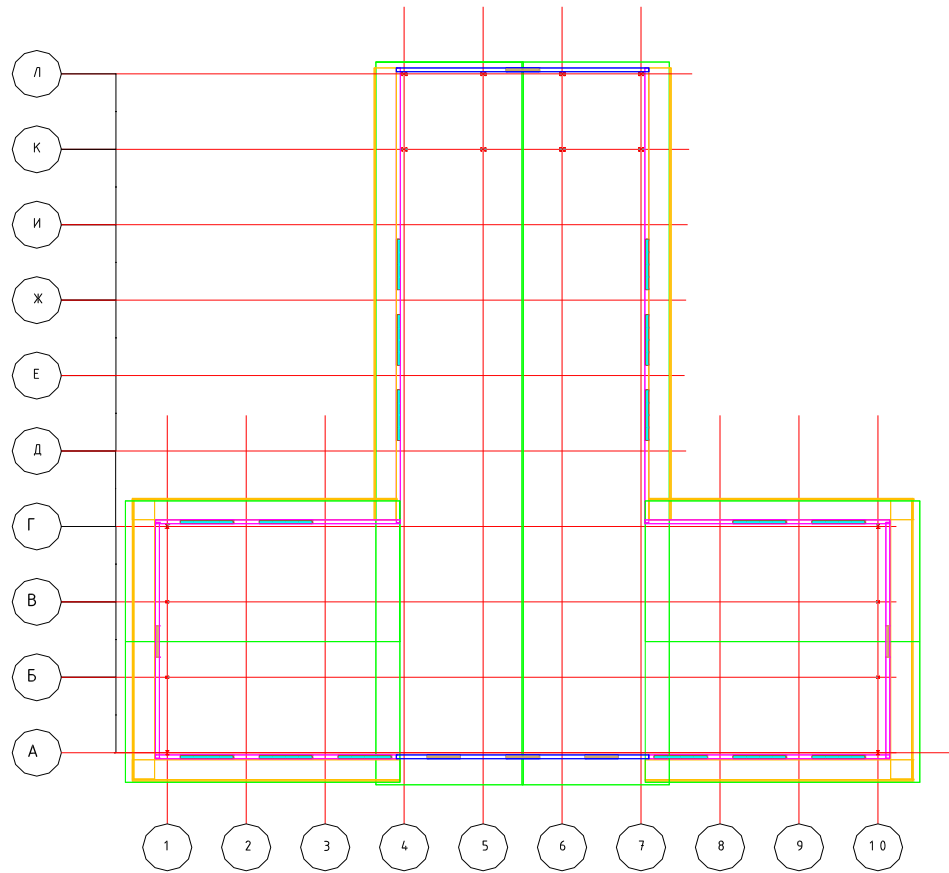
10. На об'єкті не розміщені споруди цивільного захисту (цивільної оборони).

Висновок. За критерієм «рівень можливої небезпеки для здоров'я і життя людей, які постійно перебувають на об'єкті» об'єкт «Виставковий центр в м.Києві» остаточно відносимо до класу наслідків (відповідальності) **СС2**.

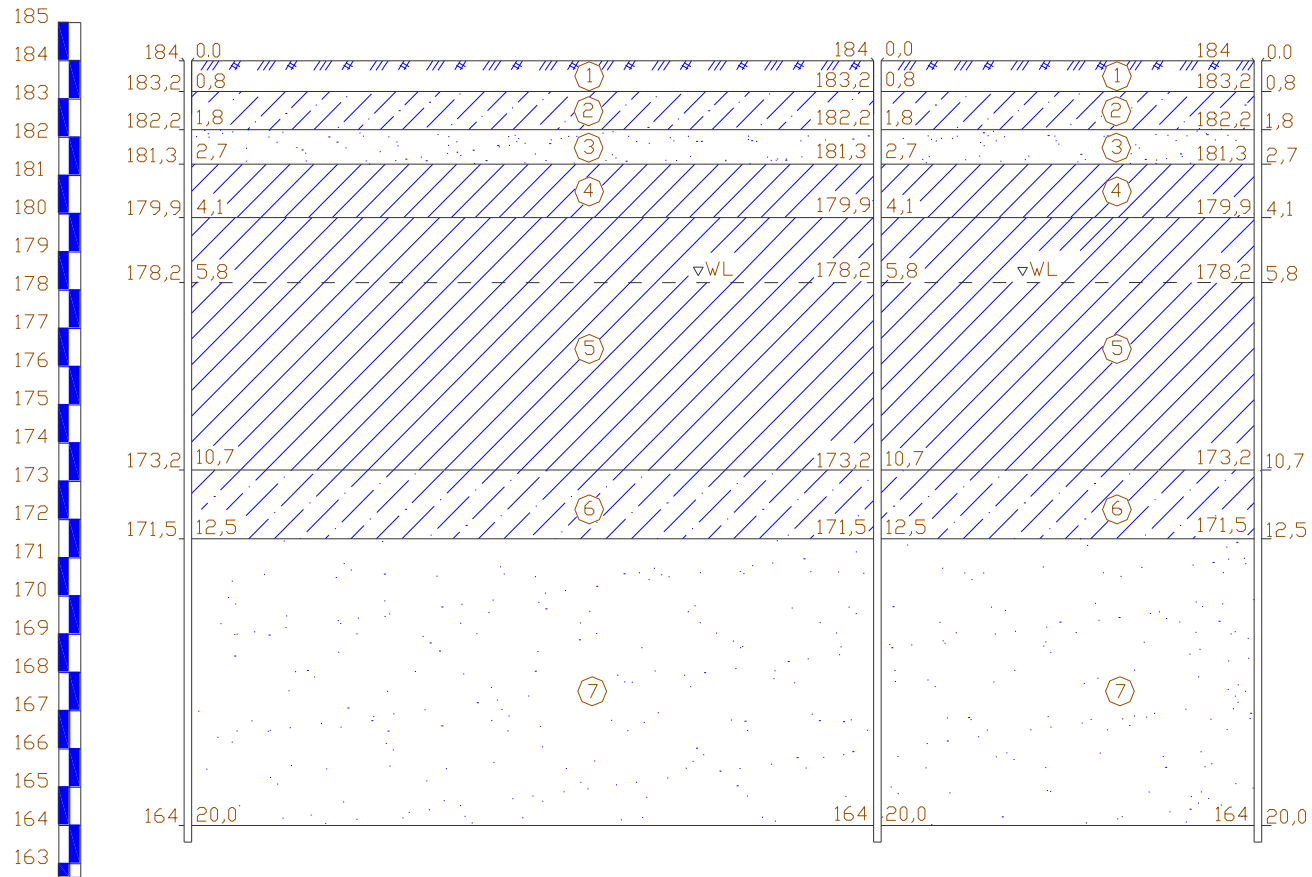
Розділ 2. Розрахунково - конструктивний.

2.1. Розрахунок пальового фундаменту.

Схема розташування свердловин.



Геологічний розріз майданчика.



Абсолютні відмітки устів свердловини, м			
Відстань в м		20,7	10,7
Номер свердловини	5	2	4

Визначення фізико-механічних властивостей ґрунтів.

ІГЕ-1–рослинний ґрунт(в розрахунках не враховується).

ІГЕ-2-пилувато-глинистий, з характеристиками:

Потужність (м)	Природна вологість ω	Щільність ґрунту ρ (т/м ³)	Щільність часток ρ_s (т/м ³).	Вологість на межі текучості ω_l	Вологість на границі розкочува ння ω_p
1	0,17	1,87	2,7	0,21	0,15

1. Визначимо вид та стан пилувато-глинястого ґрунту.

$$I_{p2} = \omega_{l2} - \omega_{p2} = 0,21 - 0,15 = 0,06;$$

$$I_{l2} = \frac{\omega_2 - \omega_{p2}}{I_{p2}} = \frac{0,17 - 0,15}{0,06} = 0,333;$$

Це згідно вимог будівельної класифікації ґрунтів супісок пластичний,

2. Питома вага ґрунту:

$$\gamma_2 = g \cdot \rho_2 = 9,81 \cdot 1,87 = 18,35 \text{ кН/м}^3;$$

3. Питома вага часток ґрунту:

$$\gamma_{s2} = \rho_{s2} \cdot g = 9,81 \cdot 2,7 = 26,5 \text{ кН/м}^3;$$

4. Коефіцієнт пористості:

$$e_2 = \rho_{s2} \cdot (1 + \omega_2) / \rho_2 - 1 = 2,7 \cdot (1 + 0,17) / 1,87 - 1 = 0,7;$$

5. Нормативні характеристики міцності ґрунту C_{II} , φ_{II} визначаємо за табл.2.7.

методички / I /, а модуля деформації E -, за табл.2.8 тієї ж методички як для алювіального ґрунту в залежності від I_{L1} та e_2 по інтерполяції з точністю: C_{II} - до десятих, кПа, φ_I - до десятих градуса, а E_{II} до десятих МПа.

Питоме зчеплення : $C_n = 12,2$ кПа;

Кут внутрішнього тертя : $\varphi_n = 22,8^\circ$;

Розрахунковий опір ґрунту : $R_o = 231$ кПа;

Модуль деформацій: $E_n=13,6$ МПа;

Для другого граничного стану: $c_{II}=c_H/\gamma_g=12,2$ кПа;

$$\varphi_{II}=\varphi_H/\gamma_g=22,8^\circ;$$

Для першого граничного стану: $c_I=c_{II}/\gamma_g=12,2/1,5= 8,13$ кПа;

$$\varphi_I=\varphi_{II}/\gamma_g=19,83^\circ;$$

де $\gamma_g=1,15$ -для супісків.

