

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: *будівельний*

Кафедра: *геотехніки*

Освітній рівень: *бакалавр*

Галузь знань: *19 «Архітектура та будівництво»*

Спеціальність: *192 «Будівництво та цивільна інженерія»*

Спеціалізація: *«Промислове та цивільне будівництво»*

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри

проф., докт., техн. наук

_____ Бойко І.П.

« » _____ 2022 року

**З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Куренкова Анастасія Максимівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту *Індивідуальний житловий будинок на наливних ґрунтах м. Києва*

керівник атестаційної роботи _____ *Підлуцький В. Л., к.т.н., доцент*
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від *18.04.2022 року №266/2*

2. Термін подання студентом проекту *21 червня 2022 р.*

3. Вихідні дані до проекту _____

основні об'ємно-планувальні та конструктивні характеристики споруди; інші вихідні данні (*надаються випусковою кафедрою*).

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (*перелік розділів, які необхідно розробити*)

Вступ

1. Архітектурно-планувальні рішення
2. Будівельні конструкції
3. Основи і фундаменти
4. Технологія і організація будівництва
5. Охорона праці та навколишнього середовища
6. Спеціальна частина
7. Економіка будівництва
8. Список літератури

5. Перелік матеріалів проекту

№ розділу	Найменування розділів проекту	Об'єм креслень (аркушів ФА1)	Орієнтовний об'єм пояснювальної записки (аркушів ФА4)
1	Архітектурно-планувальні рішення: - фасад; - плани поверхів; - розріз.	1	≤ 10
2	Будівельні конструкції:		
2.1.	Залізобетонні/металеві/дерев'яні конструкції	0,5	≤ 10
2.2.	Основи і фундаменти	0,5	≤ 10
3	Технологія і організація будівництва:		
3.1	Технологічна карта	1	≤ 10
3.2	Календарний графік будівництва	1	≤ 10
4	Охорона праці та навколишнього середовища	-	≤ 5
5	Економіка будівництва	-	≤ 10
6	Спеціальна частина проекту	2	≤ 15
7	Список літератури		
	Разом:	6	≤ 80

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1 (АРХ)	Підлуцький В.Л.		
2.1 (ЗБК/МДК)	Колякова В.М.		
2.2 (ОіФ)	Підлуцький В.Л.		
3 (ТБВ/ОУБ)	Басараб В.А.		
4 (ОПіНС)	Підлуцький В.Л.		
5 (ЕБ)	Молодід О.О.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів атестаційної роботи	Термін виконання етапу атестаційної роботи	Примітка
	Вступ		
1	Архітектурно-планувальні рішення		
2.1	Будівельні конструкції (залізобетонні/металеві/дерев'яні)		
2.2	Основи і фундаменти		
3	Технологія і організація будівництва		
4	Охорона праці та навколишнього середовища		
5	Економіка будівництва		
6	Спеціальна частина		
7	Список літератури		
8	Рецензування атестаційної роботи		
9	Захист атестаційної роботи		

Студент _____

(підпис)

Куренкова А. М.

(прізвище та ініціали)

Керівник атестаційної роботи _____

(підпис)

Підлуцький В. Л.

(прізвище та ініціали)

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

будівельний факультет

геотехніки

(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри

проф., докт., техн. наук

_____ **Бойко І.П.**

«__» _____ **2022 року**

Пояснювальна записка

до атестаційної роботи

бакалавра

на тему

Індивідуальний житловий будинок на наливних ґрунтах м.Києва

Виконала: студент IV курсу, групи 44

Галузь знань: 19 «Архітектура та

будівництво» Спеціальність: 192 – «Будівництво та

цивільна інженерія» Спеціалізація: «Промислове та

цивільне будівництво»

_____ **Куренкова А.М.**

(прізвище та ініціали)

Керівник _____ **Підлуцький В.Л.**

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

Зміст

Вступ.....	6
АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ	7
1.1 Вихідні дані	8
1.2 Об’ємно – планувальні рішення	8
1.3 Конструктивні рішення.....	10
1.4 Тепло-технічний розрахунок	12
БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ	14
2.1 Проектування збірної залізобетонної плити сходового маршу	15
2.2 Збір навантажень на 1 м ² плити сходового маршу	15
2.3 Розрахунок плити на місцевий згин	16
2.4 Розрахунок лобового ребра.....	18
2.5 Розрахунок міцності нормального перерізу таврової форми відносно до повздожньої осі елемента	20
2.6 Розрахунок міцності похилого перерізу на дію поперечної сили відносно до повздожньої осі елемента	22
2.7 Конструювання плити сходового маршу	36
ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ	26
СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ	27
3.1 Загальна характеристика будівельного майданчику	28
3.2 Збір навантаження на фундаменти	29
3.3 Проектування фундаментів з вдавлених паль	35
3.4 Проектування фундаментів з бурин’екційних паль.....	38
3.5 Техніко – економічне порівняння варіантів фундаментів.....	40
3.6 Розрахунок осідання для обраного фундаменту.....	41

					Атестаційна робота бакалавра						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Індивідуальний житловий будинок на намивних грунтах м. Києва			Літ.	Арк.	Акрушів	
Розроб.	Куренкова А.М.									4	
Керівник	Підлуцький В.Л.										
Реценз.											
Н. Контр.											
Зав. кафедрою	Бойко І.П.				КНУБА Кафедра геотехніки						

ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА.....	45
4.1 Вихідні дані для проектування.....	46
4.2 Запланований строк будівництва	46
4.3 Підрахунок обсягів робіт	47
4.4 Проектування технології бетонних робіт	48
4.4.1 Визначення обсягів бетонних робіт	48
4.4.2 Проектування потокової організації бетонування фундаментів. Визначення трудомісткості робіт	48
4.4.3 Розробка технологічної схеми виконання робіт з влаштуванням конструкції фундаментів. Графік виконання робіт	50
4.4.4 Техніко-економічні показники проекту виконання робіт	53
4.5 Заходи з охорони та безпеки праці	54
 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	 55
5.1 Загальні дані про об'єкт будівництва	56
5.2 Заходи з охорони праці та безпеки	56
 ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА.....	 61
6.1 Розрахунок інвесторської кошторисної документації за укрупненими показниками.....	62
 Перелік використаної літератури	 71

Вступ

Відомо, що створення надійних будівель та споруд залежить зокрема і від глибини дослідження основи, врахування реальних процесів формування напружень та деформування, зумовлених різними комбінаціями навантажень та технологіями зведення. Тому розробка методів розрахунків взаємодії ґрунтових основ з конструкціями, проектування, влаштування та експлуатація фундаментів була і залишається сучасною проблемою.

Будівництво надійних та економічних споруд залежить насамперед, від рівня геотехнічних досліджень території будівництва. І як результат – правильного вибору ділянки під будівництво, з урахуванням геолого-екологічних процесів. Для цього проводяться інженерно-геологічні дослідження. А після цього можна приступати до проектування і будівництва з дотриманням основних вимог до регіональних властивостей ґрунтів. Це можуть бути лесові ґрунти, зсувонебезпечні території, сейсмічні зони, потенційно підтоплювальні майданчики, карсти та інше. Для того, щоб будівництво задовольняло подібним вимогам необхідні фахівці з геотехніки. Тобто, інженери зі знанням геологічної будови і структури геотехнічних об'єктів, які і зумовлюють розробку остаточного проекту.

Одною з головних задач проекту є влаштування основ та фундаментів, які є технічно та економічно доцільні, враховуючи специфічні умови району будівництва.

- В даному проекті для будівництва приватного житлового будинку виконано:
- об'ємно-планувальні та конструктивні рішення;
 - розрахунок монолітної залізобетонної плити перекриття;
 - проектування двох варіантів фундаментів та підбір їх згідно інженерно-геологічним дослідженням;
 - розроблення технологічної карти на влаштування паль та календарного плану;
 - заходи з охорони праці та безпеки на будівельному майданчику;
 - кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Консультант / Підлуцький В.Л. /

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.1 Вихідні дані

Запроектувати двоповерховий індивідуальний житловий будинок на намивних ґрунтах у м. Київ. майданчик будівництва має рівнинну поверхню. Клімат помірно - континентальний. Тип проживання в будівлі- постійне.

Згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» [1.1]: середня температура найбільш холодної доби - 29°C; середня температура найбільш холодної п'ятиднівки -25°C; снігове навантаження 1550 Па; вітрове навантаження 370 Па.

1.2 Об'ємно – планувальні рішення



Будівля в плані має розміри в осях 20,5 × 11,25 м.

Будівля каркасної конструктивної системи. Несучими елементами є колони.

Крок осей: 3 м; 3 м; 4,7 м; 1,3 м; 1,3 м; 4,7 м; 2,5 м.

Прольоти осей: 5,75 м; 1,5 м; 2,5 м; 1,5 м.

Висота поверху - 3,3 м. Кількість поверхів – 2.

На першому поверсі запроектовано вітальню, санвузол та кухня-їдальня, тераса та гараж. Запроектовані сходи із забіжними сходами, які ведуть на другий поверх. На другому поверсі передбачено спальні для господарів, дітей та гостей, санвузли та балкон.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Експлікація приміщень будівлі

Номер приміщення	Найменування	Площа, м ²
1	Тамбур	2,8
2	Гардероб	2,4
3	Хол зі сходами	13,7
4	Передпокії	7,3
5	Вітальня	28,9
6	Санвузол	3,9
7	Кухня-їдальня	44,6
8	Кладова	7,9
9	Тех. приміщення	3,2
10	Тех. приміщення	3,3
11	Гараж	33,2
12	Балкон	44,1
13	Спальня для гостей	18,3
14	Спальня для дітей	18,4
15	Хол	14,2
16	Суміщений санвузол	13,4
17	Гардероб	3,8
18	Спальня для господарів	21,8
19	Суміщений санвузол	15,1
20	Житлова кімната	15,5

Техніко-економічні показники

- 1) Житлова площа – 147,5 м²
- 2) Загальна площа – 576 м²
- 3) Площа забудови – 288 м²
- 4) Будівельний об'єм – 1900,8 м³

1.3 Конструктивні рішення

Загальні відомості про конструкції будівлі:

Запроектований пальовий фундамент під усім будинком. Підвалу не передбачено.

Зовнішні стіни запроектовані з керамічної цегли шириною 250 мм, з утеплювачем 380 мм.

Перегородки цегляні товщиною 120 мм.

По периметру будівлі запроектовані несучі колони в перерізі з розмірами 300x300 мм.

Перекрыття прийнято із суцільних монолітних залізобетонних плит, які спираються на колони.

Покрівля плоска, напівпрохідна, з рулонним покриттям. Покрівля складається з залізобетонної монолітної плити покриття товщиною 200 мм, пароізоляція - 2 шари технічної плівки, товщиною 4 мм, утеплювач - мінераловатні плити товщиною 150 мм, гідроізоляція - 2 шари плівки, товщиною 4 мм, цементно-піщана стяжка товщиною 75 мм. Верхній шар складають 2 шари наплавленого руберойду, товщиною 5 мм.

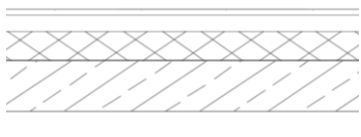
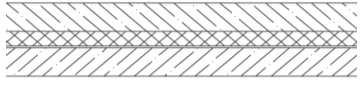
Вода з даху відводиться крізь водостічні воронки.

Підлога в житлових кімнатах, кухні, коридорах та в передпокоях - паркет, укладений по цементно-піщаній стяжці. В санвузлах та душових вкладає керамічна плитка. В гаражі передбачена бетонна наливна підлога.

Двері та вікна металопластикові.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Експлікація підлог

Назва приміщень	Розріз	Склад підлоги, мм	Площа, м ²
Житлові кімнати, хол, гардероби, передпокій, кухня, кладові, тех. приміщення, тамбур		Паркетна дошка-15 мм Ц/п стяжка-60 мм Утеплювач-50 мм З.б. плита-200 мм	206,1
Санвузли та ванни		Керамічна плитка-10мм Ц/п стяжка-60 мм Утеплювач-50 мм Гідроізоляція-5мм З.б. плита-200 мм	32,4
Гараж		Наливна підлога-100мм Утеплювач-50 мм Гідроізоляція-5 мм Бетонний шар-100 мм	33,2

Інженерно -технічне обладнання будівлі

Водопостачання

Вода надходить від міської мережі господарсько-питного водопроводу. Внутрішні мережі подачі холодної та гарячої води передбачені зі сталевих оцинкованих труб.

Каналізація

Підключена до міської мережі. Труби для внутрішньої каналізації виконані з ПВХ. Дощові води та сніг з перекриттів надходять у запроектовані стічні воронки та надходять до оцинкованих сталевих труб з випуском на вимощення.

Опалення

Централізоване. Труби прийняті сталеві. Передбачені радіатори опалення з бічним одностороннім підключенням.

Вентиляція

Запроектовано природну вентиляцію. Виведення повітря відбувається крізь вентиляційні канали з виходом в дві витяжні шахти, які розташовані вище рівня покрівлі.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Електропостачання

Постачання відбувається від мережі через кабельну лінію напругою 380/220В. Електрощит розміщено в гаражі. Система освітлення обирається індивідуально в залежності від характеру зорової роботи. Слабкострумовими пристроями передбачено телефон, інтернет, телевізор.

1.4. Тепло-технічний розрахунок

Район будівництва: м. Київ.

Середня температура найбільш холодної доби - 29°C.

Середня температура найбільш холодної п'ятиднівки -25°C.

Місто Київ відноситься до I кліматичного району.

Розрахунок ведеться на підставі ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» [1.3].

Матеріал	δ , м	ρ , кг/м ³	λ , Вт/(м·К)
Штукатурка цементно-піщана	0,01	1800	0,93
Плити з мінеральної вати	x	70	0,04
Цегла	0,25	1800	0,81
Штукатурка цементно- піщана	0,01	1800	0,93

Визначаємо температурну зону району будівництва за додатком Б [1.3]. Київ відноситься до першої температурної зони.

Визначаємо вологісний режим приміщень за додатком В, табл. В.1 [1.3].

Вологісний режим нормальний, вологість внутрішнього повітря 50%.

Розрахункова температура внутрішнього повітря $t_b = 20^\circ\text{C}$.

Визначаємо вологісні умови експлуатації матеріалу в огорожувальних конструкціях за додатком В, табл. В.3. [1.3].

Умови експлуатації – Б.

Для зовнішніх огорожувальних конструкцій опалювальних будівель та споруд, що опалюються, обов'язкове виконання умови: $R\Sigma_{пр} \geq R_g \text{ min}$.

де $R\Sigma_{пр}$ – приведений опір теплопередачі непрозорої частини огорожувальної конструкції м²·К/Вт;

$R_g \text{ min}$ – мінімально допустиме значення опору теплопередачі непрозорої частини огорожувальної конструкції м²·К/Вт,

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

$R_g \min$ встановлюють відповідно до таблиці 3, залежно від температурної зони експлуатації будинку, що приймається згідно за додатком Б[1.3].

$R_g \min = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ для зовнішньої стіни.

$$R_g \min = 1/\alpha_B + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + \delta_4/\lambda_4 + 1/\alpha_3$$

де α_B – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні конструкції
 $\alpha_B = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$, що приймається згідно ДСТУ Б.В.2.6-189:2013 «Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель» за додатком Б, [1.4]

$\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4$ – товщини шарів огорожувальної конструкції

$$\delta_1 = 10 \text{ мм} = 0,01 \text{ м}$$

$$\delta_2 = x$$

$$\delta_3 = 250 \text{ мм} = 0,25 \text{ м}$$

$$\delta_4 = 10 \text{ мм} = 0,01 \text{ м}$$

$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4$ – коефіцієнт теплопровідності шарів огорожуючої конструкції, визначається за додатком А, [1.4]

$$\lambda_1 = 0,93 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$$

$$\lambda_2 = 0,04 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$$

$$\lambda_3 = 0,81 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$$

$$\lambda_4 = 0,93 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$$

α_3 – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожуючої конструкції

$$\alpha_3 = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}) \text{ за додатком Б, [1.4]}$$

$$R_g \min = 1/8,7 + 0,01/0,93 + x/0,04 + 0,25/0,81 + 0,01/0,93 + 1/23 = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$$

$$x = 0,1025 \text{ м}$$

Приймаємо товщину утеплювача рівну $100 \text{ мм} = 0,1 \text{ м}$. Опір теплопередачі зовнішньої стіни складе (з урахуванням товщини утеплювача):

$$R_{\Sigma \text{пр}} = 1/8,7 + 0,01/0,93 + 0,1/0,04 + 0,25/0,81 + 0,01/0,93 + 1/23 = 3,4 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$$

Загальна товщина стіни $0,01 + 0,10 + 0,25 + 0,01 = 0,38 \text{ м} = 380 \text{ мм}$

Так як умова $R_{\Sigma \text{пр}} \geq R_g \min$ виконується, конструкція стіни відповідає нормативним вимогам.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ

Консультант / Колякова В.М. /

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.1 Проектування збірної залізобетонної плити сходового маршу

До розрахунку прийнята плита сходового маршу двомаршевих сходів з розмірами 2,4 x 1,15 м. Плита сходового маршу виконана без попереднього напруження. Висота поверху складає 3,3 м.

Вихідні дані для проектування:

Клас бетону: С 20/25; $f_{cd} = 14,5$ МПа; $f_{ctk} = 1,5$ МПа; $f_{ctm} = 2,2$ МПа;

$E_{cd} = 23 \cdot 10^3$ МПа; $\epsilon_{cu3,cd} = 3,10$ ‰.

Клас арматури: А400С; $f_{yk} = 400$ МПа; $f_{yd} = 375$ МПа; $E_S = 2,1 \cdot 10^5$ МПа; $\epsilon_{s0} = 1,74$ ‰. Використовується в якості поперечної та робочої арматури при проектуванні плоских каркасів.

Клас арматури: А240С; $f_{yk} = 240$ МПа; $f_{yd} = 225$ МПа; $E_S = 2,1 \cdot 10^5$ МПа; $\epsilon_{s0} = 1,07$ ‰. Використовуємо для петлі.

Клас арматури: Вр - І; $f_{yk} = 500$ МПа; $f_{yd} = 410$ МПа; $E_S = 1,7 \cdot 10^5$ МПа; $\epsilon_{s0} = 2,3$ ‰. Використовується в якості поперечної та поздовжньої арматури при проектуванні сіток.

2.2 Збір навантажень на 1 м² плити сходового маршу

Постійне навантаження складає власна вага плити, вага конструкції підлоги, а також змінне навантаження від людей.

Ступінь відповідальності будівлі - СС2. Коефіцієнт надійності за ступенем відповідальності $\gamma_n = 1,05$.

Повне змінне навантаження на плиту складає $v_n = 3$ кН/м.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.2.1 Збір навантажень на 1 м² плити сходового маршу

Вид навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням, γ_f	Коефіцієнт надійності за призначенням, γ_n	Розрахункове навантаження, кН/м ²
1	2	3	4	5
Постійне				
Керамічна плитка 0,07*1,4*9,81=0,96	0,96	1,3	1,05	1,31
Затирка швів 0,02*0,06*9,81=0,012	0,012	1,3	1,05	0,016
Цементна стяжка 0,03*0,06*9,81=0,02	0,02	1,3	1,05	0,03
Власна вага плити 0,2*2,5*9,81=4,91	4,91	1,1	1,05	5,67
Разом постійне	5,9			7,03
Змінне				
Разом змінне	3,0	1,2	1,05	3,78
Всього	8,9			10,81

Розрахункове навантаження на 1 м погонний плити:

$$q = (g + v) \cdot 1$$

$$q = 10.81 \cdot 1 = 10.81 \text{ кН/м}$$

До розрахунку приймаємо $q = 10.81 \text{ кН/м}$

2.3 Розрахунок плити на місцевий згин

Розмір полицки між гранями середніх поперечних ребер:

$$l_1 = l - b_{\text{лоб} \cdot \text{р}} - b_{\text{прист} \cdot \text{р}}$$

$$l_1 = 1150 - 190 - 140 = 820 \text{ мм}$$

Розмір полицки між гранями повздовжніх ребер:

$$l_2 = B - 2 \cdot (75 + 140)$$

$$l_2 = 2400 - 2 \cdot (75 + 140) = 1970 \text{ мм}$$

$\frac{l_2}{l_1} = \frac{1970}{820} = 2.4 > 2$, плиту розраховую як балочну з розрахунковим прольотом у

короткому напрямі $l_{\text{eff}} = l_1 = 820 \text{ мм}$

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Плита працює як балка, вільнообперта на двох опорах з рівномірно-розподіленим навантаженням. Підбираємо площу арматури на полюсу шириною 1 м в поперечному напрямку.

Знаходимо згинальний момент:

$$M_{ed} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{10,81 \cdot 0,82^2}{8} = 0,91 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Робоча висота перерізу складає:

$$d = h - a$$

де h – висота перерізу

a – відстань від розтягнутої грані бетону до центру всієї арматури

$$a = c_{nom} + \frac{d_s}{2}$$

де $d_s = 5 \text{ мм}$ - прийнята робоча арматура;

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 5 + 10 = 15 \text{ мм}$$

де $c_{min} = 5 \text{ мм}$ - мінімальний захисний шар (відстань від розтягнутої зони бетону до грані розтягнутої арматури).

$$\Delta c_{dev} = 10 \text{ мм}$$

$$a = 15 + \frac{5}{2} = 17,5 \text{ мм}$$

У подальшому розрахунку приймається $a = 20 \text{ мм}$.

$$d = h - a = 70 - 20 = 50 \text{ мм}$$

Визначаємо коефіцієнти α_m , ξ , ζ :

$$\alpha_m = \frac{M_{ed}}{f_{cd} \cdot b_{eff} \cdot d^2} = \frac{0,91 \cdot 10^6}{14,5 \cdot 1150 \cdot 50^2} = 0,022$$

Відносна висота стиснутої зони $\xi=0,028$, коефіцієнт $\zeta=0,989$ (якщо $\zeta > 0,95$, то приймаємо $\zeta = 0,95$).

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Необхідна площа перерізу робочої арматури:

$$A_s = \frac{M_{ed}}{f_{yd} \cdot d \cdot \zeta} = \frac{0,91 \cdot 10^6}{410 \cdot 50 \cdot 0,95} = 46,73 \text{ мм}^2$$

Для армування плити сходового маршу приймаються плоскі зварні сітки з повздовжнім розташуванням стержнів робочої арматури.

Захисний шар бетону по довжині стержнів сітки $a = 50$ мм та 25 мм.

Ширина сітки:

$$A = B - 2 \cdot a - 2 \cdot 5 = 1150 - 2 \cdot 25 = 1100 \text{ мм}$$

Довжина сітки:

$$L = l_{\text{плити}} - 2 \cdot a = 2400 - 2 \cdot 50 = 2300 \text{ мм}$$

Приймаю сітку

$$\begin{array}{l} \text{C2 } \frac{\text{Ø3Вр - 1 - 150}}{\text{Ø3Вр - 1 - 400}} \quad 1100 \times 2300 \end{array}$$

$$\text{з } A_s = 47 \text{ мм}^2$$

2.4 Розрахунок лобового ребра

Проекція сходової клітини

$$L = l_{\text{марша}} + 200 \cdot 2$$

$$L = 3300 + 200 \cdot 2 = 3700 \text{ мм}$$

Вага сходового маршу складає $5,5$ кН/м горизонтальної проекції маршу.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.4.1 Навантаження на 1 м погонний горизонтальної проєкції маршу

Вид навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням, γ_f	Коефіцієнт надійності за призначенням, γ_n	Розрахункове навантаження, кН/м ²
1	2	3	4	5
Постійне				
Власна вага маршу $5,5 \cdot \frac{3,7}{4} = 5,09$	5,09	1,1	1,05	5,88
Разом постійне	5,09			5,88
Змінне				
Змінне $3,0 \cdot \frac{3,7}{4} = 2,78$	2,78	1,2	1,05	3,5
Разом змінне	2,78			3,5
Всього	7,87			9,38

Таблиця 2.4.2 Навантаження на 1 м погонний лобового ребра Н/м. п.

Вид навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням, γ_f	Коефіцієнт надійності за призначенням, γ_n	Розрахункове навантаження, кН/м ²
1	2	3	4	5
Постійне				
Власна вага ребра (0,35-0,05)*0,1*2,5 *9,81=0,74	0,74	1,1	1,05	0,86
Власна вага полички	5,9	1,1	1,05	6,82
Разом постійне	6,64			7,68
Змінне				
Змінне $3,0 \cdot \frac{1,15}{2} = 1,73$	1,73	1,2	1,05	2,2
Разом змінне	1,73			2,2
Всього	8,37			9,88

Розрахункове навантаження на 1 м.п. плити:

$$q_m = (g + v) \cdot 1$$

$$q_m = 9.88 \cdot 1 = 9.88 \text{ кН/м}$$

До розрахунку прийнято $q_m = 9.88 \text{ кН/м}$

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Ребро на стіну опирається на 120 мм, та працює як вільноперта балка на двох опорах.

Розрахунковий проліт дорівнює:

$$l_{eff} = B + 2 \cdot \frac{b_{\text{обпирання}}}{3} = 2400 + 2 \cdot \frac{120}{3} = 2480 \text{ мм}$$

Розрахунковий переріз плити тавровий (Рис.1)

Ширина стиснутої полицки:

$$b_{eff} = \frac{V_{\text{площадки}}}{2} = \frac{1150}{2} = 575 \text{ мм}$$

Ширина стиснутого ребра:

$$b_w = b_{\text{лоб.ребра}} = 95 \text{ мм}$$

Товщина стиснутої полицки

$$h_f = h_{\text{плити}} = 70 \text{ мм};$$

Висота перерізу $h = 350 \text{ мм}$

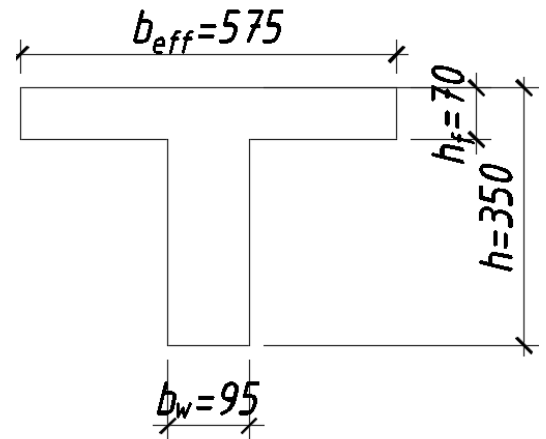


Рис 1.Схема до визначення розрахункової ширини полиці b_{eff}

Статичний розрахунок

Знаходимо максимальний згинальний момент:

$$M_{ed} = \frac{q \cdot l_{eff}^2}{8} + \frac{2 \cdot (g + v) \cdot l_{eff}}{4} = \frac{9,88 \cdot 2,480^2}{8} + \frac{2 \cdot 9,38 \cdot 10^3 \cdot 2,480}{4} = 19226,94 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$= 19,23 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Знаходимо максимальну поперечну силу:

$$V_{ed} = \frac{q \cdot l_{eff}}{2} + \frac{2 \cdot (g + v) \cdot l_{eff}}{2} = \frac{9,88 \cdot 2,480}{2} + \frac{2 \cdot 9,38 \cdot 10^3 \cdot 2,480}{2} = 23274,65 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$= 23,27 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

2.5 Розрахунок міцності нормального перерізу таврової форми відносно до повздовжньої осі елемента

Припустимо, що нейтральна вісь проходить в полицці таврового перерізу.

Знаходимо робочу висоту перерізу:

$$d = h - a$$

де h – висота перерізу

a – відстань від розтягнутої грані бетону до центру всієї арматури

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$a = c_{nom} + \frac{d_s}{2}$$

де $d_s = 10$ мм- прийнята робоча арматура;

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 15 + 10 = 25 \text{ мм}$$

де $c_{min} = 15$ мм - мінімальний захисний шар (відстань від розтягнутої зони бетону до грані розтягнутої арматури).

$$\Delta c_{dev} = 10 \text{ мм}$$

$$a = 25 + \frac{10}{2} = 30 \text{ мм}$$

У подальшому розрахунку приймається $a = 30$ мм.

$$d = h - a = 350 - 30 = 320 \text{ мм}$$

Встановлюємо положення нейтральної осі елемента. Передбачаємо, що вона проходить по низу полицки, тобто $x = h_f$. Момент, що сприймає переріз в цьому випадку дорівнює:

$$M_f = f_{cd} \cdot b_{eff} \cdot h_f \cdot (d - 0.5 \cdot h_f)$$

де f_{cd} - розрахунковий опір бетону осьовому стиску

b_{eff} -ширина полицки таврового перерізу

h_f -товщина полицки таврового перерізу

$$M_f = f_{cd} \cdot b_{eff} \cdot h_f \cdot (d - 0.5 \cdot h_f) = 14,5 \cdot 575 \cdot 70 \cdot (320 - 0,5 \cdot 70) \\ = 166\,333,125 \text{ Н} \cdot \text{м} = 166,33 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{ed} = 19.23 \text{ кН} \cdot \text{м} < M_f = 166.33 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Нейтральна вісь проходить в полицці плити ($x < h$). Далі переріз розраховуємо як прямокутний розміром 575 x 350 мм.