ІГЕ-3–пісок дрібний, з характеристиками:

Потужність (м)	Природна вологість ω	Щільність грунту ρ (Т/М ³)	Щільність часток ρ_s (Т/М ³).	Вологість на межі текучості ω_l	Вологість на границі розкочува ння ω_p
0,9	0,03	1,82	2,66	-	-

1. Питома вага ґрунту: $\gamma_3 = \rho \cdot g = 9,81 \cdot 1,82 = 17,9$ кН/м³;

2. Питома вага часток ґрунту: $\gamma_s = \rho_s \cdot g = 2,66 \cdot 9,81 = 26,1$ кН/м³;

3. Коефіцієнт пористості: $e = \rho_s \cdot (1 + \omega) / \rho - 1 = 2,66 \cdot (1 + 0,03) / 1,82 - 1 = 0,51$;

Т.я. $e = 0,51 < 0,6$ - пісок щільний;

4. Ступінь вологості: $S_r = \rho_s \cdot \omega / e \rho_w = 2,66 \cdot 0,03 / 0,51 \cdot 1,0 = 0,16$;

Т.я. $0 < S_r = 0,16 < 0,5$ - пісок маловологий;

5. Питоме зчеплення: $c_n = 6$ кПа;

6. Кут внутрішнього тертя: $\varphi_n = 38^\circ$;

7. Модуль деформацій : $E_n = 48$ МПа;

8. Розрахунковий опір ґрунту: $R_o = 400$ кПа.

Для першої групи граничних станів: $c_I = c_n / \gamma_g = 6 / 1,5 = 4$ кПа;

$$\varphi_I = \varphi_n / \gamma_g = 38 / 1,1 = 34,55^\circ;$$

ІГЕ-4-пилувато-глинистий, з характеристиками:

Потужність (м)	Природна вологість ω	Щільність грунту ρ (т/м ³)	Щільність часток ρ_s (т/м ³).	Вологість на межі текучості ω_l	Вологість на границі розкочува ння ω_p
1,4	0,17	1,92	2,71	0,22	0,10

1. Визначимо вид та стан пилувато-глинястого ґрунту.

$$I_p = \omega_l - \omega_p = 0,22 - 0,10 = 0,12;$$

$$I_l = \frac{\omega - \omega_p}{I_p} = \frac{0,17 - 0,10}{0,12} = 0,583;$$

Це згідно вимог будівельної класифікації ґрунтів суглинок м'якопластичний,

2. Питома вага ґрунту: $\gamma = g \cdot \rho = 9,81 \cdot 1,92 = 18,84 \text{ кН/м}^3$;

3. Питома вага часток ґрунту: $\gamma_s = \rho_s \cdot g = 9,81 \cdot 2,71 = 26,6 \text{ кН/м}^3$;

4. Коефіцієнт пористості: $e = \rho_s \cdot (1 + \omega) / \rho - 1 = 2,71 \cdot (1 + 0,17) / 1,92 - 1 = 0,7$;

5. Нормативні характеристики міцності ґрунту c_{II}, φ_{II} визначаємо за табл.2.7.

методички / I /, а модуля деформації E -, за табл.2.8 тієї ж методички як для алювіального ґрунту в залежності від I_{L1} та e_2 по інтерполяції з точністю: c_{II} - до десятих, кПа, φ_I - до десятих градуса, а E_{II} до десятих МПа.

Питоме зчеплення : $c_{II} = 22,5 \text{ кПа}$;

Кут внутрішнього тертя : $\varphi_{II} = 18,5^\circ$;

Розрахунковий опір ґрунту : $R_o = 209,2 \text{ кПа}$;

Модуль деформацій: $E_{II} = 14,5 \text{ МПа}$;

Для другого граничного стану: $c_{II} = c_n / \gamma_g = 22,5 \text{ кПа}$;

$\varphi_{II} = \varphi_n / \gamma_g = 18,5^\circ$;

Для першого граничного стану: $c_I = c_{II} / \gamma_g = 22,5 / 1,5 = 15 \text{ кПа}$;

$\varphi_I = \varphi_{II} / \gamma_g = 18,5 / 1,1 = 16,82^\circ$;

ІГЕ-5-пилувато-глинистий, з характеристиками:

Потужність (м)	Природна вологість ω	Щільність грунту ρ (т/м ³)	Щільність часток ρ_s (т/м ³).	Вологість на межі текучості ω_l	Вологість на границі розкочува ння ω_p
6,6	0,22	1,93	2,71	0,21	0,11

1. Визначимо вид та стан пилувато-глинястого ґрунту.

$$I_p = \omega_l - \omega_p = 0,21 - 0,11 = 0,10;$$

$$I_l = \frac{\omega - \omega_p}{I_p} = \frac{0,22 - 0,11}{0,10} = 1,1;$$

Це згідно вимог будівельної класифікації ґрунтів суглинок текучій, глинисті ґрунти в текучому стані в якості природної основи під фундаменти, як правило, не використовуються.

ІГЕ-6-пилувато-глинистий, з характеристиками:

Потужність (м)	Природна вологість ω	Щільність грунту ρ (т/м ³)	Щільність часток ρ_s (т/м ³).	Вологість на межі текучості ω_l	Вологість на границі розкочува ння ω_p
1,8	0,25	1,87	2,70	0,21	0,15

1. Визначимо вид та стан пилувато-глинястого ґрунту.

$$I_p = \omega_l - \omega_p = 0,21 - 0,15 = 0,06;$$

$$I_l = \frac{\omega - \omega_p}{I_p} = \frac{0,25 - 0,15}{0,06} = 1,7;$$

Це згідно вимог будівельної класифікації ґрунтів супісок текучій, глинисті ґрунти в текучому стані в якості природної основи під фундаменти, як правило, не використовуються.

ІГЕ-7-пісок дрібний, з характеристиками:

Потужність (м)	Природна вологість ω	Щільність грунту ρ (т/м ³)	Щільність часток ρ_s (т/м ³).	Вологість на межі текучості ω_l	Вологість на границі розкочува ння ω_p
7,5	0,24	1,89	2,65	-	-

1. Питома вага ґрунту: $\gamma_s = \rho \cdot g = 9,81 \cdot 1,89 = 18,541 \text{ кН/м}^3$;
 2. Питома вага часток ґрунту: $\gamma_s = \rho_s \cdot g = 2,65 \cdot 9,81 = 25,997 \text{ кН/м}^3$;
 3. Коефіцієнт пористості: $e = \rho_s \cdot (1 + \omega) / \rho - 1 = 2,65 \cdot (1 + 0,24) / 1,89 - 1 = 0,74$;
Т.я. $e = 0,74 < 0,5$ - пісок середньої щільності;
 4. Ступінь вологості: $S_r = \rho_s \cdot \omega / e \rho_w = 2,65 \cdot 0,24 / 0,74 \cdot 1,0 = 0,86$;
Т.я. $0,8 < S_r = 0,86 < 1,0$ - пісок насичений водою;
 5. Питоме зчеплення: $c_n = 0,2 \text{ кПа}$;
 6. Кут внутрішнього тертя: $\varphi_n = 28,4^\circ$;
 7. Модуль деформацій: $E_n = 19 \text{ МПа}$;
 8. Розрахунковий опір ґрунту: $R_o = 200 \text{ кПа}$.
- Для першої групи граничних станів: $c_I = 0,2 / 1,5 = 0,133 \text{ кПа}$;
 $\varphi_I = \varphi_n / \gamma_g = 28,4 / 1,1 = 25,82^\circ$;

Номер шару	Назва ґрунту	Глибина закладання	Щільність	Питома вага кН/м ³			Природна вологість,			Межі	Число пластичності, I _p	Показник текучості, I _L	Коефіцієнт пористості, e	Ступінь вологості, S _r	Питоме зчеплення, с _п , кПа	Кут внутрішнього тертя, φ _п	Модуль деформації, E _п , кПа	Розрахунковий опр, R ₀ , кПа
Грунту	частини	к ґрунту	ґрунту	Частини	к ґрунту	зважено	текучої	ті.φ _л	вання,									
2	Супісок пластичний	1,8	1,87	2,70	18,35	26,5	-	0,17	0,21	0,15	0,06	0,33	0,7	-	12,2	22,8	13,6	231
3	Пісок дрібний, щільний, маловологий	2,7	1,82	2,66	17,9	26,1	-	0,03	-	-	-	-	0,51	0,16	6	38	48	400
4	Суглинок м'яко- пластичний	4,1	0,92	2,71	18,84	26,6	-	0,17	0,22	0,10	0,12	0,583	0,7	-	22,5	18,5	14,5	209,2

5	Суглинок текучий	10,7	1,93	2,71	-	-	-	0,22	0,21	0,11	0,10	1,1	-	-	-	-	-	
6	Супісок текучий	12,5	1,87	2,70	-	-	-	0,25	0,21	0,15	0,06	1,7	-	-	-	-	-	
7	Пісок дріб- ний, серед- ньої щільності , насичени й водою	20,0	1,89	2,65	18,541	25,997	-	0,24	-	-	-	-	0,74	-0,86	0,2	28,4	19	200

Но мер шар у	Повне найменування грунту	Для розрахунків за першою групою граничних станів					Для розрахунків за другою групою граничних станів		
		Питома вага	Питоме зчеплен ня	Кут внутрішньо го тертя	Модуль деформац ій	Розрахунков ий опір грунту	Пито ма вага	Питоме зчепленн я	Кут внутриш- нього тертя
2	Супісок пластичний	17,5	8,13	19,83	13,6	231	18,35	12,2	22,8
3	Пісок дрібний, щільний, маловологий	17,05	4	34,55	48	400	17,9	6	38
4	Суглинок м'яко- пластичний	17,943	15	16,82	14,5	209,2	18,84	22,5	18,5
5	Суглинок текучий	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Супісок текучий	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Пісок дрібний,	17,66	0,133	25,82	19	200	18,541	0,2	28,4

Дослідження несучої здатності одиночної забивної палі перерізом 30х30 см та буронабивної палі Ø50 см для ґрунтових умов будівельного майданчика в залежності від глибини занурення та виду палі. Несуча здатність одиночної палі (забивної, буронабивної під глинистим розчином) визначається за формулою ДБН В.2.1 -10-2009 «Основи та фундаменти»:

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

F_d - несуча здатність висячої палі;

γ_c - коефіцієнт умови роботи палі, приймається $\gamma_c=1$;

R - розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі, кПа;

A -площа спирання на ґрунт палі, м²; U - периметр перерізу палі, м;

f_i - розрахунковий опір і-го шару ґрунту основи по боковій поверхні палі, кПа;

h_i - товщина і-го шару ґрунту, що торкається бокової поверхні палі, м;

γ_{CR} , γ_{cf} - коефіцієнт умов роботи ґрунту, під нижнім кінцем і на боковій поверхні палі; $\gamma_{CR}=1$ у всіх випадках (для забивної палі);

$\gamma_{cf}=1$ у всіх випадках (для забивної палі); $\gamma_{CR}=0,9$; $\gamma_{cf}=0,6$ (для буронабивної палі); З врахуванням глибини закладання ростверку (підшви) проводжу дослідження несучої здатності палі, занурених з позначки $d_p=-3,2$ м.

$$\text{Несуча здатність палі: } F_d = \underbrace{\gamma_c \cdot \gamma_{CR}}_{\text{по вістря палі}} \cdot R \cdot A + \underbrace{\gamma_c \cdot U \sum \gamma_{cf}}_{\text{по боковій поверхні палі}} \cdot f_i \cdot h_i$$

по вістря палі по боковій поверхні палі

Для забивної палі перерізом 30х30 см: $\gamma_c=1$; $\gamma_{CR}=1$; $\gamma_{cf}=1$;

В.2.1 -10-2009 $A=0,09$ м²; $U=0,3 \cdot 4=1,2$ м; тоді: $F_{dR} = 0,09 \cdot R$;

$$\underline{F_{df} = 1,2 \cdot \sum f_i \cdot h_i};$$

Для буронабивної палі Ø60 см:

$\gamma_c=1$; $\gamma_{CR}=0,9$; $\gamma_{cf}=0,6$; В.2.1 -10-2009 $A=\pi \cdot R^2=0,283$ м²;

$U=2 \cdot \pi \cdot R=1,885$ м; тоді: $F_{dR} = 0,255 \cdot R$; $F_{df} = 1,131 \cdot \sum f_i \cdot h_i$;

Розрахунок проводимо в табличній формі.

Дослідження несучої здатності паль по глибині

Гозрахункова точка	ПЕ	Глибина, м	(забивної),кП	(буронабивно і)	f _i , кПа	Забивна паля перерізом 30х30 см							Буронабивна паля Ø60см								
						F _d , кН	f _i , кПа	h _i , м	ΔF _{df} , кН	F _{df} , кН	F _{d1} , кН	F _{d2} , кН	%F _{dR} , кН	F _{dR} , кН	f _i , кПа	h _i , м	ΔF _{df} , кН	F _{df} ,кН	F _{d1} , кН	F _{d2} , кН	%F _R , кН
1	4	3,2	2840	1560	46,8	255	49,4	0,9	59,3	94,6	290,3	207	87,8	398	49,4	0,9	55,9	89,2	431,3	308	92,3
2	4	4,1	3640	1700	528	328	4			6	422,6	302	77,6	434	4				523	373	83
3	5	4,1	810*	810*	8,8	73	9,4	1,7	22,6	117,2	167,6	120	43,5	206	9,4	1,7	21,3	110,5	295,2	211	69,8
4	5	5,8	780*	780*	10	70								187,2					119	37,4	200
5	5	5,8	780*	780*	6	70	6	4,9	8,64	125,8	187,2	119	37,4	200	6	4,9	8,14	118,6	310,5	222	64,4
6	5	10,7	360*	360*	6	32								158					113	20,3	91
7	6	10,7	420*	420*	10	38	10	1,8	55,2	181	163	116	23,3	107	10	1,8	52	170,6	225,6	161	47,6
8	6	12,5	970*	970*	10	87								268					191	32,5	247

9	7	12, 5	4310	2015	61 ,9	38 8	68, 8	7,5	875	10 56	569	40 6	68,2	514	68, 8	7,5	824 ,8	995	684, 6	489	75,1
10	7	20	5330	3750	75 ,7	48 0					1536	10 97	32,2 5	956					195 1	139 4	49

$$F_{d2} = \frac{F_d}{1,4};$$

Примітки: *- данні статичного зондування;

Висновки: За несучий шар ґрунту прийняти шар №7-пісок мілкий, водонасичений, середньої щільності.

2.1.2. Статичний розрахунок.

Единиціизмеренияусилий: кН

Единиціизмерения напряжений: кН/м²

Единиціизмерениямоментов: кН*м

Единиціизмеренияраспределенныхмоментов: кН*м/м

Единиціизмеренияраспределенныхперерезывающих сил: кН/м

Единиціизмеренияперемещенийповерхностей в элементах: м-----
----- Загр.

Наименование-----

1 загрузки

----- Разработан SCAD

Group (Украина, Киев)

MonMay 21 12:20:25 2020 BONDARTCHUKосновнаясхема 6.0001

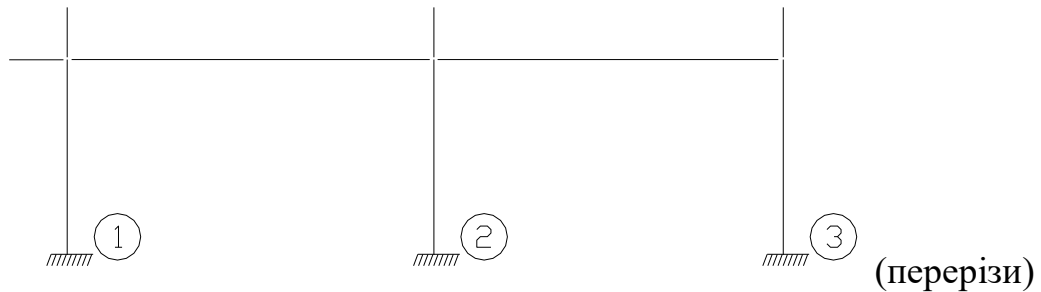
У С И Л И Я /НАПРЯЖЕНИЯ/ В ЭЛЕМЕНТАХ ТИПА 5

|Элем|Сеч|Загр. N MkMyQzMzQy

20	1	1	-806.054	-7.89314	9.31752
2	1	-806.054	5.15138	9.31752	
3	1	-806.054	18.1959	9.31752	
39	1	1	-1159.17	1.81412	-.53059
2	1	-1159.17	1.0713	-.53059	
3	1	-1159.17	.328474	-.53059	
58	1	1	-726.963	12.3312	-11.2538

2	1	-726.963	-3.42415	-11.2538
3	1	-726.963	-19.1795	-11.2538

Розрахункова рама



Враховуючи конфігурацію будівлі розрахунок фундаментів проводимо тільки від вертикальної складової навантаження.

Розрахункові зусилля:

1-ий переріз – $N_1=806$ кН/м.п.;

2-ий переріз – $N_2=1159$ кН/м.п.;

3-ий переріз – $N_3=727$ кН/м.п.;

Розрахунок забивних паль перерізом 30x30 см.

1-ий переріз – $N_1=806$ кН/м.п.;

Враховуючи **НІРС** приймаємо забивну палю С-12-30.

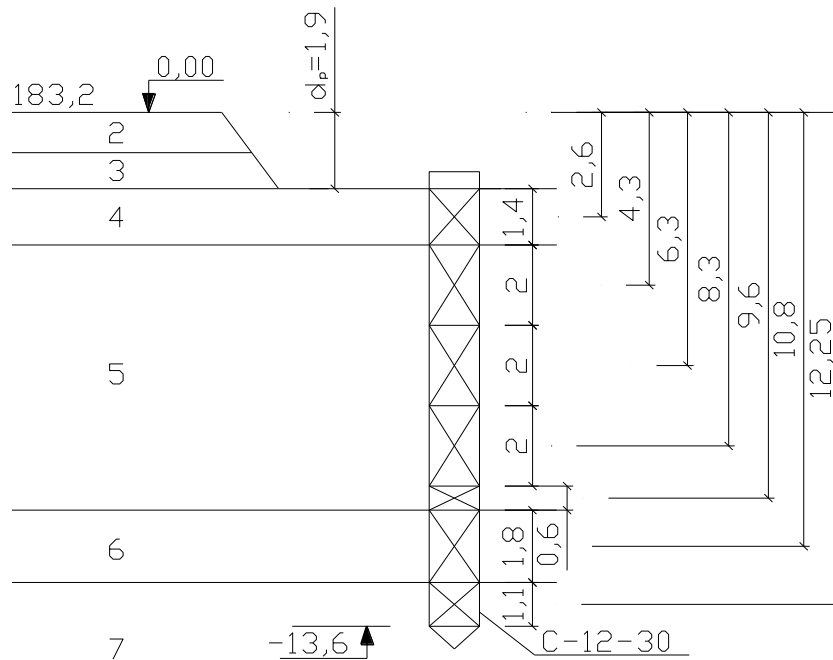
Знаходимо несучу здатність палі:

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

$$A=0,09 \text{ м}^2; \quad \gamma_c; \gamma_{CR}; \gamma_{cf}=1; \quad U=1,2 \text{ м};$$

Глибина занурення нижнього кінця палі від рівня природного рельєфу складає 13,6 м

Геологічні умови для першого перерізу



$$R = [2600 + (2900 - 2600) / (15 - 10) \cdot (13,6 - 10)] \cdot 1,6 = 4506 \text{ кПа};$$

$$F_d = 1 \cdot [0,09 \cdot 4506 \cdot 1 + 1,2 \cdot 1 \cdot (1,4 \cdot 33 \cdot 1 + 2 \cdot 38,25 \cdot 1 + 2 \cdot 42,3 \cdot 1 + 2 \cdot 44,3 \cdot 1 + 0,6 \cdot 45,6 \cdot 1 + 1,8 \cdot 46,8 \cdot 1 + 1,5 \cdot 48,25 \cdot 1,3)] = 851,3 \text{ кН};$$

$$N_{\text{св}} = 851,35 / 1,4 = 615 \text{ кН};$$

Розрахунок пального фундаменту (перший переріз).