Визначаємо коефіцієнти α_m , ξ , ζ :

$$\alpha_m = \frac{M_{ed}}{f_{cd} \cdot b_{eff} \cdot d^2} = \frac{19,23 \cdot 10^6}{14,5 \cdot 575 \cdot 320^2} = 0,022$$

Відносна висота стиснутої зони $\xi=0,023$, коефіцієнт $\zeta=0,989$ (якщо $\zeta > 0,95$, то приймаємо $\zeta = 0,95$).

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Граничне значення відносної висоти стиснутої зони бетону:

$$\xi_R = \frac{\varepsilon_{cu,3}}{\varepsilon_{cu,3} + \varepsilon_{so}} = \frac{3,10}{3,10 + 2,3} = 0,574$$

Перевіряємо варіант руйнування перерізу з умови:

$$\xi \leq \xi_R$$

$\xi = 0,023 < \xi_R = 0,574$ -руйнування починається з розтягнутої арматури

Знаходимо площу поперечного перерізу поздовжньої робочої арматури:

$$A_s = \frac{M_{ed}}{f_{yd} \cdot d \cdot \zeta} = \frac{19,23 \cdot 10^6}{365 \cdot 320 \cdot 0,95} = 173,3 \text{ мм}^2$$

Для ребра обираємо арматуру 1ø 16 A400C з $A_s = 201,1 \text{ мм}^2$

Визначаємо відсоток армування:

$$\rho_f = \frac{A_s}{b_w \cdot d} \cdot 100\% = \frac{201,1}{95 \cdot 320} \cdot 100\% = 0,66\%$$

Перевіряємо виконання умови:

$$\rho_{f.min} = 0.13\% < \rho_f = 0.66\% < \rho_{f.max} = 4\%$$

Відношення $\frac{f_{yd}}{f_{cd}} = 25.17$

Визначаємо коефіцієнт ζ :

$$\zeta = 1 - 0,5 \cdot \rho \cdot \left(\frac{f_{yd}}{f_{cd}} \right) = 1 - 0,5 \cdot 0,0066 \cdot 25,17 = 0,92$$

Несуча здатність перерізу складає:

$$M_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot d \cdot \zeta = 201,1 \cdot 365 \cdot 320 \cdot 0,92 = 21,6 \cdot 10^6 \text{ Н} \cdot \text{мм} = 22 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$M_{Rd} = 22 \text{ кН} \cdot \text{м} > M_{ed} = 19.23 \text{ кН} \cdot \text{м}$ - міцність перерізу забезпечена.

2.6 Розрахунок міцності похилого перерізу на дію поперечної сили відносно до повздовжньої осі елемента

Максимальна поперечна сила $V_{ed} = 23.27 \text{ кН}$

В лобовому ребрі запроектовано два каркаси з поперечною арматурою ø5Вр- 1.

Перевіряємо виконання умови щодо кроку поперечних стержнів

$$S_{wl} \leq S_{w-max}$$

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Конструктивно крок поперечних стержнів на припорній ділянці:

$$S_{wl} \leq \frac{1}{2} \cdot h \leq 150 \text{ мм}$$

$$S_{wl} \leq \frac{1}{2} \cdot 350 = 175 \text{ мм} > 150 \text{ мм}$$

Визначаємо максимальний крок поперечних стержнів

$$S_{w.max} = 0.75 \cdot d$$

$$S_{w.max} = 0.75 \cdot 320 = 240 \text{ мм}$$

$$S_{wl} = 175 \text{ мм} \leq S_{w.max} = 240 \text{ мм} \text{ - умова виконується}$$

Крок поперечних стержнів приймається 150 мм.

Розрахункова міцність бетону на зсув складає:

$$V_{Rd,c} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_f \cdot f_{ck})^{\frac{1}{3}} + k_1 \cdot \sigma_{cp}$$

де $C_{Rd,c}$ - мінімальне значення (характеристичне) міцності бетону на зсув

$$C_{Rd,c} = 0,22 \text{ МПа};$$

f_{ck} - характеристичне значення міцності бетону на стиск віком 28 діб.

$$f_{ck} = f_{ck,prism} = 18,5 \text{ МПа};$$

σ_{cp} - середнє напруження від обтиску перерізу повздовжньою силою N від зовнішніх навантажень або силою натягу P попередньо напруженої арматури.

При відсутності напруженої арматури та повздовжньої сили $\sigma_{cp} = 0$; $k_1 = 0$

ρ_f - коефіцієнт армування перерізу повздовжньою розтягнутою арматурою A_s в перерізі:

$$\rho_f = \frac{A_s}{b_w \cdot d} = \frac{201,1}{95 \cdot 320} = 0,0066\%$$

Визначаємо коефіцієнт k :

$$k = 1 + \frac{200}{d} \leq 2,0$$

$$k = 1 + \frac{200}{320} = 1.62 \leq 2,0$$

Приймаємо $k = 1,6$

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_{Rd.c} = 0,22 \cdot 1,6 \cdot (100 \cdot 0,0066 \cdot 18,5)^{\frac{1}{3}} = 0.81 \text{ МПа}$$

Визначаємо розрахункове напруження зсуву в перерізі:

$$V_{ed} = \frac{V_{ed}}{b_w \cdot d} = \frac{23,27 \cdot 10^3}{95 \cdot 320} = 0.77 \text{ МПа}$$

Перевіряємо умову необхідності встановлення розрахункової арматури

$$V_{ed} \leq V_{Rd.c}$$

$V_{ed} = 0.77 \text{ МПа} \leq V_{Rd.c} = 0,81 \text{ МПа}$ – не потребуємо армування похилих перерізів розрахунковою поперечною арматурою. Встановлюємо її з конструктивних міркувань з кроком 150 мм.

Пристінні ребра по коротких сторонах площадки конструктивно приймаємо з такою ж арматурою.

2.7 Конструювання плити сходового маршу

Плита сходового маршу заармована просторовим каркасом КП – 1(КР-1, С1, 14Ø6 А400С), двома плоскими каркасами КР – 1(1Ø10 А400С, 1Ø16 А400С, 18Ø6 А400С), плоским каркасом КР – 2(22Ø6 А400С, 1Ø10 А400С), двома плоскими каркасами КР – 3(13Ø6 А400С), сіткою С – 1(22Ø5 Вр-1), сіткою С-2 (9Ø3 Вр-1, 8Ø4 Вр-1), закладна деталь МН – 1(1 тр Ø14), та петлями ПМ – 1 та ПМ-2, (2 Ø12 А240С на кожну петлю)

Власна вага плити $G_{В.В.плити} = 856 \text{ кг}$.

Визначаємо власну вагу плити з урахуванням коефіцієнтів:

$$G_{В.В} = G_{В.В.плити} \cdot \gamma_{fm} \cdot g$$

де γ_{fm} – коефіцієнт надійності за навантаженням

g – прискорення вільного падіння

$$G_{В.В} = 856 \cdot 1,1 \cdot 9,81 = 9\,237 \text{ Н}$$

На одну петлю діє зусилля:

$$N_1 = \frac{G_{В.В}}{4} = \frac{9,24}{4} = 2,31 \text{ кН}$$

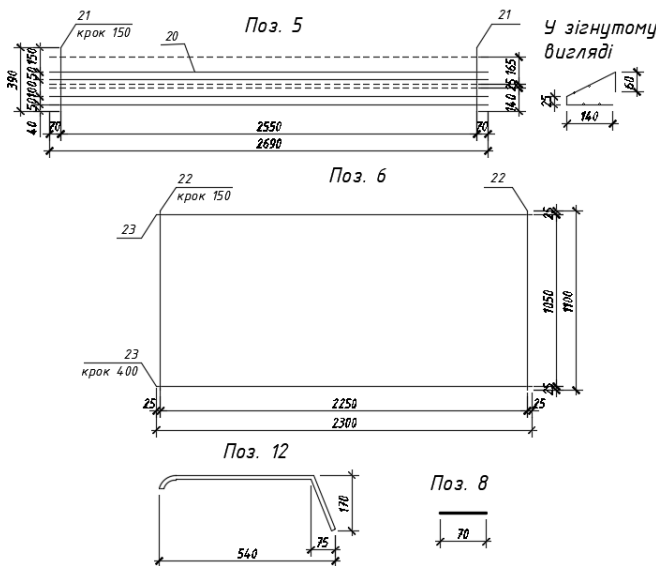
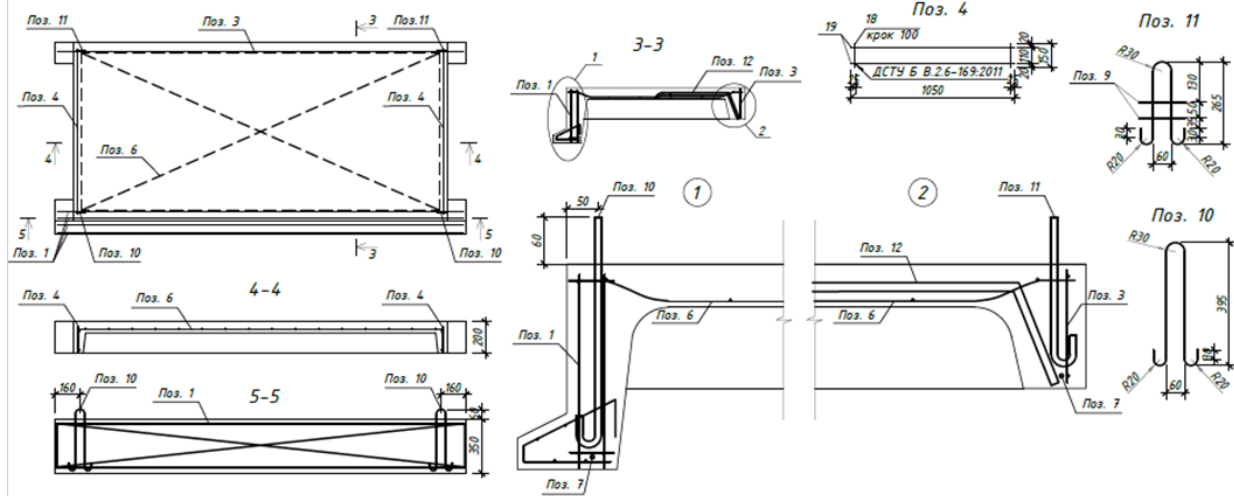
					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Знаходимо необхідну площу перерізу арматури петлі:

$$A_s = \frac{N_1}{f_{yd}} = \frac{2,31 \cdot 10^3}{225} = 10,27 \text{ мм}^2$$

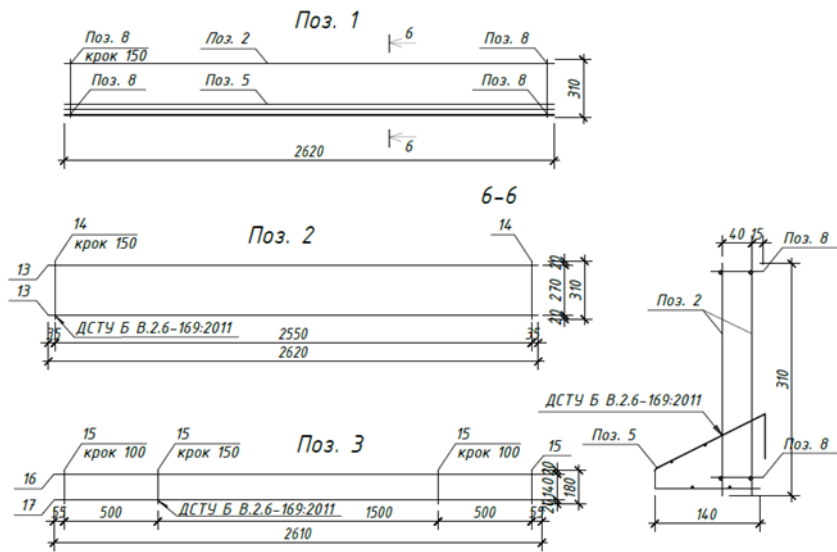
Приймаємо петлі $\varnothing 6$ А240С з $A_s = 28,3 \text{ мм}^2$.

Схема армування плити перекриття сходового маршу



Специфікація арматурних виробів

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса од.кв	Примітка
<i>Складальні одиниці</i>					
1		Каркас просторовий КР-1	1	11,96	
2		Каркас площинний КР-1	2	3,33	
3		Каркас площинний КР-2	1	3,03	
4		Каркас площинний КР-3	2	0,829	
5		Сітка арматурна С1	1	2,736	
6		Сітка арматурна С2	1	1,467	
<i>Деталі</i>					
7		$\varnothing 16$ А400С ДСТУ 3760:2019 L=2620	2	4,13	
8		$\varnothing 6$ А400С ДСТУ 3760:2019 L=70	14	0,016	
9		$\varnothing 12$ А240С ДСТУ 3760:2019 L=150	4	0,133	
10	ПМ-1	$\varnothing 6$ А240С ДСТУ 3760:2019 L=625	2	0,139	
11	ПМ-2	$\varnothing 6$ А240С ДСТУ 3760:2019 L=650	2	0,144	
12	МН-1	тр $\varnothing 14$ ГОСТ 10705-80 L=650	1	0,35	
<i>Матеріал</i>					
		Бетон класу С20/25			0,390 м ³



Специфікація на зварні вироби

Марка виробу	Поз. дет.	Найменування	Кіл.	Маса од.,кв	Маса виробу кв
КР-1	13	$\varnothing 10$ А400С ДСТУ 3760:2019 L=2620	2	1,62	3,33
	14	$\varnothing 6$ А400С ДСТУ 3760:2019 L=310	18	0,07	
КР-2	15	$\varnothing 6$ А400С ДСТУ 3760:2019 L=180	21	0,04	3,03
	16	$\varnothing 6$ А400С ДСТУ 3760:2019 L=2610	1	0,58	
КР-3	17	$\varnothing 10$ А400С ДСТУ 3760:2019 L=2610	1	1,61	0,829
	18	$\varnothing 6$ А400С ДСТУ 3760:2019 L=150	11	0,033	
С1	19	$\varnothing 6$ А400С ДСТУ 3760:2019 L=1050	2	0,233	2,736
	20	$\varnothing 5$ Вр-1 ГОСТ 6727-80 L=2690	4	0,414	
С2	21	$\varnothing 5$ Вр-1 ГОСТ 6727-80 L=390	18	0,06	1,467
	22	$\varnothing 3$ Вр-1 ГОСТ 6727-80 L=1100	16	0,06	
	23	$\varnothing 3$ Вр-1 ГОСТ 6727-80 L=2300	4	0,127	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

25

ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

Консультант / Підлуцький В.Л. /

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

Консультант / Підлуцький В.Л. /

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.1 Загальна характеристика будівельного майданчику

Будівництво відбувається у м. Київ.

Об'єкт будівництва зводиться на намивних ґрунтах.

Згідно інженерно-геологічним дослідженням встановлено 3 шари ґрунту.

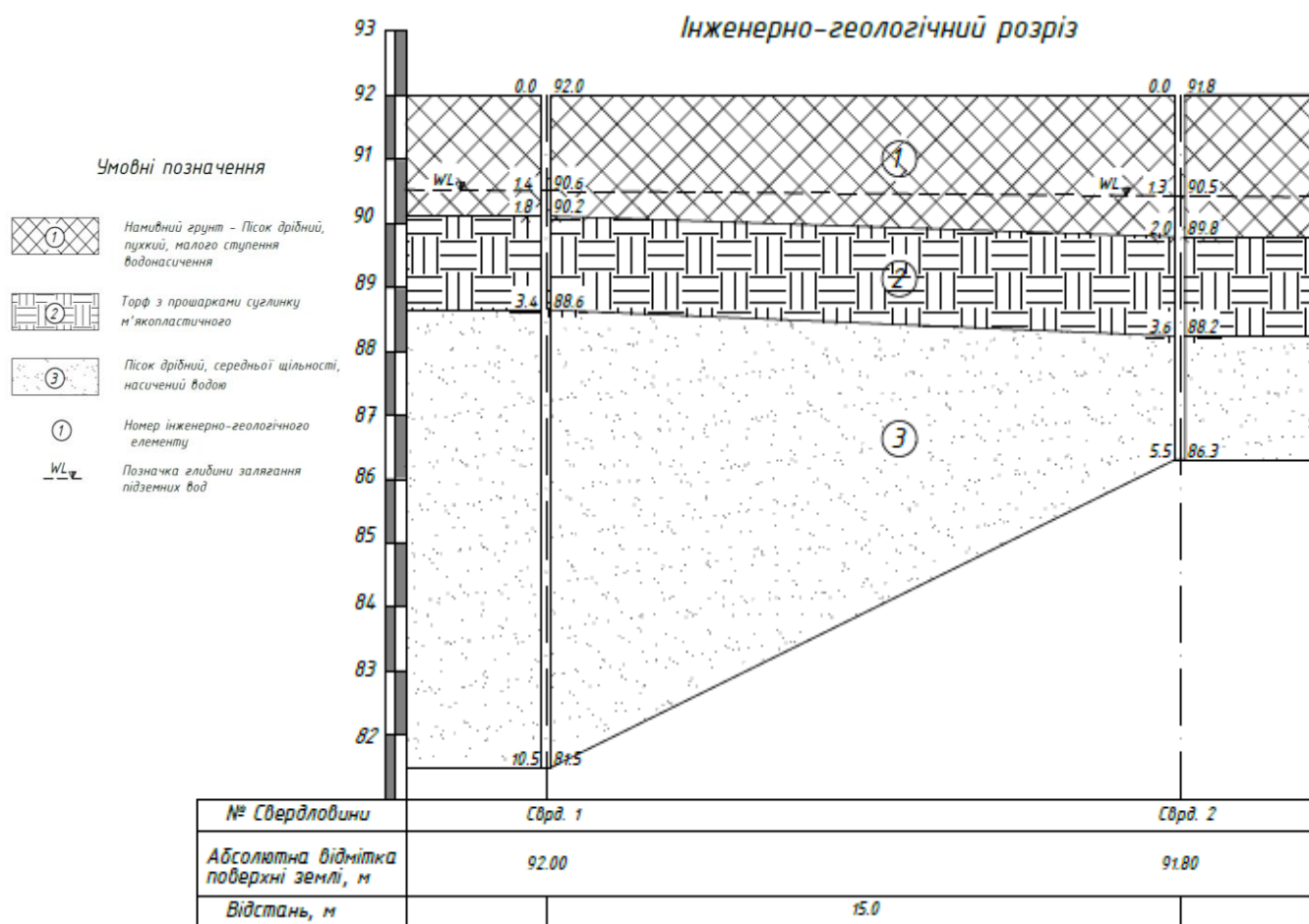
ІГЕ-1-намивний ґрунт (пісок дрібний, пухкий, малого ступеня водонасичення);

ІГЕ-2-торф з прошарками суглинку м'якопластичного;

ІГЕ-3-пісок дрібний, середньої щільності, насичений водою.

Поверхня рельєфу має незначний ухил. Абсолютні відмітки поверхні землі змінюються в межах: 91,80 - 92,00 м.

Згідно гідрогелогічним дослідженням ґрунтові води залягають на глибині: 1,3 - 1,4 м, що відповідає абсолютним відміткам: 90,5 - 90,6 м.



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис
			Дата

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

28

3.2 Збір навантажень на фундаменти

Вид навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням, γ_f	Розрахункове навантаження, кН/м ²
1	2	3	4
Збір навантажень на 1 м ² перекриття (над першим поверхом)			
Постійне			
Паркет 0,015*1,8*9,81=0,265	0,265	1,1	0,2915
Цементна стяжка 0,06*1,8*9,81=1,0595	1,0595	1,3	1,377
Утеплювач 0,05*0,05*9,81=0,0245	0,0245	1,2	0,0294
Плита перекриття 0,2*2,5*9,81=4,905	4,905	1,1	5,3955
Оздоблення знизу(штукатурка) 0,015*1,8*9,81=0,265	0,265	1,1	0,2915
Разом постійне	6,519		7,385
Змінне			
Корисне тимчасове(житло)	1,5	1,2	1,8
Перегородки	1,0	1,2	1,2
Разом змінне	2,5		3,0
Всього	9,019		10,385

Збір навантажень на 1 м ² перекриття (над другим поверхом)			
Постійне			
Наплавлений руберойд 0,02*0,6*9,81=0,118	0,118	1,1	0,130
Цементна стяжка 0,075*1,8*9,81=1,324	1,324	1,3	1,72
Утеплювач 0,15*0,05*9,81=0,0736	0,0736	1,2	0,0883
Плита перекриття 0,24*2,5*9,81=5,886	5,886	1,1	6,475
Оздоблення знизу(штукатурка) 0,015*1,8*9,81=0,265	0,265	1,1	0,2915
Разом постійне	7,667		8,705
Змінне			
Корисне тимчасове	1,0	1,2	1,2
Перегородки	1,0	1,2	1,2
Сніг	1,55	1,4	2,17
Разом змінне	3,55		4,57
Всього	11,217		13,275

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Вид навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням, γ _f	Розрахункове навантаження, кН/м ²
1	2	3	4
Збір навантажень на 1 м ² покриття			
Постійне			
Наплавлений руберойд 0,01*0,6*9,81=0,0589	0,0589	1,1	0,0648
Цементна стяжка 0,075*1,8*9,81=1,324	1,324	1,3	1,72
Гідроізоляція-2шари 0,008*0,8*9,81=0,0628	0,0628	1,1	0,069
Утеплювач 0,15*0,05*9,81=0,0736	0,0736	1,2	0,0883
Пароізоляція-2шари 0,008*1*9,81=0,0785	0,0785	1,1	0,0863
Плита перекриття 0,2*2,5*9,81=4,905	4,905	1,1	5,3955
Оздоблення знизу(штукатурка) 0,015*1,8*9,81=0,265	0,265	1,1	0,2915
Разом постійне	6,768		7,7154
Змінне			
Корисне тимчасове	1,0	1,2	1,2
Сніг	1,55	1,4	2,17
Разом змінне	2,55		3,37
Всього	9,318		11,0854

Вид навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням, γ _f	Розрахункове навантаження, кН/м ²
1	2	3	4
Збір навантажень на 1 м² монолітної плити перекриття на ґрунт			
Постійне			
Паркет 0,015*1,8*9,81=0,265	0,265	1,1	0,2915
Цементна стяжка 0,06*1,8*9,81==1,0595	1,0595	1,3	1,377
Утеплювач 0,05*0,05*9,81=0,0245	0,0245	1,2	0,0294
Гідроізоляція 0,005*0,8*9,81=0,04	0,04	1,1	0,044
Плита перекриття монолітна 0,2*2,5*9,81=4,905	4,905	1,1	5,3955
Разом постійне	6,294		7,1374
Змінне			
Корисне тимчасове(житло)	1,5	1,2	1,8
Перегородки	1,0	1,2	1,2
Разом змінне	2,5		3,0
Всього	8,794		10,1374

Вид навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням, γ _f	Розрахункове навантаження, кН/м ²
1	2	3	4
Власна вага 1 м² зовнішньої стіни			
Постійне			
Штукатурка 0,015*1,8*9,81=0,265	0,265	1,1	0,2915
Цегляна кладка 0,25*1,8*9,81=4,4145	4,4145	1,1	4,86
Утеплювач 0,1*0,05*9,81=0,049	0,049	1,2	0,0588
Штукатурка 0,015*1,8*9,81=0,265	0,265	1,1	0,2915
Всього	4,9935		5,502

Зм.	Кільк	Арк	№ док	Підпис	Дата
-----	-------	-----	-------	--------	------

Атестаційна робота бакалавра

Арк

31

Вид навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням, γ _f	Розрахункове навантаження, кН/м ²
1	2	3	4
Власна вага 1 м² внутрішньої стіни			
Постійне			
Штукатурка 0,015*1,8*9,81=0,265	0,265	1,1	0,2915
Цегляна кладка 0,12*1,8*9,81=2,12	2,12	1,1	2,332
Штукатурка 0,015*1,8*9,81=0,265	0,265	1,1	0,2915
Всього	2,65		2,915

Вид навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням, γ _f	Розрахункове навантаження, кН/м ²
Власна вага колони			
Штукатурка 0,015*1,8*9,81*3,3=0,265	0,875	1,1	0,96
Колона монолітна 0,3*0,3*3,3*25=7,425	7,425	1,1	8,168
Всього	8,3		9,128

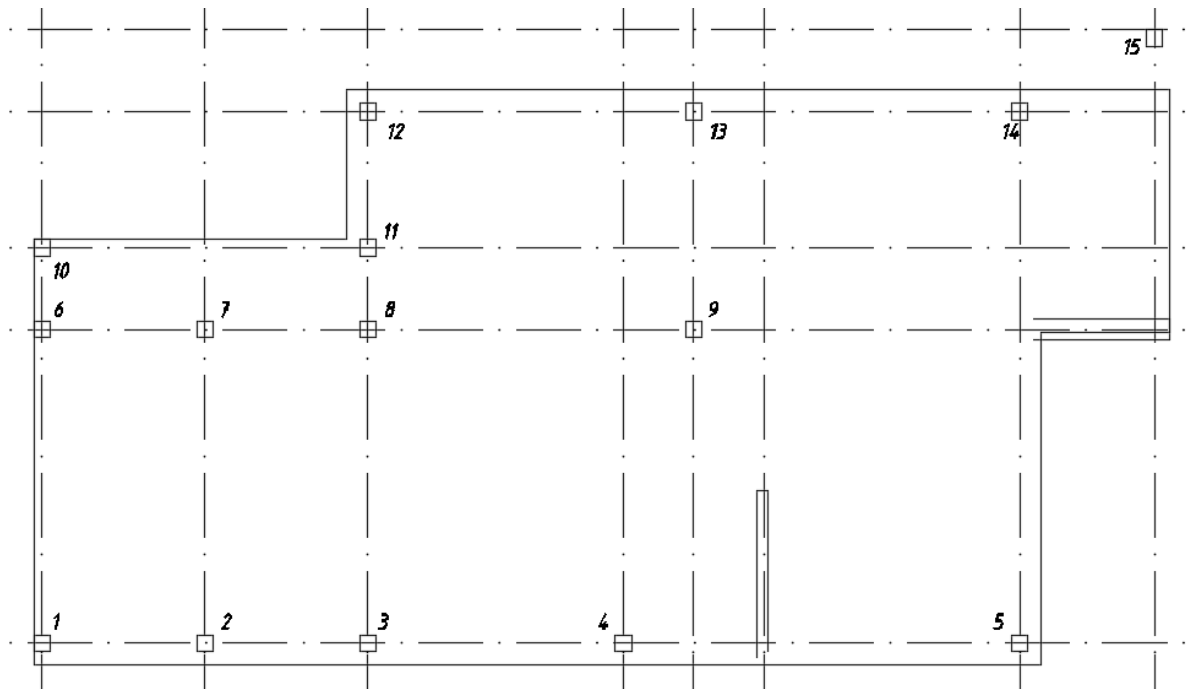
Експлуатаційне навантаження	Граничне навантаження	
8,794	10,1374	Переkritтя на ґрунт
9,019	10,385	Переkritтя над 1-м поверхом
11,217	13,275	Переkritтя над 2-м поверхом
9,318	11,0854	Покриття
4,9935	5,502	Зовнішня стіна
2,65	2,915	Внутрішня стіна
8,3	9,128	Колона

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вантажні площі (A=...м²)

Плита над ґрунтом		Плита над 1-м поверхом		Плита над 2-м поверхом		Покриття	
Кол.1	5,4	Кол.1	7,22	Кол.1	-	Кол.1	-
Кол.2	9,825	Кол.2	13,125	Кол.2	8,1	Кол.2	-
Кол.3	12,61	Кол.3	16,84	Кол.3	14,328	Кол.3	13,8383
Кол.4	11,95	Кол.4	13,883	Кол.4	13,423	Кол.4	13,435
Кол.5	9,196	Кол.5	8,42	Кол.5	10,8	Кол.5	-
Кол.6	5,98	Кол.6	5,98	Кол.6	-	Кол.6	-
Кол.7	10,875	Кол.7	10,875	Кол.7	8,1	Кол.7	-
Кол.8	15,115	Кол.8	15,115	Кол.8	15,693	Кол.8	20,36
Кол.9	26,96	Кол.9	21,945	Кол.9	21	Кол.9	15,26
Кол.10	2,835	Кол.10	2,835	Кол.10	-	Кол.10	-
Кол.11	9,55	Кол.11	11,13	Кол.11	6,482	Кол.11	-
Кол.12	4,7	Кол.12	11,87	Кол.12	16,668	Кол.12	15,696
Кол.13	15,048	Кол.13	14,23	Кол.13	21,6	Кол.13	15,696
Кол.14	13,5	Кол.14	11,3	Кол.14	16,812	Кол.14	-
Кол.15	0,16	Кол.15	7,97	Кол.15	-	Кол.15	-
Зовн. стіна	19,58	Зовн. стіна	20,95	Зовн. стіна	19,108	Зовн. стіна	-
Внутр. стіна	17,27	Внутр. стіна	11,55	Внутр. стіна	15,37	Внутр. стіна	1,82