Кількість палів на 1 м.п. довжини: $N_1 = 806 \text{ кН/м.п.};$

$$n = N_1 / N_{\text{св}} = 806 / 608 = 1,32 \text{ сваи};$$

При розміщенні палів в один ряд відстань між ними складає:

$$l_1 = 608 / 806 = 0,7 \text{ м},$$

що менше мінімально допустимого $3d = 0,9 \text{ м}.$

Розміщуємо палі в плані розшивка в шаховому порядку.

Відстань між палями в ряду приймаємо:

$$l'_1 = 2 \cdot l_1 = 0,69 \cdot 2 = 1,4 \text{ м}, \text{ приймаємо } l'_1 = 1,3 \text{ м};$$

відстань між палями по діагоналі $0,9 \text{ м};$

відстань між осями палів:

$$l_{\text{oc}} = \sqrt{(3 \cdot d)^2 - (l'_1 / 2)^2} = \sqrt{0,9^2 - 0,65^2} = 0,62 \text{ м},$$

приймаємо $l_{\text{oc}} = 0,6 \text{ м};$

ширина розшивка: $b_p = l_{\text{oc}} + d + (0,1 \div 0,2) = 1 \text{ м};$

Відстань між палями в ряду приймаємо:

$$l'_2 = 2 \cdot l_2 = 0,53 \cdot 2 = 1,06 \text{ м, приймаємо } l'_2 = 1,1 \text{ м;}$$

відстань між палями по діагоналі 0,9 м;

$$\text{відстань між осями палей: } l_{oc} = \sqrt{(3 \cdot d)^2 - (l'_2 / 2)^2} = \sqrt{0,9^2 - 0,55^2} = 0,71 \text{ м,}$$

приймаємо $l_{oc} = 0,7 \text{ м;}$

ширина ростверку: $b_p = l_{oc} + d + (0,1 \div 0,2) = 0,7 + 0,3 + 0,1 = 1,1 \text{ м;}$

висота ростверку: $h_p = 0,4 \text{ м;}$

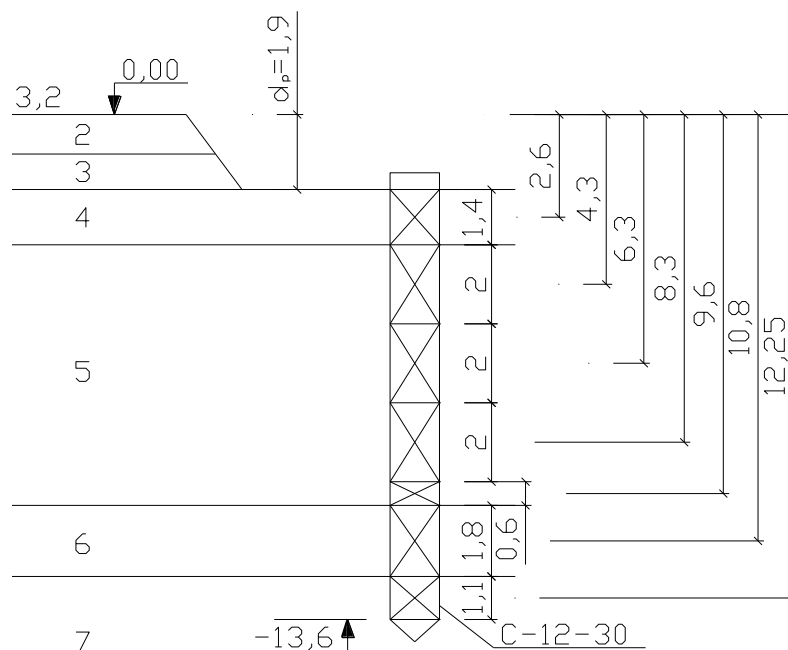
Перевіряємо розрахункове навантаження на палю:

$$N = N_{2\phi} / n \leq N_{св};$$

$$N_{2\phi} = (1159 + 1,1 \cdot 0,4 \cdot 1,1 \cdot 25) \cdot 1,1 = 1218,2 \text{ кН;}$$

$$N = 1218,2 / 2 = 609,1 < N_{св} = 615 \text{ кН;}$$

Геологічні умови для третього перерізу



$$R = [2600 + (2900 - 2600) / (15 - 10) \cdot (13,6 - 10)] \cdot 1,6 = 4506 \text{ кПа;}$$

$$F_d = 1 \cdot [0,09 \cdot 4506 \cdot 1 + 1,2 \cdot 1 \cdot (1,4 \cdot 33 \cdot 1 + 2 \cdot 38,25 \cdot 1 + 2 \cdot 42,3 \cdot 1 + 2 \cdot 44,3 \cdot 1 + 0,6 \cdot 45,6 \cdot 1 + 1,8 \cdot 46,8 \cdot 1 + 1,5 \cdot 48,25 \cdot 1,3)] = 851,3 \text{ кН;}$$

$$N_{св} = 851,35 / 1,4 = 615 \text{ кН;}$$

Розрахунок пального фундаменту (третій переріз).

$$\text{Кількість палей на 1 м.п. довжини: } N_3 = 727 \text{ кН/м.п.;}$$

$$n=N_3/N_{cb}=727/615=1,3\text{сваи};$$

При розміщенні палей в один ряд відстань між ними складає:

$$l_3=615/727=0,72\text{м}, \text{ що менше мінімально допустимого } 3d=0,9\text{м}.$$

Розміщуємо палі в плані розшивка в шаховому порядку.

Відстань між палями в ряду приймаємо:

$$l'_3=2 \cdot l_3=0,72 \cdot 2=1,44\text{м}, \text{ приймаємо } l'_3=1,4\text{м};$$

відстань між палями по діагоналі 0,9м;

$$\text{відстань між осями палей: } l_{oc} = \sqrt{(3 \cdot d)^2 - (l'_3 / 2)^2} = \sqrt{0,9^2 - 0,7^2} = 0,57\text{м},$$

приймаємо $l_{oc}=0,6\text{м}$;

$$\text{ширина розшивка: } b_p=l_{oc}+d+(0,1 \div 0,2)=0,6+0,3+0,1=1,0\text{м};$$

висота розшивка: $h_p=0,4\text{м}$;

Перевіряємо розрахункове навантаження на палю: $N=N_{3\phi}/n \leq N_{cb}$;

$$N_{3\phi}=(N_1+\sigma_p+\sigma_{гр}) \cdot$$

$$l'_3=(727+1,1 \cdot 0,4 \cdot 1,0 \cdot 25+[1,1(1-0,52)1,9 \cdot 17+0])/2 \cdot 1,4=1045,14\text{кН};$$

$$N=1045,14/2=522,6 < N_{cb}=615\text{кН};$$

2.2. Дослідження антикорозійного захисту конструкцій .

Антикорозійний захист потрібен будь-яким інструментальним і конструкційним виробам, виготовленим з металу, так як у тій чи іншій мірі всі вони відчувають на собі негативний корозійний вплив навколишнього середовища.

Різновиди ржавіння.

Під корозією розуміють руйнування поверхневих шарів конструкцій зі сталі та чавуну внаслідок електрохімічної та хімічної дії. Вона просто псує метал, роз'їдає його, роблячи тим самим непридатним для подальшої експлуатації.

Фахівці довели, що щороку приблизно 10 відсотків від усього видобутого металу на Землі витрачається на покриття втрат (зверніть увагу – вони вважаються безповоротними) від корозії, що веде до розпилення металу, а також до виходу з ладу та псування металевих виробів.

Сталеві та чавунні конструкції на перших етапах впливу корозії знижують свою герметичність, міцність, електро- та теплопровідність, пластичність, відбивний потенціал та ряд інших важливих характеристик. Згодом конструкції стають зовсім непридатними для експлуатації.



Крім того, корозійні явища – причина виробничих та побутових аварій, а іноді й справжніх екологічних катастроф. З трубопроводів, що проржавіли і схудли, для нафти і газу в будь-який момент може хлинути потік небезпечних для життя людини і для природи з'єднань. Враховуючи все вищесказане, важливим є якісний та ефективний захист від корозії із застосуванням традиційних та новітніх засобів та методів.

Корозія металу стає серйозною проблемою при будівництві, у побуті та на виробництвах. Найчастіше конструктори передбачають захист металевих поверхонь від іржі, але іноді іржавіння відбувається на незахищених поверхнях та спеціально оброблених деталях. Метал лежать в основі життєдіяльності людини, він оточують його практично скрізь: у побуті, на роботі, у процесі відпочинку. Не завжди люди помічають металеві речі та деталі, але вони постійно їм супроводжують. Різні сплави і чисті метали є найвиробнішими речовинами на нашій планеті. Сучасна промисловість випускає різні метали в 20 разів більше (за масою), ніж інші матеріали. Незважаючи на те, що метали вважаються одними з найбільш міцних

речовин на Землі, вони можуть руйнуватися і втрачати свої характеристики в результаті процесів іржавіння. Під впливом води, повітря та інших факторів відбувається процес окиснення металів, який називають корозією. Незважаючи на те, що корродувати може не тільки метал, а й кам'яні породи, нижче будуть розглянуті процеси, пов'язані саме з металами. Тут варто звернути увагу на те, що деякі сплави або метали більше схильні до корозії, ніж інші. Це зумовлено швидкістю перебігу процесу окиснення.



Найпоширеніша речовина у сплавах – це залізо. Корозія заліза описується наступним хімічним рівнянням: $3O_2 + 2H_2O + 4Fe = 2Fe_2O_3 \cdot nH_2O$. Отриманий в результаті оксид заліза і є тією рудою іржею, що псує предмети.