Нумерація колон на прикладі плити на ростверк:



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

33

Знаходимо навантаження на ростверк під кожною колоною. Ведемо розрахунок згідно формулі:

$$G = q_{\text{покр}} * A + q_{\text{перекр2}} * A + q_{\text{перекр1}} * A + q_{\text{плити над ґрунтом}} * A + G_{\text{колона}}$$

Дані заносимо в таблицю нижче:

Експлуатаційне навантаження

покр	A	перекр2	A	перекр1	A	надґрунтом	A	колона	G,кН	
9.318		11.217		9.019	7.22	8.794	5.4	8.3	120.9048	кол1
9.318		11.217	8.1	9.019	13.125	8.794	9.825	8.3	303.9331	кол2
9.318	13.883	11.217	14.328	9.019	16.84	8.794	12.61	8.3	561.1513	кол3
9.318	13.435	11.217	13.423	9.019	13.883	8.794	11.95	8.3	514.3522	кол4
9.318		11.217	10.8	9.019	8.42	8.794	9.196	8.3	286.2532	кол5
9.318		11.217		9.019	5.98	8.794	5.98	8.3	114.8217	кол6
9.318		11.217	8.1	9.019	10.875	8.794	10.875	8.3	292.8741	кол7
9.318	20.36	11.217	15.693	9.019	15.115	8.794	15.115	8.3	643.2864	кол8
9.318	15.26	11.217	21	9.019	21.945	8.794	26.96	8.3	821.0579	кол9
9.318		11.217		9.019	2.835	8.794	2.835	8.3	58.79986	кол10
9.318		11.217	6.482	9.019	11.13	8.794	9.55	8.3	265.3728	кол11
9.318	15.696	11.217	16.668	9.019	11.87	8.794	4.7	8.3	489.9076	кол12
9.318	15.696	11.217	21.6	9.019	14.23	8.794	15.048	8.3	657.515	кол13
9.318		11.217	16.812	9.019	11.3	8.794	13.5	8.3	417.5139	кол14
9.318		11.217		9.019	7.97	8.794	0.16	8.3	81.58847	кол15
9.318		11.217	19.108	9.019	20.95	8.794	19.58		575.469	зовн.стіна
9.318	1.82	11.217	15.37	9.019	11.55	8.794	17.27		445.4059	внутр.стіна

Граничне навантаження

покр	A	перекр2	A	перекр1	A	надґрунтом	A	колона	G,кН	
11.0854		13.275		10.385	7.22	10.1374	5.4	9.128	138.8497	кол1
11.0854		13.275	8.1	10.385	13.125	10.1374	9.825	9.128	352.5586	кол2
11.0854	13.883	13.275	14.328	10.385	16.84	10.1374	12.61	9.128	655.9468	кол3
11.0854	13.435	13.275	13.423	10.385	13.883	10.1374	11.95	9.128	601.5676	кол4
11.0854		13.275	10.8	10.385	8.42	10.1374	9.196	9.128	333.1632	кол5
11.0854		13.275		10.385	5.98	10.1374	5.98	9.128	131.852	кол6
11.0854		13.275	8.1	10.385	10.875	10.1374	10.875	9.128	339.8366	кол7
11.0854	20.36	13.275	15.693	10.385	15.115	10.1374	15.115	9.128	753.3474	кол8
11.0854	15.26	13.275	21	10.385	21.945	10.1374	26.96	9.128	958.2693	кол9
11.0854		13.275		10.385	2.835	10.1374	2.835	9.128	67.309	кол10
11.0854		13.275	6.482	10.385	11.13	10.1374	9.55	9.128	307.5738	кол11
11.0854	15.696	13.275	16.668	10.385	11.87	10.1374	4.7	9.128	575.3079	кол12
11.0854	15.696	13.275	21.6	10.385	14.23	10.1374	15.048	9.128	770.1906	кол13
11.0854		13.275	16.812	10.385	11.3	10.1374	13.5	9.128	486.5127	кол14
11.0854		13.275		10.385	7.97	10.1374	0.16	9.128	93.51843	кол15
11.0854		13.275	19.108	10.385	20.95	10.1374	19.58		669.7147	зовн.стіна
11.0854	1.82	13.275	15.37	10.385	11.55	10.1374	17.27		519.2318	внутр.стіна

Навантаження від зовнішніх стін:

$$G = q_{\text{зовн.стіни}} * h_{\text{стіни}} = 4,9935 * 3,3 = 16,48 \text{ кН (експлуатаційне)}$$

$$G = q_{\text{зовн.стіни}} * h_{\text{стіни}} = 5,502 * 3,3 = 18,16 \text{ кН (граничне)}$$

Навантаження від внутрішніх стін:

$$G = q_{\text{внутр.стіни}} * h_{\text{стіни}} = 2,65 * 3,3 = 8,745 \text{ кН (експлуатаційне)}$$

$$G = q_{\text{внутр.стіни}} * h_{\text{стіни}} = 2,915 * 3,3 = 9,62 \text{ кН (граничне)}$$

						Атестаційна робота бакалавра				Арк
										34
Зм.	Кільк.	Арк	№ док	Підпис	Дата					

Розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі:

$$R = 2120 \text{ кПа.}$$

$$F_{dr} = \gamma_{cr} \cdot R \cdot A = 1 \cdot 2120 \cdot 0,09 = 190,8 \text{ кН.}$$

Таблиця 3.3.1 Допоміжна таблиця для визначення $F_{d.f}$

IGE	Середня глибина розташування шару, м	Розрахунковий опір, f_i , кПа при $l_L=0,2$	γ_{cf}	h_i , м	U , м	$U \cdot \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i$, кН
1	2	3	4	5	6	7
1	0,1	1,6	1	0,2	1,2	-0,384
1	0,7	11,2	1	1,0	1,2	-13,44
1	1,5	24	1	0,6	1,2	-17,28
2	2,3	36,8	1	1	1,2	-44,16
2	3,1	48,5	1	0,6	1,2	-34,92
3	3,8	52	1	0,8	1,2	49,92
Сума, $F_{d.f}$						160,104

$$F_d = 1 \cdot (190,8 + 160,104) = 350,904 \text{ кН.}$$

Допустиме навантаження на одиночну палю:

$$N_p = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{350,904}{1,4} = 250,65 \text{ кН.}$$

Кількість палей (з коефіцієнтом $k=1,1$, що попередньо, у першому наближенні, враховує додаткове навантаження від власної ваги палей):

$$n = k \cdot \frac{G}{N_p}$$

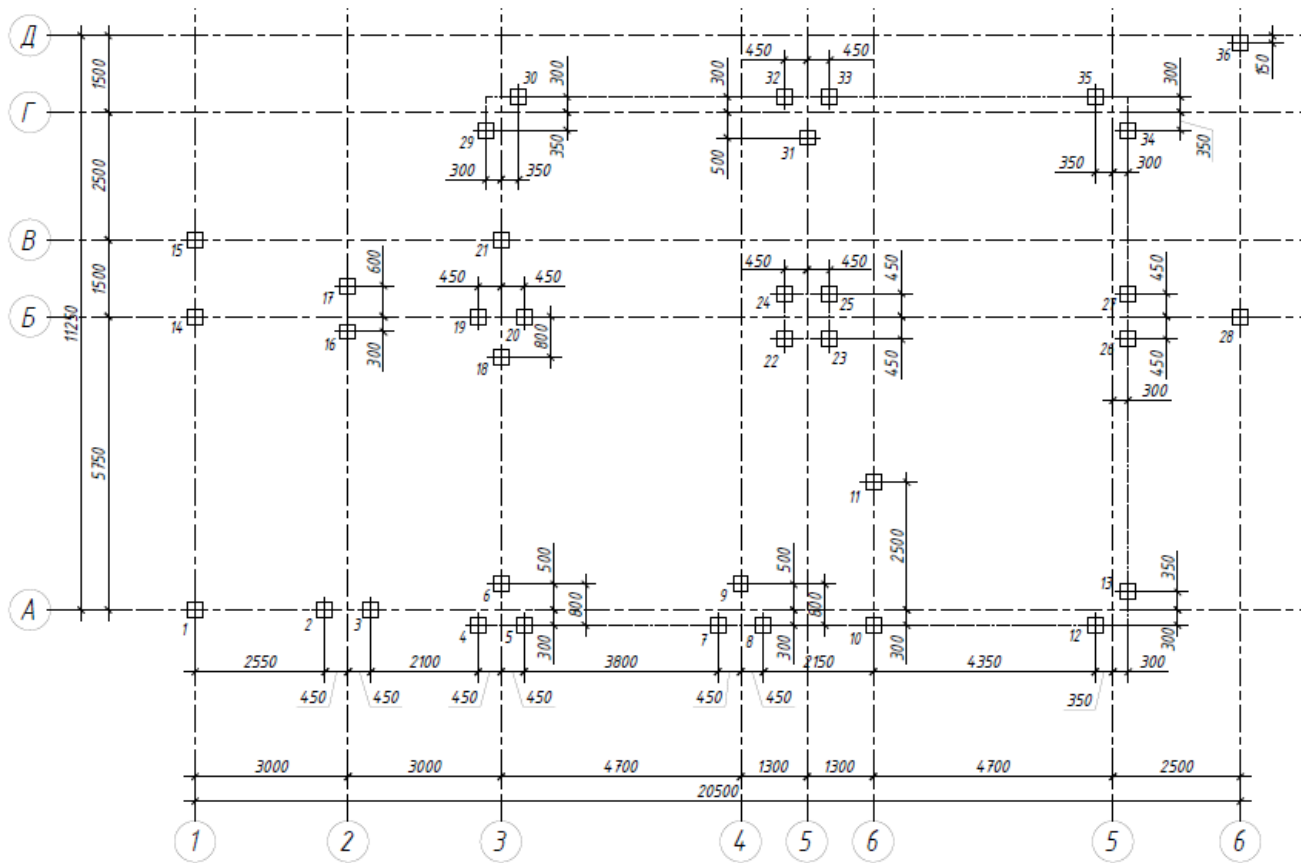
Визначаємо кількість палей під кожну колону, зовн. стіну та внутр. стіну. Дані зводимо в таблицю (експлуатації навантаження / граничні навантаження)

Г.кН		k	Np	n	Г.кН	під	k	Np	n
120.9048	кол1	1.1	250.65	0.5306	138.8497	кол1	1.1	250.65	0.60935
303.9331	кол2	1.1	250.65	1.33384	352.5586	кол2	1.1	250.65	1.54723
561.1513	кол3	1.1	250.65	2.46266	655.9468	кол3	1.1	250.65	2.87868
514.3522	кол4	1.1	250.65	2.25728	601.5676	кол4	1.1	250.65	2.64003
286.2532	кол5	1.1	250.65	1.25625	333.1632	кол5	1.1	250.65	1.46212
114.8217	кол6	1.1	250.65	0.50391	131.852	кол6	1.1	250.65	0.57864
292.8741	кол7	1.1	250.65	1.2853	339.8366	кол7	1.1	250.65	1.4914
643.2864	кол8	1.1	250.65	2.82312	753.3474	кол8	1.1	250.65	3.30613
821.0579	кол9	1.1	250.65	3.60329	958.2693	кол9	1.1	250.65	4.20545
58.79986	кол10	1.1	250.65	0.25805	67.309	кол10	1.1	250.65	0.29539
265.3728	кол11	1.1	250.65	1.16461	307.5738	кол11	1.1	250.65	1.34982
489.9076	кол12	1.1	250.65	2.15	575.3079	кол12	1.1	250.65	2.52479
657.515	кол13	1.1	250.65	2.88556	770.1906	кол13	1.1	250.65	3.38005
417.5139	кол14	1.1	250.65	1.8323	486.5127	кол14	1.1	250.65	2.1351
81.58847	кол15	1.1	250.65	0.35806	93.51843	кол15	1.1	250.65	0.41041
575.469	зовн.стіна	1.1	250.65	2.5255	669.7147	зовн.стіна	1.1	250.65	2.9391
445.4059	внутр.стіна	1.1	250.65	1.9547	519.2318	внутр.стіна	1.1	250.65	2.2787

						Атестаційна робота бакалавра	Арк
							36
Зм.	Кільк	Арк	Недок	Підпис	Дата		

Загальна кількість паль під всім будинком складає $n = 36$ шт.