Види корозії:

1. Воднева корозія. На металевих поверхнях практично не трапляється
2. Киснева корозія.
3. Хімічна. Реакція відбувається через вплив металу з будь-яким фактором (наприклад, повітрям $3O_2 + 4Fe = 2Fe_2O_3$) і протікає без утворення електрохімічних процесів. Після дії кисню з поверхнею утворюється оксидна плівка. На деяких металах така плівка досить міцна і не тільки захищає елемент від руйнівних процесів, а й підвищує його міцність (наприклад,

алюміній чи цинк). На деяких металах така плівка дуже швидко відшаровується (руйнується), наприклад у натрію або калію. А більшість металів руйнуються досить повільно (залізо, чавун тощо). Так, наприклад, відбувається корозія чавуну. Найчастіше іржавіння відбувається при контакті металу з сіркою, киснем, хлором. Через хімічну корозію іржавіють сопла, арматура тощо.

4. Електрохімічна корозія заліза. Даний вид іржавіння відбувається у середовищах, які проводять електрику (провідники). Час руйнування різних матеріалів при електрохімічних реакціях різний. Електрохімічні реакції спостерігаються у випадках контакту металів, що знаходяться на відстані у ряді напруженості. Наприклад, виріб виготовлений із сталі, має мідні напайки/кріплення. При попаданні води на з'єднання мідні частини будуть катодами, а сталь – анодом (кожна точка має власний електричний потенціал). Швидкість перебігу таких процесів залежить кількості і складу електроліту. Для протікання реакцій потрібна наявність 2 різних металів та електропровідного середовища. У цьому руйнація сплавів прямо пропорційно залежить від сили струму. Чим більше струм, то швидше реакція, що швидше реакція, то швидше руйнація. У деяких випадках катодами є домішки сплаву.



Варто відзначити підвиди, які бувають при іржавінні підземна, атмосферна, газова, за різних видів занурення, суцільна, контактна, викликана тертям і т.д. Усі підвиди можна віднести до хімічного чи електрохімічного іржавіння.

Класифікація антикорозійного захисту

Повністю уникнути корозії, коли йдеться про сталеві сплави та метали, неможливо. А ось затримати та знизити негативні наслідки іржавіння цілком реально. Для цих цілей нині існує безліч антикорозійних засобів та технологій.

Усі сучасні методи боротьби з корозією можна розділити на кілька груп:

- застосування електрохімічних засобів захисту виробів;
- використання захисних покриттів;
- проектування та випуск інноваційних, високостійких до процесів іржування конструкційних матеріалів;
- введення у корозійне середовище сполук, здатних зменшити корозійну активність;
- раціональне будівництво та експлуатація деталей та споруд з металів.

Захист від корозії за допомогою спеціальних покриттів

Щоб захисне покриття справлялося із завданнями, які покладаються на нього, воно має мати цілу низку особливих якостей:

- бути зносостійким та максимально твердим;
- характеризуватись високим показником міцності зчеплення з поверхнею оброблюваного виробу (тобто мати підвищену адгезію);
- мати таку величину теплового розширення, яка б незначно відрізнялася від розширення конструкції, що захищається;
- бути максимально недоступним для шкідливих факторів довкілля.



Боротьба з корозією за допомогою неметалічних органічних покриттів

Найпоширенішим і порівняно нескладним варіантом захисту металів від іржавіння, відомим вже дуже давно, визнається використання лакофарбових складів. Антикоровізна обробка матеріалів такими сполуками характеризується не лише простотою та дешевизною, але ще й такими позитивними властивостями:

- можливістю нанесення покриттів різних кольорних відтінків - що й елегантний вигляд конструкціям надає, та надійно захищає їх від іржі;
- елементарністю відновлення захисного шару у разі пошкодження.

На жаль, лакофарбові склади мають зовсім невеликий коефіцієнт термічної стійкості, малу стійкість у воді та відносно низьку механічну міцність. З цієї причини відповідно до існуючих ДБН їх рекомендовано застосовувати у тих випадках, коли на виробі діє корозія зі швидкістю не більше 0,05 мм на рік, а запланований термін їх експлуатації не перевищує десяти років.

До складових сучасних лакофарбових складів відносять такі елементи:

- фарби: суспензії пігментів із мінеральною структурою;

- лаки: розчини (колоїдні) смол та масел у розчинниках органічного походження (захист від корозії при їх застосуванні досягається після полімеризації смоли або олії або їх випаровування під впливом додаткового каталізатора, а також при нагріванні);

- штучні та природні сполуки, які називаються плівкоутворювачами (наприклад, оліфа – найбільш, мабуть, популярний неметалічний "захисник" чавуну та сталі);

- емалі: лакові розчини з комплексом підібраних пігментів у подрібненому вигляді;

- пом'якшувачі та різноманітні пластифікатори: адипінова кислота у вигляді ефірів, дибутилфтолат, рицинова олія, трикрезилфосфат, каучук, інші елементи, які збільшують еластичність захисного шару;

- етилацетат, толуол, бензин, спирт, ксилол, ацетон та інші (дані компоненти потрібні для того, щоб лакофарбові суміші без проблем наносилися на поверхню, що обробляється);

- інертні наповнювачі: дрібні частинки азбесту, тальк, крейда, каолін (вони роблять антикорозійні можливості плівок вищими, а також зменшують витрати інших складових лакофарбових покриттів);

- пігменти та фарби;

- каталізатори (мовою професіоналів – сикативи): необхідні для швидкого висихання захисних складів кобальтові та магнієві солі жирних органічних кислот.

Лакофарбові з'єднання вибирають з урахуванням того, в яких умовах експлуатується виріб, що обробляється. Склади на основі епоксидних елементів рекомендовані для використання в атмосферах, де постійно присутні випари хлороформу, двовалентного хлору, а також обробки конструкцій, що знаходяться в різних кислотах (азотна, фосфорна, соляна і т. п.).

До кислот також стійкі і лакофарбовіклади з поліхровінілом. Вони, крім того, застосовуються для запобігання металу від впливу олій та лугів. А

ось для захисту конструкцій від газів найчастіше використовуються склади на основі полімерів (епоксидних, фторорганічних та інших).

Антикорозійна обробка неметалевими неорганічними покриттями

На металевих виробах можна формувати за допомогою електрохімічної або хімічної обробки спеціальні плівки для захисту їх від іржавіння. Найчастіше створюються фосфатні та оксидні плівки (знову-таки, обов'язково беруться до уваги положення БНіП, оскільки механізми захисту таких сполук різні для різних виробів).

Фосфатні плівки підходять для антикорозійного захисту кольорових та чорних металів. Суть такого процесу полягає у зануренні виробів у нагрітий до певної температури (в районі 97 градусів) розчин цинку, заліза чи марганцю з кислими фосфорними солями. Плівка, що при цьому отримується, ідеальна для нанесення на неї лакофарбового складу. Фосфатний шар сам не відрізняється тривалим терміном застосування. Він малоеластичний. Використовується фосфатування для захисту деталей, які працюють при високих температурах або в солоній воді (наприклад, у морській).



Також обмежено використовуються і оксидні плівки. Отримують при обробці металів у розчинах лугів під впливом струму. Відомим розчином для оксидування є їдкий натр (чотиривідсотковий). Операцію одержання оксидного шару нерідко називають вороненням, тому що на поверхні мало- та високовуглецевих сталей плівка характеризується гарним чорним кольором.

Оксидування виробляється у ситуаціях, коли початкові геометричні параметри необхідно зберегти у постійному вигляді. Оксидний шар наносять на точні прилади, стрілецьку зброю. Товщина такої плівки здебільшого не перевищує півтора мікрони.

Інші способи захисту від корозії із застосуванням неорганічних покриттів:

- Пасивування. Вироби піддаються обробці в розчинах нітратів чи хроматів. Деталі зі сталі різних марок пасивують, як правило, у нітриті натрію, алюміній пасивується біхроматом калію, а ось мідні конструкції занурюють у хроматні ванни.

- Анодування. Спосіб захисту металу від корозії, розроблений спеціально для металів на основі алюмінію. Він дуже надійний і водночас посправжньому простий. Анодування проводиться у ваннах, що складаються з: 5-10% щавлевої кислоти, 3% хромового ангідриду та сірчаної кислоти (на один літр розчину її йде близько 190 г).



- Емалювання. Захист металу від корозії за допомогою композиції, що складається зі сплавленого польового шпату, цинку, крейди, піску, титану, глини, фтористих солей, оксидів хрому, поташу, бури та інших компонентів. Подібне покриття демонструє відмінну стійкість до корозії, що викликається газовими середовищами, солями, органічними та мінеральними кислотними складами.

Електрохімічні засоби захисту від корозії металевих конструкцій

Якщо вироби з металу піддати поляризації, швидкість іржавлення, зумовленого електрохімічними факторами, можна суттєво зменшити. Електрохімічний антикорозійний захист буває двох видів:

- анодний;
- катодний.

Анодна технологія підходить для матеріалів з:

- сплавів (високолегованих) на основі заліза;
- нержавіючих сталей із малим рівнем легування;
- вуглецевих сталей.

Суть методики анодного захисту: металевий виріб, якому потрібно надати антикорозійні властивості, підключається до катодного протектора або "плюсу" джерела (зовнішнього) струму. Ця процедура забезпечує зменшення швидкості іржавлення в кілька тисяч разів. В якості катодного протектора можуть виступати елементи і з'єднання з високим позитивним потенціалом (свинець, платина, діоксид свинцю, платинована латунь, тантал, магнетит, вуглець та інші).



Анодний антикорозійний захист буде результативним лише в тому випадку, якщо апарат для обробки конструкцій відповідає далі зазначеним запитам:

- на ньому немає заклепок;
- зварювання всіх елементів виконане максимально якісно;
- пасивування металу виконується у технологічному середовищі;
- кількість зазорів та щілин мінімальна (або вони відсутні).

Такий вид електрохімічного захисту є небезпечним через ризик активного анодного розчинення конструкцій під час припинення подачі струму. У зв'язку з цим він здійснюється лише тоді, коли є спеціальна система контролю за виконанням усіх передбачених технологічною схемою операцій.

Найпоширенішою і менш небезпечною вважається катодна захист, яка годиться для металів, які мають схильності до пасивації. Подібний метод передбачає приєднання конструкції до негативного електродного потенціалу або до "мінусу" джерела струму. Катодний захист використовується для наступних видів обладнання:



- ємності та апарати (їх внутрішні частини), що експлуатуються на хімічних підприємствах;
- бурові установки, кабелі, трубопроводи та інші підземні споруди;
- елементи берегових конструкцій, що стикаються із солоною водою;

- механізми, виготовлені з висококлеюваних сталей, високохромистих та мідних сплавів.

Анодом у цьому випадку виступає вугілля, чавун, металобрухт, графіт, сталь.

Способи обробки корозійного середовища

На виробничих підприємствах з корозією можна успішно справлятися за допомогою модифікації складу агресивної атмосфери, у якій працюють металеві деталі та конструкції. Існує два варіанти зниження агресивності середовища:

- введення до неї інгібіторів (уповільнювачів) корозії;
- видалення серед тих сполук, які є причиною виникнення корозії.



Інгібітори, як правило, використовуються в системах охолодження, цистернах, ваннах для виконання травильних операцій, різних резервуарах та

інших системах, у яких корозійне середовище має приблизно постійний обсяг.

Уповільнювачі поділяють на:

- органічні, неорганічні, леткі;
- анодні, катодні, змішані;
- працюючі в лужному, кислому, нейтральному середовищі.

Нижче вказані інгібітори корозії, які відповідають вимогам ДБН для різних виробничих об'єктів:

- бікарбонат кальцію;
- борати та поліфосфати;
- біхромати та хромати;
- нітрити;
- органічні сповільнювачі (багатоосновні спирти, тіоли, аміни, аміноспирти, амінокислоти з полікарбоксільними властивостями, леткі склади ІФХАН-8А, ВНХ-Л-20, НДА).

Зменшити агресивність корозійної атмосфери можна такими методами:

- вакуумуванням;
- нейтралізацією кислот з допомогою їдкого натру чи вапна (гашеної);
- деаерацією з метою видалення кисню.

Як бачимо, на сьогоднішній день існує чимало способів захисту металевих конструкцій та виробів. Важливо лише грамотно підібрати оптимальний для кожного конкретного випадку варіант, і тоді деталі та споруди зі сталі та чавуну служитимуть дуже і дуже довго.

Розділ 3. Технологічно-організаційний

Умови будівельного виробництва

Дипломний проект розроблений на основі завдання на дипломне проектування та типового проекту:

- Місто будівництва - м. Київ
- Розрахункові дані температури повітря: 1 сут $t = - 20^{\circ}\text{C}$; 5 сут $t = - 16^{\circ}\text{C}$
- Глибина промерзання ґрунту 1 м
- Ґрунтові води відсутні
- Ґрунти піщані крупні

Технологічна карта розроблена на монтаж елементів каркасу: колон, прогонів, плит покриття на проліт одноповерхової будівлі залізобетонним каркасом. По зведенню до технологічної карти передбачено виконання наступних робіт: монтаж колон, монтаж прогонів, монтаж покриття.

Будівля однопролітна з розміром прольоту 18 м, з кроком колон крайніх та середнього ряду 6 м, довжина будівлі 54 . Висота поверху 6,75 .

Монтаж колон і прогонів ведеться з попередньою розкладкою, а плит покриття з транспортних засобів. Конструкції розкладаються в зоні дії крану.

Лінія проходки крану знаходиться по середині прольоту. Монтаж ведеться у весняний період.

В період підготовки до монтажу слід виконувати ряд операцій. При підготовці до монтажу необхідно перевірити марку кожної конструкції, встановити при цьому їх масу.

Конструкції, що подаються на монтаж слід гарно оглянути. При цьому виявляються наявність тріщин, які з'явилися під час зберігання на складі або транспортування, перевіряється наявність анкерних болтів і монтажних петель, наявність і діаметр монтажних отворів для стропування. **ОБОВ'ЯЗКОВА** перевірки на наявність антикорозійного покриття.

На підготовлені до монтажу конструкції необхідні бути нанесені риски. В процесі підготовки всі конструкції слід очищати від бруду, снігу, нальоту. Одночасно з підготовкою конструкцій, що встановлюються, до підйому слід

також підготовлювати місце для їх установки на раніш змонтованих конструкціях. При цьому очищають місце спирання конструкцій, що встановлюються, перевіряють наявність осьових рисок, відсутність деформацій, іржі на закладних деталях. Перевіряють відмітки місць спирання вище згаданих конструкцій і у випадку необхідності сталевими накладками доводять їх до проектних позначок.

Стопочка конструкцій здійснюється захватними пристосуваннями. Підйом конструкцій виконується в два прийоми: спочатку піднімають конструкцію на 20-40 см від землі і перевіряють строповку, а потім конструкції подають до місць монтажу.

Обґрунтування термінів будівництва.

Нормативну тривалість будівництва визначено згідно СНиП 1.04.03-85* та ДБН-А43-5-96. для автосервісу загальна нормативна тривалість будівництва складає 15 місяців. З них на монтаж устаткування відводиться до 10% часу. Таким чином нормативна тривалість будівництва даного об'єкту складає $15 \cdot (1 - 0.1) = 13,5$ місяців. Розрахункову тривалість будівництва одержана при розробці календарного плану і складає 13 місяці. Розрахункова тривалість, менша за нормативну за рахунок раціональної організації, суміщення потоків та ін. заходів.

3.4. Вибір методів виконання робіт та рішень по організації зведення об'єкту

Приведені нижче методи робіт прийняті в результаті логічного порівняння 2-х і 3-х можливих варіантів, використаних в типових технологічних картах і інших джерел з урахуванням їх техніко-економічних показників, можливості виробничої матеріально-технологічної бази, генпідрядних організацій та їх субпідрядників.

Підготовчий період

Роботи виконуються поточно суміщеним методом виробництва і розпочинаються з паніровки майданчику. Потім зрізка рослинного шару, влаштування тимчасових будівель. Будівельний майданчик огорожується тимчасовою огорожею, дерев'яним штакетником. Потім виконується влаштування тимчасового водопроводу і каналізації, а ланка електриків проводить і підключає електромережу. Електроенергія постачається по тимчасовим підвісним лініям електропередач. Для забезпечення руху транспорту по будівельному майданчику влаштовують тимчасові дороги і під'їзди.

Нульовий цикл

Виконуються поточно-комплексним методом виконання робіт. Розробку ґрунту виконують екскаватором ЕО-95 з ємністю ковша 0,65 м³. Розробка ведеться у відвал з тимчасовим навантаженням на транспорт. Недобір ґрунту розробляється вручну безпосередньо перед влаштуванням фундаменту. Фундаменти монолітні стаканного типу. Монтаж фундаментів і фундаментних балок ведеться краном КС-5363. Зворотна засипка ґрунту ведеться бульдозером ДЗ-32. Після зворотної засипки ґрунту ведеться його ущільнення за допомогою пневмотрамбовок.

Наземний цикл.

Всі роботи по монтажу каркасу виконуються в дві зміни для покращення ефективності використання монтажного крану і скорочення строків будівництва. Монтаж ведеться бригадою чисельністю

чоловіків. Збірні залізобетонні конструкції монтуються з попередньою розкладкою елементів в зоні дії монтажного крану МКГ-40. Монтаж здійснюється повздовжніми проходками крану.

Цегляна кладка стін і перегородок виконується бригадою мулярів. Після їх влаштування бригада плотників влаштовує віконні і дверні блоки, ворота, займається склінням віконних блоків.

Покрівельні роботи і підлога.

Роботи по влаштуванню покрівлі і підлог виконується поточно-суміщеним методом. Підготовка рулонних матеріалів виконується в покрівельній майстерні, яка обладнана станком для перемотки і очищення рулонних матеріалів машиною СО-386. Для видалення води з основи покрівлі, для сушки основи – СО-107. Для нанесення мастики – СО-122, для приготування, подачі і нанесення бітумної мастики використовують ПКУ-35м. Подачу матеріалів виконують під'ємником типу ТП-9. Утеплювач подається в контейнері, цементний розчин – розчинонасосом, рухомі матеріали – в контейнері, сипучі – в бункерах. Ущільнення основи під підлогу виконується пневмотрамбовками. Бетон подають транспортом безпосередньо до міста влаштування.

Опоряджувальні роботи.

1. Скління вікон
2. Штукатурка стін і перегородок
3. Водне фарбування
4. Масляне фарбування

Для перемішування і подачі розчину використовують штукатурну станцію „Салют”. Для затирання поверхонь приміняютьзатирочні машинки. Для фарбування і нанесення на поверхню фарбовочної суміші застосовують пересувну малярну станцію, що укомплектована фарборозпилювачем, фарбонагнічуючими баками в пересувними компресорами. Опоряджувальні роботи виконуються поточно-суміщеним методом виконання робіт.

3.5. Вибір комплектів будівельних машин та обладнання

Вибір крану

Для зведення каркасу промислової будівлі необхідно вибрати монтажний кран. Для нашого об'єкту підходять крани двох видів: на гусеничному та на пневматичному ході.

№ п/п	Найменування елементів	Кіль- кість	Вага, т		Об'єм, м ³		Висота, м
			Одного	Всього	Одного	Всього	
1	Колони крайнього ряду	30	1,4	32	0,5	15	4,2
2	Колони середнього ряду	11	2,6	28,6	1,04	11,44	4,2
3	Прогони	40	1,5	60	0,6	24	0,6
4	Плити покриття	35	10,8	378	4,3	150,5	0,9
5	Плити покриття	1	10,5	10,5	4,2	4,2	0,9
6	Плити покриття	4	10,3	91,2	4,1	16,4	0,9

221,54

Строповочні пристосування

№ п/п	Найменування елементів	Вага, т	Тип, марка строп. прист.	Ваго- під'єм- ність, т	Вага строп. прист., кг	Стропо- вочна висота, м	Схема стропуванн я
1 2	Колони кр. ряду Колони ср. ряду	14	Траверса уніфікована 14455-69	10	180	1	
3	Прогони	15	Траверса напівавтоматичними стропами № 185	6	386	2,8	

4	Плити покриття	10,8 10,5 10,3	T-16	15	500	6	
---	----------------	----------------------	------	----	-----	---	--

Визначаємо потрібну вагопід'ємність для кожного елемента

1. Колона крайнього ряду

$$Q_{\text{потр}} = Q_{\text{ел}} + q_{\text{стр. пр.}}$$

$$Q_{\text{потр}} = 1,4 + 0,18 = 1,58 \text{ т}$$

2. Колона середнього ряду

$$Q_{\text{потр}} = 2,6 + 0,18 = 2,78 \text{ т}$$

3. Прогони

$$Q_{\text{потр}} = 1,5 + 0,386 = 1,836 \text{ т}$$

$$Q_{\text{потр}} = 10,3 + 0,5 = 10,8 \text{ т}$$

Визначаємо максимальне приймання крюка.