Проектуємо план пального поля вдавлювальних паль:



					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі:

$$R = 2120 \text{ кПа.}$$

$$F_{dr} = \gamma_{cr} \cdot R \cdot A = 1 \cdot 2120 \cdot 0,07065 = 149,778 \text{ кН.}$$

Таблиця 3.3.1 Допоміжна таблиця для визначення $F_{d.f}$

IGE	Середня глибина розташування шару, м	Розрахунковий опір, f_i , кПа при $l_L=0,2$	γ_{cf}	h_i , м	U , м	$U \cdot \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i$, кН
1	2	3	4	5	6	7
1	0,1	1,6	0,8	0,2	0,942	-0,241
1	0,7	11,2	0,8	1,0	0,942	-8,44
1	1,5	24	0,8	0,6	0,942	-10,85
2	2,3	36,8	0,8	1,0	0,942	-27,73
2	3,1	48,5	0,8	0,6	0,942	-21,93
3	3,8	52	0,8	0,8	0,942	31,35
Сума, $F_{d.f}$						100,541

$$F_d = 1 \cdot (149,778 + 100,541) = 250,32 \text{ кН.}$$

Допустиме навантаження на одиночну палю:

$$N_p = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{250,32}{1,4} = 178,8 \text{ кН.}$$

Кількість палей (з коефіцієнтом $k=1,1$, що попередньо, у першому наближенні, враховує додаткове навантаження від власної ваги палей):

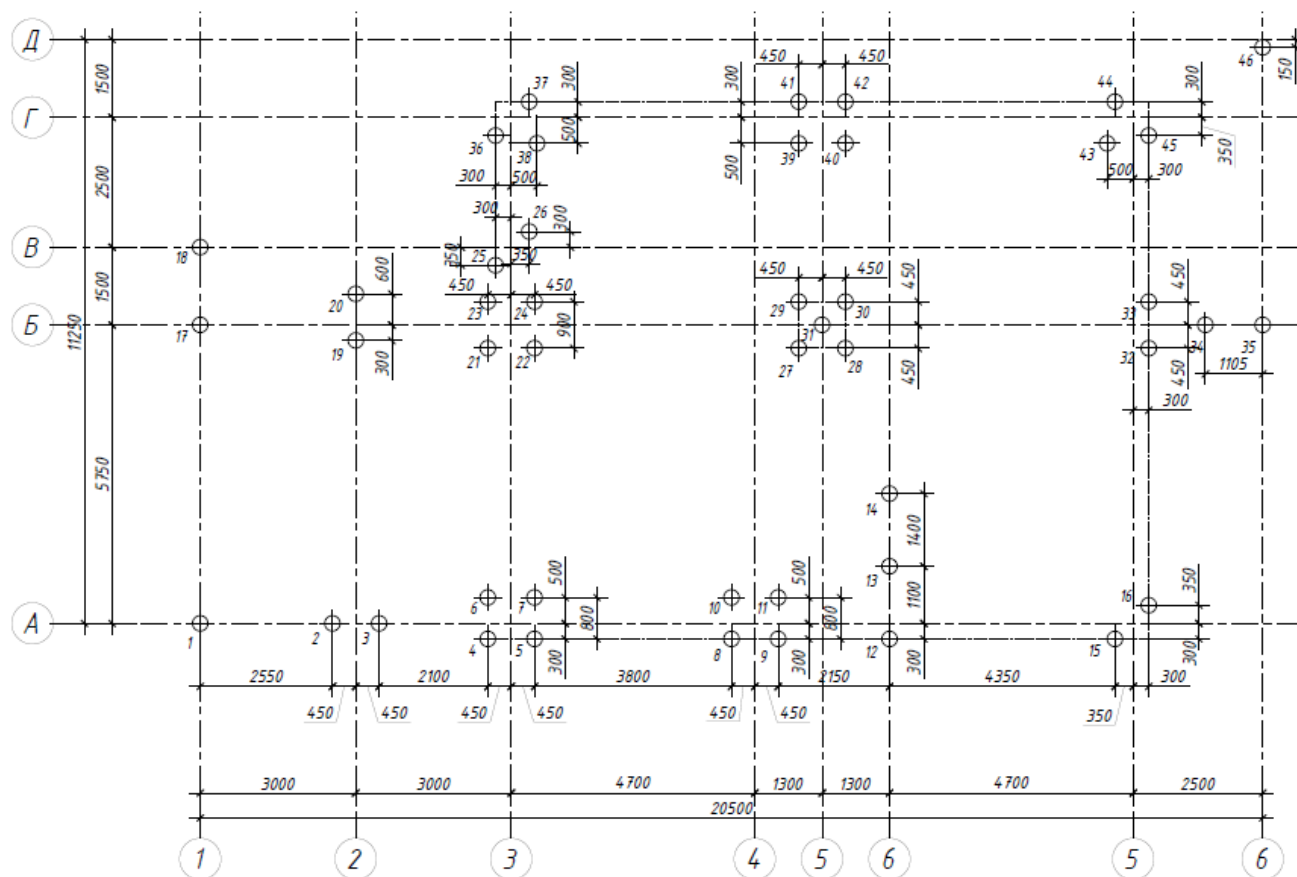
$$n = k \cdot \frac{G}{N_p}$$

Визначаємо кількість палей під кожну колону, зовн. стіну та внутр. стіну. Дані зводимо в таблицю (експлуатаційні навантаження / граничні навантаження)

G, кН		k	N_p	n	G, кН	під	k	N_p	n
120.9048	кол1	1.1	178.8	0.74382	138.8497	кол1	1.1	178.8	0.85422
303.9331	кол2	1.1	178.8	1.86983	352.5586	кол2	1.1	178.8	2.16898
561.1513	кол3	1.1	178.8	3.45227	655.9468	кол3	1.1	178.8	4.03547
514.3522	кол4	1.1	178.8	3.16436	601.5676	кол4	1.1	178.8	3.70092
286.2532	кол5	1.1	178.8	1.76107	333.1632	кол5	1.1	178.8	2.04966
114.8217	кол6	1.1	178.8	0.7064	131.852	кол6	1.1	178.8	0.81117
292.8741	кол7	1.1	178.8	1.8018	339.8366	кол7	1.1	178.8	2.09072
643.2864	кол8	1.1	178.8	3.95758	753.3474	кол8	1.1	178.8	4.63469
821.0579	кол9	1.1	178.8	5.05125	958.2693	кол9	1.1	178.8	5.89539
58.79986	кол10	1.1	178.8	0.36174	67.309	кол10	1.1	178.8	0.41409
265.3728	кол11	1.1	178.8	1.63261	307.5738	кол11	1.1	178.8	1.89223
489.9076	кол12	1.1	178.8	3.01397	575.3079	кол12	1.1	178.8	3.53937
657.515	кол13	1.1	178.8	4.04511	770.1906	кол13	1.1	178.8	4.73831
417.5139	кол14	1.1	178.8	2.5686	486.5127	кол14	1.1	178.8	2.99309
81.58847	кол15	1.1	178.8	0.50194	93.51843	кол15	1.1	178.8	0.57534
575.469	зовн.стіна	1.1	178.8	3.54036	669.7147	зовн.стіна	1.1	178.8	4.12017
445.4059	внутр.стіна	1.1	178.8	2.74019	519.2318	внутр.стіна	1.1	178.8	3.19438

Загальна кількість палів під всім будинком складає $n = 46$ шт.

Проектуємо план пального поля бурин'єкційних палів:



3.5. Техніко-економічне порівняння варіантів фундаментів

№	Вид робіт	Пальовий фундамент					
		з вдавлювальних палів			з бурин'єкційних палів		
		Об'єм ,м ³	Вартість од., грн.	Вартість загальна, грн.	Об'єм ,м ³	Вартість од., грн.	Вартість загальна, грн.
1	Бетонні роботи (ростверк)	16,82	2300	38 686	19,26	2300	44 298
2	Паля 30x30см, L=5м	36 шт.	3550	127 800	46 шт.	3550	163 300
3	Установка палів	151,2	250 на м.п	37 800	17,39	8500	147 798
4	Вартість арматури	0,65 т	34000 на т	22 100	0,81 т	34000 на т	27 540
5	Вартість бетону	51,3	2700	138 510	57,9	2700	156 330
Всього на фундамент				364 896			539 266

Більш економічним варіантом є пальовий фундамент з вдавлювальних палів.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Атестаційна робота бакалавра

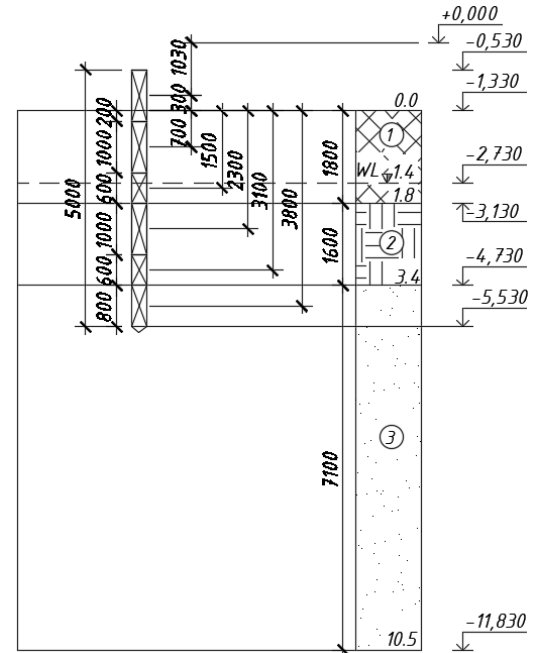
Арк.

40

3.6. Розрахунок осідання для обраного фундаменту

Вихідні дані:

- Ширина палі:
 $b = 0,3 \text{ м}$;
- Глибина закладання в задані ґрунти:
 $d = 4,2 \text{ м}$;
- Середній тиск під подошвою фундаменту:
 $P = 1927,2 \text{ кПа}$;
- Ґрунтові води знаходяться на глибині:
1,4 м від поверхні першого шару;
- Питома вага води:
 $\gamma_w = 10 \text{ кН/м}^3$



Ґрунтові умови

№	Загальний опис ґрунту	Потужність (товщина) шару, м	Питома вага ґрунту, кН/м ³		Показник текучості	Модуль деформації, кПа
			γ_{II}	γ_{sb}	I_L	E
1	Намивний ґрунт (Пісок дрібний, пухкий, малого ступеня водонасичення)	1,4	γ_{II}	15.4	-	15 000
1a	Намивний ґрунт (Пісок дрібний, водонасичений)	0,4	γ_{sb}	15.1	-	
2	Торф з прошарками суглинку м'якопластичного	1,6	γ_{sb}	13.14	0.75	4 000
3	Пісок дрібний, середньої щільності, водонасичений	7,1	γ_{sb}	17.95	-	19 000

γ_{II} – в природному стані, γ_{sb} – у виваженому стані

Товщина елементарних шарів:

$$h_i = 0.4 * b = 0,4 * 0,3 = 0,12 \text{ м}$$

Напруження від власної ваги ґрунту в характерних точках:

- на рівні підземних вод:

$$\sigma_{zg}^I = \gamma_1 * h_1 = 15,4 * 1,4 = 21,56 \text{ кПа}$$

- на подошві першого шару:

$$\sigma_{zg}^{II} = \sigma_{zg}^I + \gamma_{1a} * h_{1a} = 21,56 + 15,1 * 0,4 = 27,6 \text{ кПа}$$

- на подошві другого шару:

$$\sigma_{zg}^{III} = \sigma_{zg}^{II} + \gamma_2 * h_2 = 27,6 + 13,14 * 1,6 = 48,624 \text{ кПа}$$

- на рівні подошви фундаменту:

$$\sigma_{zg}^{IV} = \sigma_{zg}^{III} + \gamma_3 * h_{2-низ \text{ палі}} = 48,624 + 17,95 * 0,8 = 62,984 \text{ кПа}$$

- на подошві третього шару:

$$\sigma_{zg}^V = \sigma_{zg}^{III} + \gamma_3 * h_3 = 48,624 + 17,95 * 7,1 = 176,07 \text{ кПа}$$

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додатковий тиск на основу на рівні підшви фундаменту:

$$\sigma_{zp}^0 = P - \sigma_{zg}^0(\sigma_{zg}^{IV}) = 1927,2 - 62,984 = 1864,216 \text{ кПа}$$

Додатковий тиск на основу в кожній точці елементарного шару:

$\sigma_{zp}^i = \alpha * \sigma_{zp}^0$, визначаємо до нижньої границі стисливої зони (точка, в якій виконується умова $0,2 * \sigma_{zg} \geq \sigma_{zp}$)

Деформація кожного елементарного шару:

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S_i = \frac{\sigma_{zp,сep}^i * h_i}{E_i} * \beta$$

Розрахунок осідання фундаменту

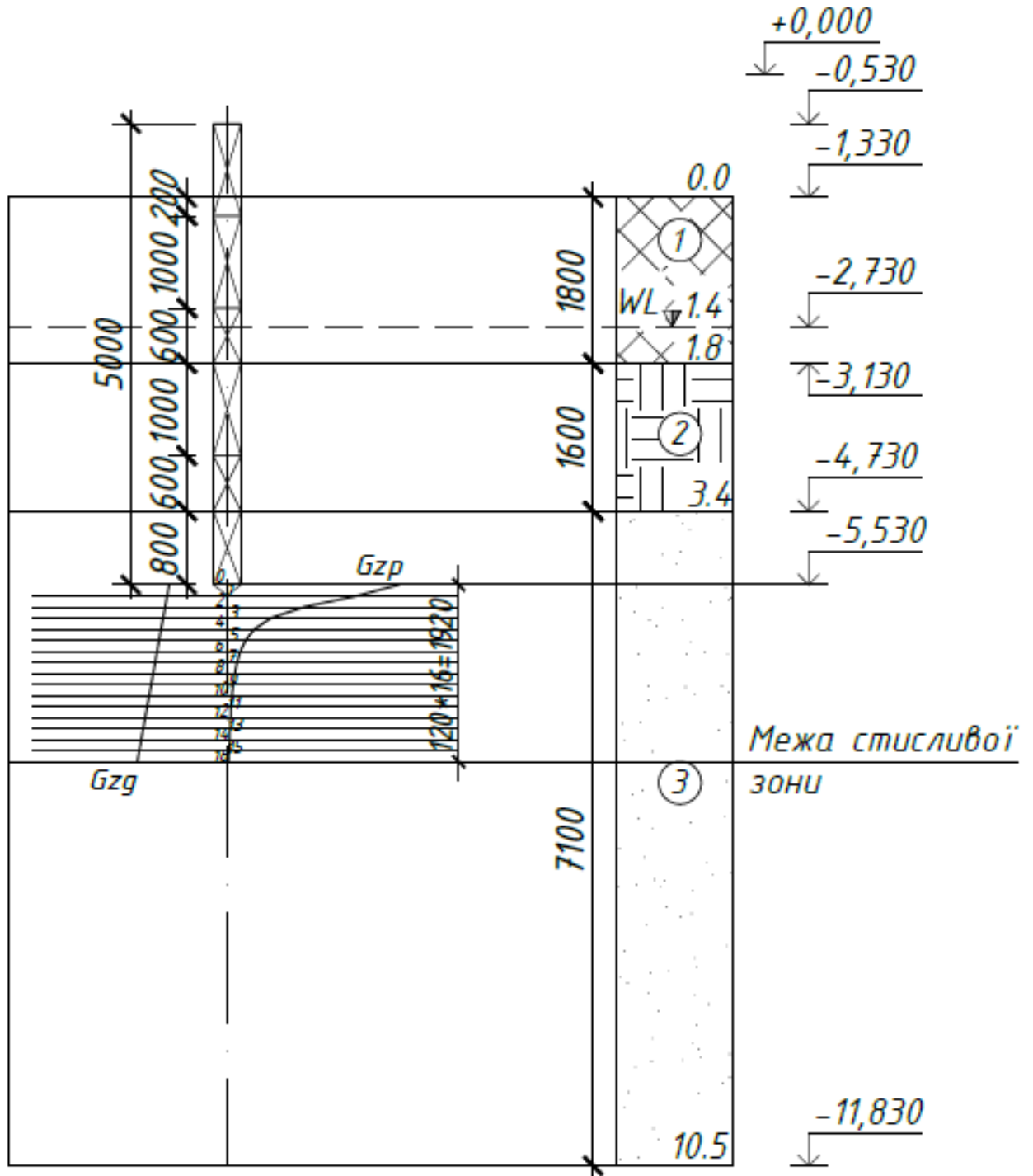
№ точки	Глибина точки, z _i	ξ=2z/b	Коеф. розс α _i	σ _{zg} ⁱ	σ _{zp} ⁱ	σ _{zp,сep.}	Модуль деф. E _i	Товщина шару h _i	Осідання шару S _i	№ шару ґрунту (ІГЕ)
	м									
0	0	0	1	62,984	1864,22	1636,78	19 000	12	1,033	3
1	0,12	0,8	0,756	65,14	1409,35	1123,19	19 000	12	0,54	3
2	0,24	1,6	0,449	67,29	837,03	658,065	19 000	12	0,187	3
3	0,36	2,4	0,257	69,44	479,1	388,685	19 000	12	0,063	3
4	0,48	3,2	0,16	71,6	298,27	249,8	19 000	12	0,025	3
5	0,6	4,0	0,108	73,75	201,33	172,435	19 000	12	0,0117	3
6	0,72	4,8	0,077	75,9	143,54	125,832	19 000	12	0,006	3
7	0,84	5,6	0,058	78,06	108,124	96,007	19 000	12	0,003	3
8	0,96	6,4	0,045	80,21	83,89	75,5	19 000	12	0,002	3
9	1,08	7,2	0,036	82,37	67,11	60,585	19 000	12	0,0014	3
10	1,2	8,0	0,029	84,52	54,06	49,4	19 000	12	0,0009	3
11	1,32	8,8	0,024	86,68	44,74	41,01	19 000	12	0,0006	3
12	1,44	9,6	0,020	88,83	37,28	34,49	19 000	12	0,0004	3
13	1,56	10,4	0,017	90,98	31,7	29,83	19 000	12	0,0003	3
14	1,68	11,2	0,015	93,14	27,96	26,095	19 000	12	0,00025	3
15	1,8	12,0	0,013	95,29	24,23	19,565	19 000	12	0,00016	3
16	1,92	12,8	0,008	97,45	14,9					
								Загальне осідання (в межах Нст) S =		1,873

					Атестаційна робота бакалавра		Арк.
							43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Перевірка відповідності деформації будинку:

Відповідно до таблиці (И.1) додатку «И» ДБН В.2.1-10-2009, граничне осідання для житлового цегляного будинку становить $S_U = 10$ см.

$$S = 1.873 \text{ см} < S_U = 10 \text{ см.}$$



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

44

**ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ
БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА**

Консультант / Басараб В.А. /

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

4.1 Вихідні дані для проектування

Будівництво відбувається у м. Київ.

Об'єкт будівництва зводиться на наливних ґрунтах.

Згідно інженерно-геологічним дослідженням встановлено 3 шари ґрунту.

ІГЕ-1-наливний ґрунт (пісок дрібний, пухкий, малого ступеня водонасичення);

ІГЕ-2-торф з прошарками суглинку м'якопластичного;

ІГЕ-3-пісок дрібний, середньої щільності, насичений водою.

Поверхня рельєфу має незначний ухил. Абсолютні відмітки поверхні землі змінюються в межах: 91,80 - 92,00 м.

Згідно гідрогелогічним дослідженням Ґрунтові води залягають на глибині: 1,3 - 1,4 м, що відповідає абсолютним відміткам: 90,5 -90,6 м.

За умовну відмітку 0,000 прийнято рівень чистої підлоги першого поверху, що відповідає абсолютній відмітці 93,33.

Запроектовано 2-поверховий індивідуальний житловий будинок на пильовому фундаменті без підвальної частини. Абсолютна позначка підшви фундаменту складає 87,80.

Висота поверху = 3,3 м. Будівля має технічне приміщення. Розміри будівлі в плані: 20,5 x 11,25 м.

4.2 Запланований строк будівництва

Визначення планової тривалості будівництва

Визначена тривалість зведення об'єкта визначається за СНиП 1.04.03-85* (Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений) залежно від загальної площі будинку (0,288 тис м²).

Згідно п9. Загальних положень (СНиП 1.04.03-85*) «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», визначимо планову тривалість методом інтерполяції оперуючи даними в нормах 0,25 тис м² загальної площі тривалість будівництва становить 6 місяців та 0,5 тис м² загальної площі – 7 місяців.

Тривалість будівництва Т з урахуванням інтерполяції становитиме:

$$T = \frac{(6 - 7) \cdot (0,288 - 0,25)}{0,25 - 0,5} + 6 \cong 6 \text{ міс} \cdot 22 = 132 \text{ дні}$$

									Арк.
									46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота бакалавра				

4.3 Визначення обсягів робіт по об'єкту

№	Найменування робіт	Обсяг робіт	
		Один. виміру	Кількість
1	Підготовчі роботи	дн.	0,5*22 =11 дн
2	Планування будівельного майданчика	1000м ²	1,18
3	Влаштування вдавлюваних паль	шт	36
4	Влаштування ростверків	100м ³	0,168
5	Влаштування електротехнічних ввідів	грн	-
6	Влаштування санітарно-технічних ввідів	грн	-
7	Засипка ґрунту бульдозером	1000м ³	0,25
8	Засипка ґрунту вручну	100м ³	0,058
9	Влаштування монолітної плити на ростверк	100м ³	0,019
10	Монтаж колон	100шт.	0,15
11	Кладка стін будівлі	100м ³	0,332
12	Монтаж сходових маршів, площадок	100м ³	0,0285
13	Монтаж плит перекриття над 1-м та 2-м поверхом	100м ³	0,823

14	Монтаж плити покриття	100м ³	0,192
15	Кладка стін будівлі на 2-му пов. та тех. приміщенні	100м ³	0,339
16	Укладання перемичок	100шт	1,96
17	Влаштування покрівлі	100м ³	0,25
18	Влаштування віконних рам	100м ²	0,478
19	Влаштування дверних рам	100м ²	0,015
20	Скління вікон та дверей	100м ²	0,917
21	Штукатурка, підготовка стін, стелі	100м ²	7,573
22	Фарбування стін і стелі	100м ²	4,006
23	Влаштування звукоізоляції, утеплювача та ц/п стяжки	100м ³	0,741
24	Влаштування паркетної підлоги	100м ²	2,96
25	Опорядження фасаду	100м ²	1,972
26	Облицювання фасада плиткою	100м ²	0,713
27	Влаштування вимощення	100м ²	0,777
28	Монтаж технічного устаткування	грн	
29	Внутрішні електротехнічні роботи	грн	

30	Внутрішні санітарно-технічні роботи	грн	
31	Пусконаладжувальні роботи	грн	
32	Здача об'єкта	дн.	10

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

47

4.4 Проектування технології бетонних робіт

4.4.1. Визначення обсягів бетонних робіт

При влаштуванні монолітних з/б фундаментів підрахунок обсягів робіт зводиться до розрахунку обсягів бетону, площі опалубки, маси арматури. Площа опалубки дорівнює площі бічної поверхні конструкцій, яка торкається бетону.

Специфікація обсягів монолітних фундаментів і опалубки

Частина фундаменту	Кількість	Витрати бетону, м ³		Витрати арматури, т		Площа опалубки, м ²	
		На фонд. (ділянку)	На весь фонд.	На фонд. (ділянку)	На весь фонд.	На фонд. (ділянку)	На весь фонд.
Палі вдавн. 300х300мм	36 шт	0,421	15,16	0,029	1,0442	6	216
Ростверк	-	-	16,17	-	0,6532	-	73,222
Сума витрат		0,421	31,33	0,029	1,6974	6	289,222

4.4.2. Проектування потокової організації бетонування фундаментів. Визначення трудомісткості робіт

Зведення фундаментів може бути здійснено чотирма елементарними потоками:

- 1) встановлення опалубки;
- 2) армування конструкцій;
- 3) укладання бетонної суміші;
- 4) зняття опалубки після технологічної перерви.

Між третім та четвертим елементарними потоками необхідно передбачати технологічну перерву для набору бетоном розпалубочної міцності.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№ п.п.	Найменування робіт	Одиниці виміру	Обсяги робіт	Трудомісткість			
				Нормат.		Прийнята	
				люд-зм.	маш-зм.	люд-зм.	маш-зм.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Занурення паль	м ³	13,61	13,39	4,05	16	10
2	Установка арматурного каркасу	т	1,697	5,87	-	10	-
3	Установка опалубки	м ²	289,2	6,5	-	8	-
4	Бетонування ростверків, контроль набору міцності	м ³	16,17	0,99	-	8	-

Обсяги робіт:

1. Занурення паль відбувається на 4,2 м від першого ІГЕ . Переріз палі 300x300 мм. Маємо: $0,3 \cdot 0,3 \cdot 4,2 = 0,378$ м³. Паль на майданчику 36 шт. Отже, $36 \cdot 0,378 = 13,608$ м³.

2. Згідно таблиці “Специфікація обсягів монолітних фундаментів та опалубок” сума витрат арматури під ростверк і 36 паль = 1,697 т.

3. Знайдено площу бічної поверхні ростверку і паль, що складає 289,2 м².

4. Обсяг бетону ростверку знайдено завдяки кресленням та геометричним підрахункам(див. аркуш 3).

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.4.3. Розробка технологічної схеми виконання робіт з влаштування конструкції фундаментів

На майданчику не передбачено котловану, запроектовані палі з високим ростверком. Палю вдавлюють на 4,2 м від поверхні першого ІГЕ.

Кваліфікаційний склад ланки при вдавлюванні паль

№	Найменування професії	Розряд	Кількість	Основні обов'язки
1	Машиніст крана	5	1	Керування і контроль стану технічних засобів. Знати будову та кінематичні схеми кранів і механізм що обслуговують, технологічний процес монтажу технологічного устаткування
2	Машиніст копра	5	1	
3	Копровщик-стропувальник	3	1	Такелажні роботи, огляд оснастки, керування подаванням і розкладкою паль, розмітка паль
4	Копровщик-стропувальник	2	1	
5	Виконроб		1	Контролює хід виконання планів капітального будівництва, відповідності обсягів, термінів і якості будівельно-монтажних робіт, а також якість застосованих матеріалів, виробів

Обираємо кран КС-4572.

Характеристика крану:

Максимальна вантажопідйомність-16 т.

Довжина основної стріли-21,7 м.

Максимальна висота підйому-21,7 м.

Макс. вантажний момент-60,8 тм

Максимальний виліт стріли-18 м.

Базове шасі-Камаз-53213.

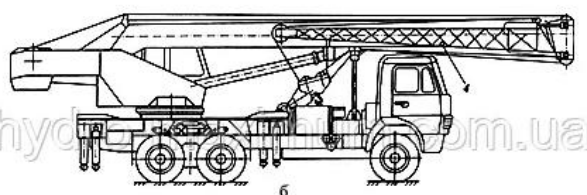
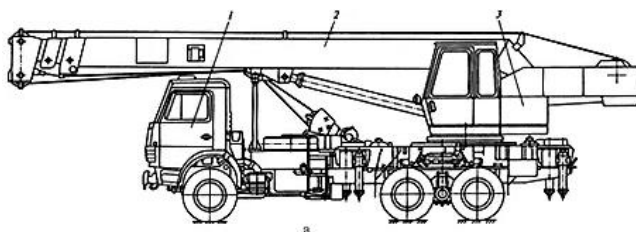
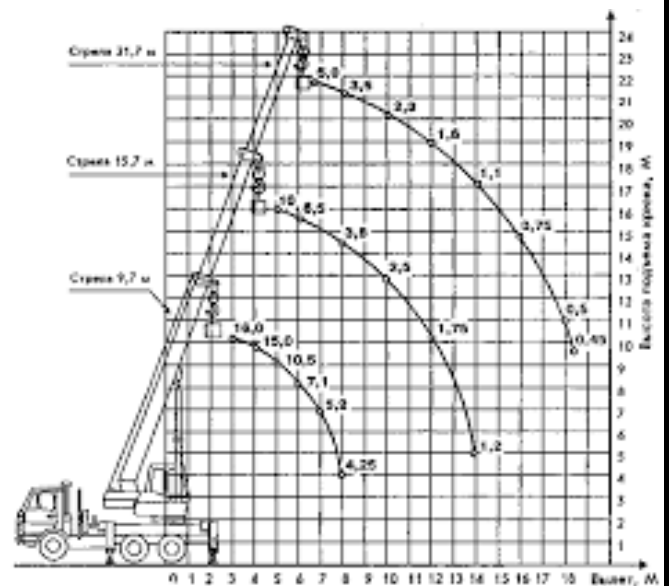


Рис. 1. Автокран КС-4572А с основной стрелой (а) и сменным рабочим оборудованием (б)

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

50

Потреба в устаткуванні, машинах, інвентарі та пристроях

На основі розроблених технологічних рішень та рішень, що забезпечують безпеку робіт, заповнюється відомість складу прийнятих комплектів машин, механізмів, тощо.