1-2. Колони крайнього та середнього рядів

$$H_{\text{кр}} = h_{\text{оп}} + h_{\text{зап}} + h_{\text{ел}} + h_{\text{стр. пр.}}$$

$$H_{\text{кр}} = 0,0 + 0,5 + 4,2 + 1 = 5,7 \text{ м}$$

3. Прогони

$$H_{\text{кр}} = 5,0 + 0,5 + 0,6 + 2,2 = 8,5$$

4-5-6. Плити покриття

$$H_{\text{кр}} = 4,8 + 0,5 + 0,9 + 6 = 12,2 \text{ м}$$

№ п/п	Найменування конструкції	Потрібні монтажні характеристики			Крани	Параметри		
		Q+q	H _{кр}	L _{кр}		Q	H _{кр}	L _{кр}
1	Колона кр. ряду	1,58	5,7	min	КС 53663	12,0	22,5	min
					МКГ-25	15,0	20,0	min
2	Колони ср. ряду	2,78	5,7	min	КС 53663	12,0	22,5	min
					МКГ-25	15,0	20,0	min
3	Прогони	1,88	7,5	min	КС 53663	12,0	22,5	min
					МКГ-25	15,0	20,0	min

Визначаємо тривалість крану по вагопід'ємності

$$\text{КС 5363} \quad K = P/n * Q = 560,3 / 121 * 26,4 = 0,28$$

$$\text{МКГ} - 25 \quad K = P/n*Q = 560,3 / 121 * 20 = 0,23$$

Порівняння варіантів обраних кранів за основними економічними показниками

Обґрунтування СниП №-2-82	Найменування робіт	Кількість	Працевтрати на од.вим.		Працевтрати на обсяг робіт		Заробітна плата	
			м/год	люд/год	м/год	люд/год	на од.вим.	на обсяг
§ 3т 7-3 п.3.1	Колона кр. ряду	0,30	67,1	502	20,13	150,6	301	90,3
§ 3т 7-3 п.3.1	Колона ср. ряду	0,11	87,4	624	9,61	68,84	374	41,14
§ 3т 7-7 п.4.1	Прогони	0,40	30,1	229	12,04	91,6	139	55,6
§ 6т 7- 11п.5.1	Плити покриття	0,40	98	918	39,2	367,2	526	210
					80,98	678,04	1340	397,04

Для кожного варіанту обраних кранів визначаємо ціну 1м^3 змонтованих конструкцій за формулою:

$$C_{\text{м}}^3 = (1,08 * (C_{\text{н/зм}} * T + C_{\text{мгтр}} + C_{\text{м}} * \alpha) + 1,53n) / 221,54 =$$

Кран пневматичний КС5363

$$C_{\text{м}}^3 = (1,08(4,85*80,90+10,89+0,61*1,38)+1,5*397,44) / 221,54 = 606 \text{ грн}$$

Кран гусеничний МКГ-40

$$C_{\text{м}}^3 = (1,08(7,14*80,98+229,9+0,05*1,38)+1,5*397,44)/221,54 = 506 \text{ грн}$$

Визначаємо для кожного варіанту обраних кранів працевісткість монтажу 1м^3 змонтованих конструкцій за формулою:

$$q_{\text{м}}^3 = (\sum Q/8 + \sum T/8 + q_{\text{мгтр}} + Q * \alpha) / V$$

Кран пневматичний КС 5363

$$q_m^3 = (670,4/8 + 80,98/8 + 6,4 + 0,052*238) / 221,54 = 0,79$$

Кран гусеничний МКГ-40

$$q_m^3 = (678,04/8 + 80,98/8 + 79,0 + 0,02*138) / 221,54 = 0,48$$

Одержані результати заносимо в підсумкову таблицю

Тип крану	T	Ц _м ³	q _м ³
КС 5363	80,98	6,6	0,79
МКГ-25	56,14	5,06	0,48

Висновок: порівнюючи ТЕП кранів для монтажу конструкцій приймаємо гусеничний кран МКГ-25, тому що при використанні цього крану менші працевтрати і менші витрати коштів на монтаж конструкцій.

Техніко-економічні показники

1.Обсяг робіт

$$V = V_{\text{констр}} * n = 35*4,3+1*4,2+4*4,1+40*0,98+30*0,5+11*1,1=237,3 \text{ м}^3$$

2.Загальна трудомісткість

$$Q_n = 67,3 \text{ л-дн}$$

$$Q_{\text{пр}} = 65 \text{ л-дн}$$

3.Питома трудомісткість

$$q_n = Q_n / V_n = 67,53/237,3 = 0,28 \text{ л-дн/ м}^3$$

$$q_{\text{пр}} = Q_{\text{пр}} / V_{\text{пр}} = 65/237,3 = 0,27 \text{ л-дн/ м}^3$$

4.Виробіток на робітника в зміну

$$V_n = V_n / Q_n = 237,3/67,53 = 3,51 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{пр}} = V_{\text{пр}} / Q_{\text{пр}} = 237,3/65 = 3,65 \text{ м}^3$$

5.Продуктивність праці

$$P_n = 100 \% \quad P_{\text{пр}} = Q_n / Q_{\text{пр}} * 100\% = 67,53/65*100\% = 104\%$$

6.Заробітна плата по нормі

$$\sum 3P_n = 369,33 * 1,92 = 709,11 \text{ грн}$$

$$\sum 3P_{\text{пр}} = 709,11 \text{ грн}$$

7.Заробітна плата на робітника в зміну

$$З_{Пн} = \sum З_{Пн} / Q_n = 709,11 / 67,53 = 10,50 \text{ грн}$$

$$З_{Ппр} = \sum З_{Ппр} / Q_{пр} = 709,11 / 65 = 10,91 \text{ грн}$$

8.Заробітна плата на одиницю виміру

$$З_n = \sum З_{Пн} / V_n = 709,11 / 237,3 = 3,98 \text{ грн/м}^3$$

$$З_{пр} = \sum З_{Ппр} / V_{пр} = 709,11 / 237,3 = 3,98 \text{ грн/м}^3$$

9.Рівень механізації

$$K_{р.м.} = Q_{нмех} / Q_n = 358,04 / 530,23 = 0,67$$

3.6.Техкарта на монтаж.

Монтаж колон

Монтаж ведеться гусеничним краном МКГ – 25. Колони розкладаються поблизу фундаментів таким чином, щоб не змінюючи вильоту стріли монтажного крану в бік нижнього кінця колони вивести її у вертикальне положення. При встановленні колони необхідно слідкувати за співпаданням осьових рисок колони з рисками фундаментів. Розстроповка дозволяється тільки після надійного закріплення. Тимчасове закріплення і вивірка колон в стаканах фундаментів проводиться за допомогою клинових вкладишів вертикальність колон перевіряється теодолітом в двох взаємо перпендикулярних площинах, а горизонтальні відмітки – нівеліром.

Остаточне закріплення слід проводити шляхом затяжки анкерних болтів.

Монтаж прогонів

Монтаж прогонів довжиною 6 м ведеться способом „на вісу” краном МКГ–40 з попередньою розкладкою. Балки розташовують повздовж повздовжніх вісей з таким розрахунком, щоб кран з однієї стоянки монтував одну балку не змінюючи вильоту гака. Підготовка до монтажу: очищення деталей та їх вивірка, нанесення осьових рисок, встановлення їх на оголовках колон з одночасною вивіркою їх положення в плані по рискам розбивочних вісей.

Прогони закріплюють одразу після їх встановлення на оголовки колон зварюванням закладних деталей. При монтажі прогонів монтажники і

зварювальник повинні знаходитись біля вузлів обпирання на підмостях. Для цього застосовуються переставні дробини, які переставляються по мірі пересування крану. Після зварювання закладних деталей виконується антикорозійний захист стиків прогонів, а потім після влаштування плит покриття та їх монтування стики замоноличують. Строповка прогонів здійснюється за допомогою траверсів з напівавтоматичними стропами.

Всі роботи по монтажу каркасу виконуються в дві зміни для покращення ефективності використання монтажного крану і скорочення строків будівництва. Монтаж ведеться бригадою чисельністю чоловіків. Збірні залізобетонні конструкції монтуються з попередньою розкладкою елементів в зоні дії монтажного крану МКГ-40. Монтаж здійснюється повздовжніми проходками крану.

Технологічна карта на влаштування пального фундаменту.

Вказівки по технології виробничого процесу.

Технічна готовність попередніх робіт до забивки палів.

До початку виконання монолітного залізобетонного фундаменту повинні бути виконані наступні роботи: зрізка рослинного шару, планування майданчика будівництва, підготовка та перевірка необхідного інвентарю і пристроїв.

Склад та послідовність виконання основних процесів.

Бетонна суміш доставляється автобетонозмішувачем СБ-92-В1 $V_{бар}=5м^3$ і подається до місця вкладання гусеничним краном МКГ-25 в бадьях.

Розвантаження арматури, опалубки, інші вантажні роботи виконуємо гусеничним краном МКГ-25. Приймання бетонної суміші из бадьї на бойок, укладка бетонної суміші в конструкції вручну з перекиданням с бойка в конструкції.

Вибір конструкції опалубки та способу армування.