№	Назва	Марка	Кількість	Примітки
1	Установка для вдавлювання паль	СВУ-В-6	1	Вдавлювання паль
2	Кран	КС-4572	1	Подавання паль та бетону
3	Автобетоновмішувач	СБ-92В2	1	V=5м ³
4	Довгопір	КамАЗ 65116	1	Доставка паль
5	Бадя для бетону	БП-1.5	1	1,5 м ³
6	Автосамоскид	МАЗ-5516	1	20Т
7	Зварювальний апарат	Дніпра-М SAB-260N	1	5500 Вт
8	Бензоріз	Teale Weld CUT 40M	1	-
9	Глибинний вібратор	MVE1501 Mesalfe	1	-
10	Теодоліт	GeoLaser DGT2GLD	1	-
11	Нівелір	Boach GOL 200	1	-
12	Рейка	Boach GR 500	1	-
13	Рулетка	Boach GLM 40	1	-
14	Відвіс	OT-1500 7948-71+*	1	-
15	Рівень	DigiLevel Plus	1	-
16	Строп однозілковий	ВК-1, ОХЛ 19144-73	2	-
17	Кільцевий строп для піднімання палі	-	1	-
18	Лопата	ЛП 3620 -76	3	-
19	Лопата	ЛКО-2 3620-76	2	-
20	Лоп	ЛО-28 1405-73	2	-
21	Сокира	А-2 1399 -73	1	-
22	Каска	-	5	-
23	Аптечка медична	-	1	-

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

52

4.5 Заходи з охорони та безпеки праці

1. При проектуванні пальових фундаментів, фундаментів глибоого закладання слід враховувати можливий негативний вплив нового будівництва на існуючу оточуючу забудову та передбачати заходи щодо його недопущенню або зменшення до гранично допустимих нормативних значень.
2. Основи і фундаменти споруд повинні задовільняти вимогам: безпеки, міцності, стійкості, надійності, експлуатаційної придатності, довговічності(окрім спеціально обумовлених випадків для тимчасових споруд), а також додатковим вимогам, встановленим технічним завданням на проектування будівель та споруд.
3. Перед початком виконання робіт та періодично всі такелажні, монтажні пристрої та інвентар повинні підлягати огляду.
4. Всі небезпечні зони на майданчику повинні бути позначені добре видимими попереджувальними написами.
5. Забороняється розміщувати установки для вдавлювання паль і крани на свіжонасіпаному ґрунті, а також на площадках з ухилом, більшим ніж вказаний впаспорті, інструкції з експлуатації автомобіля чи в проекті виконання робіт.
6. Підйом паль при розвантаженні, вантаженні, укладанні в штабель і розкладці їх в котловані при довжині до 12 м виконується двоохілковим стропом і траверсами при довжині понад 12 м.
7. Забороняється проводити занурення паль в охоронній зоні повітряних ЛЕП без погодження з організацією, що експлуатує лінії.
8. Забороняється залишати палю в установці для вдавлювання паль в підвішеному стані.
9. Забороняється присутність людей безпосередньо під підвішеною пальюю.
10. Забороняється ремонтувати чи змащувати установки для вдавлювання паль під час їх роботи.
11. Забороняється виймання паль, що відхилились від проектного положення за допомогою установок для вдавлювання паль.
12. Висота штабеля паль круглого чи квадратного перерізу, враховуючи підкладки та прокладки, не повинна перевищувати 1,5.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

***ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА***

Консультант / Підлуцький В.Л. /

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

5.1. Загальні дані про об'єкт будівництва

В даній атестаційній роботі передбачено виконання земляних, монолітних, монтажних, покрівельних та опоряджувальних робіт. Деякі з них можуть створювати небезпеки для персоналу, що їх виконує, а саме монтажні та покрівельні.

В даному розділі проведено аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які пов'язані з виконанням даного виду робіт та розглянуто вимоги законодавства, щодо безпеки організації процесу будівництва двоповерхової будівлі та наведено заходи щодо зменшення ймовірності реалізації встановлених професійних ризиків.

5.2 Заходи з охорони праці та безпеки

Під час виконання будівельно-монтажних робіт на будівельному майданчику слід дотримуватись таких умов:

При появі умов, що загрожують життю чи здоров'ю працюючих, інженерно-технічні працівники повинні відразу ж припинити виконання демонтажних (монтажних) робіт вжити заходів щодо усунення виниклої небезпеки і зробити відповідний запис у журналі виконання робіт.

До будівельних робіт робітники допускаються тільки після проходження ними інструктажу з безпеки праці з урахуванням особливостей виконання робіт на даному об'єкті.

Інструктаж з безпеки праці повинні проводитись для всіх робітників не рідше одного разу на три місяці.

У кожній зміні повинен бути забезпечений постійний нагляд з боку виконроба, майстра, бригадира, відповідального за безпечне ведення робіт, справний стан інвентарю, а так само за чистоту і достатню освітленість робочих місць і проходів до них, наявність і застосування засобів індивідуального захисту.

Всі особи, що знаходяться на будівельному майданчику, зоб'язані носити захисні каски. Робтники та інженерно-технічні працівники без захисних касок та інших необхідних засобів індивідуального захисту до виконання робіт не допускаються.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

Проїзди, проходи і робочі місця необхідно регулярно очищати. Організація робочих місць при виконанні демонтажних (монтажних) та інших видів робіт повинна забезпечувати безпеку виконання робіт.

Робочі місця повинні мати огороження, захисні та запобіжні пристрої і пристосування.

Подання матеріалів на робочі місця повинна здійснюватися в послідовності, що забезпечує безпеку робіт.

Пристосування, інструмент повинні відповідати вимогам державних стандартів з безпеки праці, а нові – мати сертифікат на відповідність вимогам безпеки праці.

Проектом передбачено рішення питань безпечної роботи крану відносно будівлі. На період будівництва для забезпечення пожежної безпеки передбачений пожежний гідрант.

Для підйому використовувати вантажозахватні засоби, вибрані у відповідності з проектом.

При виробництві бетонних, кам'яних і монтажних робіт подавати бетонну суміш і цементний розчин у баддях і лотках.

При виконанні покрівельних робіт подачі цементного розчину і бітуму виконувати механічним способом за допомогою крану.

Перед початком роботи крану, на кожній зміні виконроб повинен роботу обмежувачів вантажопідйомності на кран іта інших приладів безпечної роботи крану.

Під час монтажу конструкцій будинків чи споруд монтажники повинні перебувати на раніше встановлених і надійнозакріплених конструкціях чи засобах підмоцвання.

Забороняється перебування людей на елементах конструкцій і обладнання під час їх підймання і переміщення.

На ділянці де виконуються монтажні роботи не дозволяється виконання інших робіт та перебування сторонніх осіб.

Роботи ведуться згідно інженерних рішень, передбачених технологічною картою на монтаж вскладі виконання робіт.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На всіх підмостях і риштуваннях влаштовується огорожа висотою 1 м. Не дозволяється виконання робіт при ожеледиці, тумані, грозі.

Електробезпека повинна забезпечуватися на будмайданчику, ділянках робіт та робочих місцях у відповідності до вимог ДСТУБА.3.2-13:2011.

«Система стандартів безпеки праці будівництво. Електробезпечність. Загальні вимоги».

Безпека електроустановок в будівництві забезпечується шляхом застосування надійної ізоляції, відповідних розривів до струмоведучих частин, надійного та швидкодіючого автовідключення, заземлення (занулення) корпусів і в електрообладнанні корпус джерела живлення дуги зварювального допоміжного обладнання також зварювальні конструкції повинні бути належним чином заземлені.

Проектом передбачена недопустимість виконання робіт на висоті на відкритій місцевості при швидкості вітру 15 м/с і більше, при ожеледиці, грозі та тумані, включаючи видимість в межах фронту робіт.

Забороняється виконання робіт при температурі $>30^{\circ}\text{C}$ у літній час та в зимовий час $<-25^{\circ}\text{C}$. Для транспортування матеріалів, що запилюють середовище використовують герметичне обладнання.

Вібрація. Вібробезпечні умови праці забезпечуються: зменшення вібрації в джерелі виникнення, відходом від режиму резонансу, вібродемпфуванням, динамічним гасінням коливань віброізоляцією.

Найрозповсюдженішими інженерними методами захисту від вібрації є віброгасіння та вібродемпфування. Вібруючі машини (вентилятори, насоси, агрегати) встановлюються на окремих фундаментах. Між фундаментами під устаткуванням і стінами будівель повинні бути розриви. Джерела коливань ізолюють від опорних поверхонь гумовими, пружинними чи комбінованими віброізоляторами.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Консультант / Молодід О.О. /

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Індивідуальний 2-поверховий житловий будинок у м. Києві.
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01
на загальнобудівельні роботи зі зведення індивідуального 2 - поверхового житлового будинку
(найменування робіт та витрат, найменування будинку, будівлі, споруди)

об'єм будинку, куб.м	1901	Кошторисна вартість	6053	тис.грн.
Площа забудови об'єкта, кв.м	288	Кошторисна трудомісткість	28	тис. люд.год
Загальна площа об'єкта, кв.м	576	Кошторисна заробітна плата	2147	тис.грн.
Площа фасаду, кв.м	475	Середній розряд робіт	4.5	розряд
Загальна площа квартир, кв.м	461			

Складений в поточних цінах станом на "22" лютого 2022 р.

№ п.п.	Обгрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год. не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	на одиницю	всього
Підземна частина											
1	УПБ 1-1	Земльні роботи	100 кв.м площі забудови	2.88	62750 6275	56475 18825	180720	18072	162648 54216	88 248	255 713
2	УПБ 2-4	Влаштування фундаментів	100 кв.м площі забудови	2.3	704682 175171	422809 70468	1620769	402893	972461 162076	2467 927	5675 2133
Надземна частина											
3	УПБ 3-2	Влаштування каркасу будівлі (каркасни, колонни, діафрагми, сходи)	100м2 загальної площі об'єкта	5.76	140151 18673	42081 14021	807270	107556	242387 80761	263 184	1515 1063
4	УПБ 4-3	Влаштування перекриття	100м2 загальної площі перекриття	5.76	115418 38473	11542 3847	664808	221604	66482 22159	542 51	3121 292
5	УПБ 5.1-2	Зовнішні стіни і оздоблення фасаду	100м2 загальної площі фасаду	4.75	70752 35376	3538 1179	336214	168107	168133 5603	498 16	2368 74

6	УПБ 6-1	Заповнення віконних прорізів	100м2 загальної площі фасаду	4.75	115880 16094	5794 3219	550662	76479	27533 15297	227 42	1077 201
7	УПБ 7-1	Влаштування перегородок	100м2 загальної площі об'єкта	5.76	11748 5874	587 196	67668	33834	3381 1129	83 3	477 15
8	УПБ 8-1	Влаштування покрівлі	100м2 площі останнього поверху	0.96	179706 74878	8985 2995	172518	71883	8626 2875	1055 39	1012 38
9	УПБ 9-2-1	Оздоблювальні роботи (за типом оздоблення)	100м2 загальної площі приміщення	5.76	112035 56018	16805 5602	645322	322664	96797 32268	789 74	4545 425

Разом прями витрати, грн.							5045949	1423092	1597126 376383		20044 4952
в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн. всього заробітна плата								2025730 1799476			
Загально виробничі витрати разом, грн.								1007163			
у тому числі: трудомісткість в загально виробничих витратах, люд.год								3000			
заробітна плата в загально виробничих витратах, грн.					0.12	115.95			347794		
відрахування на соціальні заходи					0.22				472399		
решта статей у загально виробничих витратах					7.48				186970		
Всього кошторисна вартість робіт, грн.									6053112		
кошторисна трудомісткість, люд.год									27995		
кошторисна заробітна плата, грн.									2147269		

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Індивідуальний 2-поверховий житловий будинок у м. Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-02

на внутрішні санітарно-технічні роботи зі зведення індивідуального 2-поверхового житлового будинку

(найменування робіт та об'єкта будівництва)

	Кошторисна вартість	340	тис.грн.
	Кошторисна трудомісткість	1	тис. люд.год
	Кошторисна заробітна плата	90	тис.грн.
	Середній розряд робіт	4.4	розряд

Складений в поточних цінах станом на "22" лютого 2022 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год. не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПС 1-2	Влаштування внутрішніх мереж опалення	100м2 загальної площі об'єкта	5.76	24668	1233	142088	35522	7102	87	500
					6167	411			2367	5	31
2	УПС 2-2	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування	100м2 загальної площі об'єкта	5.76	5544	277	31933	5322	1596	13	75
					924	92			530	1	7
3	УПС 3-2	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого водопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	5.76	14174	709	81642	20408	4084	50	287
					3543	236			1359	3	18
4	УПС 4-2	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкта	5.76	7359	368	42388	10598	2120	26	149
					1840	123			708	2	9
5	УПС 5-2	Влаштування внутрішніх мереж газопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	0	0	0	0	0	0	0	0
					0	0			0	0	0
		Разом прями витрати, грн.					298051	71850	149014965		101265
		в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					211300				
		всього заробітна плата					76815				
		Загальновиробничі витрати разом, грн.		Коеф.			42273				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0.105			113				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.		115.95			13116				
		відрахування на соціальні заходи		0.22			19785				
		решта статей у загальновиробничих витратах		8.7			9373				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					340325				
		кошторисна трудомісткість, люд-год					1190				
		кошторисна заробітна плата, грн.					89931				

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

63

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-03

на внутрішні електромонтажні роботи зі зведення індивідуального 2 - поверхового житлового будинку

(найменування робіт та об'єкта будівництва)

	Кошторисна вартість	459	тис.грн.
	Кошторисна трудомісткість	3	тис люд.год
	Кошторисна заробітна плата	217	тис.грн.
	Середній розряд робіт	5.5	розряд

Складений в поточних цінах станом на "22" лютого 2022 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниць, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПЕ 1-2	Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення	100м2 загальної площі об'єкта	5.76	37136	1857	213903	112297	10696	263	1518
					19496	1300					
2	УПЕ 2-2	Встановлення електросвітлювальних приладів та електрофурнітури	100м2 загальної площі об'єкта	5.76	6930	139	39917	6987	801	16	94
					1213	97					
3	УПЕ 3-2	Прокладання слабострумних мереж (зв'язок, телемережі)	100м2 загальної площі об'єкта	5.76	9108	455	52462	27544	2621	65	372
					4782	319					
4	УПЕ 4-2	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	100м2 загальної площі об'єкта	5.76	9834	492	56644	29739	2834	70	402
					5163	344					

Разом прями витрати, грн.					362926	176567	16952	2386
в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					169407			
всього заробітна плата					188433			
Загальновиробничі витрати разом, грн.					95725			
у тому числі:								
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год					246			
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					28547			
відрахування на соціальні заходи, грн.					47736			
решта статей у загальновиробничих витратах, грн.					19442			
Всього кошторисна вартість робіт, грн.					458651			
кошторисна трудомісткість, люд-год					2784			
кошторисна заробітна плата, грн.					216980			

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

64

Індивідуальний 2-поверховий житловий будинок в м. Києві

(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-04

на монтаж устаткування зі зведення індивідуального 2-поверхового житлового будинку

(найменування робіт та об'єкта будівництва)

	Кошторисна вартість	42	тис.грн.
	Кошторисна трудомісткість	0	люд.год
	Кошторисна заробітна плата	21	тис.грн.
	Середній розряд робіт	4.5	розряд

Складений в поточних цінах станом на "22" лютого 2022 р.

№ п.п.	Обґрунтування (зафр. норм.)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труді робітників, люд.год. на зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тис. грн. обслуговуєть машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПМ 1-3	Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	5.76	5820	1888	33523	13594	10875	33	189
					2360	944			5437	12	71
2	УПМ 2-