В якості опалубки беремо систему “Гіпро”, для формування ростверків “Легка серія”.

Маса найбільшого щита (36.1)кг припускає вести монтаж і демонтаж опалубки без використання кранового обладнання.

Припустити навантаження на щит від тиску бетону – 40 кгс/м².

Робоча поверхня щитів – вологостійка ламінована фанера.

Для отримання якісних відформованих бетонних поверхонь та збільшення терміну експлуатації рекомендується використання мастил рекомендованих ДБН.

Матеріал

- підготовка бетон кл. В 7.5

- сам ростверк бетон кл. В 20

Армування – ручне в’язане; арматура кл. А-400С: від Ø18...Ø36.

Структура процесів і визначення обсягів робіт.

Для улаштування монолітного залізобетонного ростверку необхідно виконати такі підготовчі і основні процеси.

1. Улаштування бетонної підготовки.
2. Улаштування і закріплення арматури в проектному положенні.
3. Улаштування і закріплення опалубки.
4. Подавання до місця укладки, укладка і ущільнення бетонної суміші.
5. Розбирання опалубки.

Контроль якості виконання робіт.

При прийомі конструкцій повинні бути перевірені:

- водопровідність конструкцій робочим кресленням з урахуванням всіх змін допущених в процесі будівництва, і правильність узгодження та оформлення всіх змін.
- акт на сховані роботи.
- журнали робіт.
- дані випробувань контрольних зразків бетону.
- акти прийомки блоків перед бетонуванням.

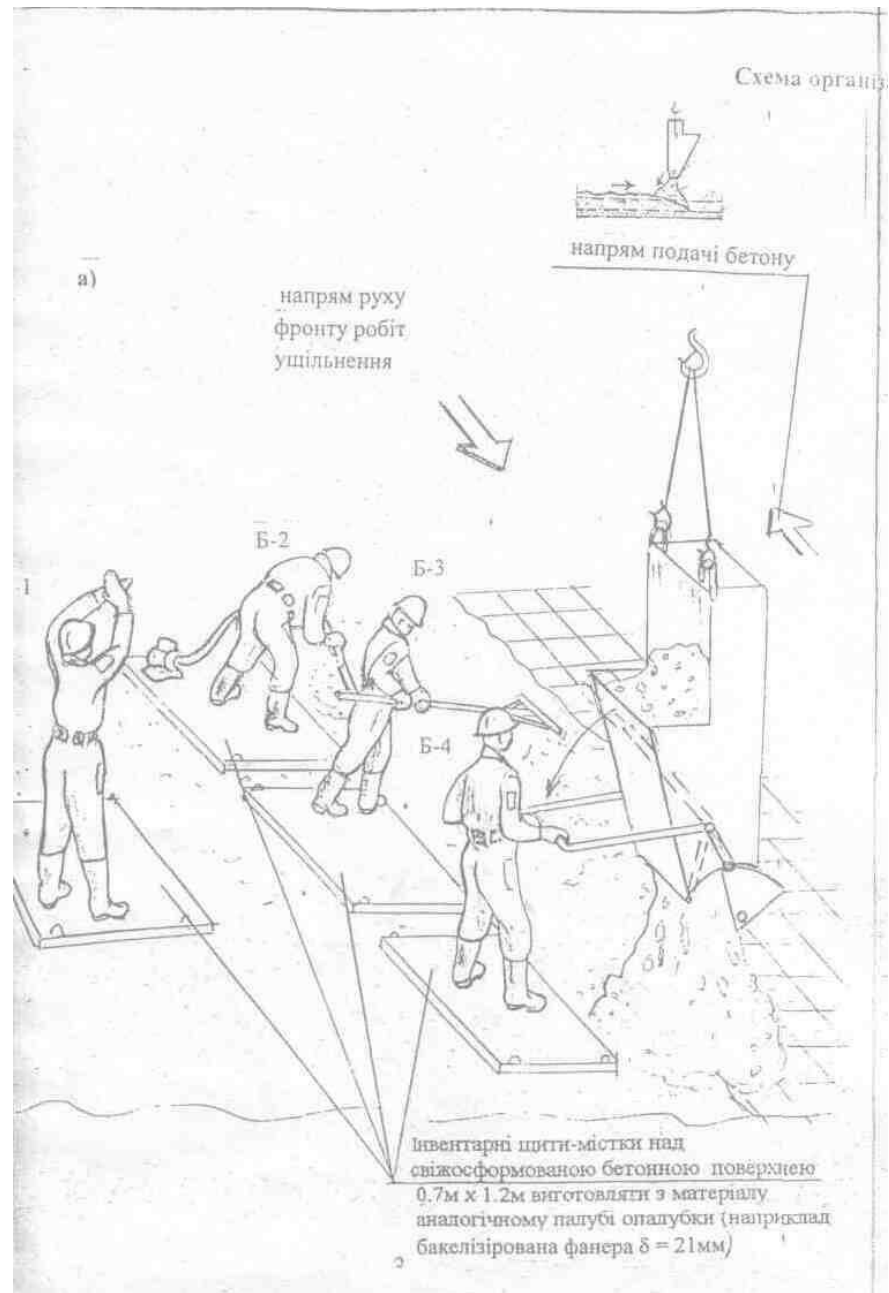
Відхилення від проектних розмірів не повинні перевищувати відхилення площин та ліній їх перетину від вертикалі або від проектного нахилу на всю висоту конструкцій ± 20 мм.

Відхилення горизонтальних площин на всю площину вимірювальної ділянки ± 20 мм.

Відхилення в довжині або в прольоті елементів ± 20 мм.

Відхилення в розмірах поперечного перерізу елементів $+6$ мм; -3 мм.

СХЕМА ОРГАНІЗАЦІЇ БЕТОННИХ РОБІТ



Калькуляція трудових витрат

№	Обґрунтування: ЕНиР,	Найменування робіт	Склад ланки	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Норма витрат праці на одиницю виміру		Витрати праці на весь обсяг	
						<u>Люд</u> год.	<u>Маш.</u> год.	<u>Люд</u> зм	<u>Маш.</u> зм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Е 6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	Машиніст 4 розряду - 1	м3	139,78	-	0,42	-	7,3
2.	Е 4-1-43	Установка та закріплення опал. в проектне положення	Машиніст 4 розряду - 1	м2	344,68	0,4	-	17,2	-
3.	Е 4-1-44	Влаштування арматурного каркасу	Машиніст 4 розряду - 1	т	278,2	56,0	-	1948	-
4.	Е 4-1-49	Улаштування бетону	Машиніст 4 розряду - 1	м3	2516	-	0,02	-	6,29
5.	Е 4-1-35	Розбирання опалубки	Різноробочий	м2	344,68	0,1	-	4,3	-

Література

1. ДБН А. 2.2.-3-2012 «Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва»
2. ДБН Б.1.1-15-2012 « Склад та зміст генерального плану населених пунктів».
3. ДБН В.1.2-14-2009 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ»
4. ДБН А.3.1-5-2009 "Організація будівельного виробництва".
5. ДБН В.1.2-2-2006 " Навантаження і впливи " .
6. ДБН В.2.6-98-2009 « Бетонні та залізобетонні конструкції»
7. ДБН В.2.2-9-2009 « Громадські будівлі та споруди».
8. ДБН В.2.5-74:2013 "Водопостачання. Зовнішні мережі й спорудження".
9. ДБН В. 2.5-75:2013 «Каналізація. Зовнішні мережі й спорудження".
10. ДБН В.2.5-28:2006 "Природне й штучне висвітлення"
11. ДБН В.2.5.-67-2013» «Опалення, вентиляція і кондиціонування».
12. НАПБ Б.03.002-2007 «Норми визначення категорії приміщень будинків та зовнішніх установок за вибухонебезпечною небезпекою» .
13. РЕКН. Збірка 1. Земляні роботи
14. РЕКН. Збірка 7. Залізобетонні конструкції.
15. РЕКН. Збірка 11. Підлоги.
16. РЕКН. Збірка 12. Покрівля.
17. РЕКН. Збірка 15. Опоряджувальні роботи.
28. Байков В.Н. "Залізобетонні конструкції", М., Будвидав -1987 р
19. Беловол В.В. " Нормування праці і кошториси в будівництві" Суми: ВВП "Мрія" ЛТД.
20. Берлінов М.В. "Приклади розрахунку основ і фундаментів" Д.: Будвидав -1986.
21. Долматов Б.І. "Механіка ґрунтів, основи і фундаменти", М.Будвидав -1981
22. Лопатто А.Е. "Розрахунок перерізів і конструювання елементів залізобетонних конструкцій", Київ -1981 р.

23. Літвінов О.О. "Технологія будівельного виробництва", Київ -1972 р.
24. Луцкой С.Я. "Довідник. Технологія будівельного виробництва", М., Вища школа -1991 р.
25. Маклакова Т.Г. "Конструкції цивільних будівель", М. - 1986 р.
26. Мандріков .Н. "Приклади розрахунку залізобетонних конструкцій", М., Будвидат -1989 р.
27. Онуфрієв І.А. "Будівельне виробництво". Довідник. Том 2.
28. ДСТУ БВ. 2.6-65:2008 «Палі залізобетонні».
29. ДСТУ Б.В-176:2008 « Суміші бетонні і залізобетонні.
30. ДСТУ БВ.2.6-15-99 «Вікна і двері полівілхлорідні».
31. ДСТУ БВ.2.6-16-2000 «Двері дерев'яні».
32. ДСТУ Б.В.2.6-62:2008 «Марші та сходові площадки залізобетонні»
33. ДСТУ Б В.2.4-2009 « Правила виконання архітектурно будівельних креслень.
34. ДСТУ БВ.2.7-2011 « Руберойд».
35. ДСТУ 4848-2007 « Бітуми нафтові».
36. ДСТУ 2.7-118-2002 « Плитки керамічні»
37. ДСТУ Б В.2.7-2010 « Вироби паркетні».
38. ДСТУ Б А. 1.1-18-94 « Лінолеум. Терміни та визначення».
39. ДСТУ Б.А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів.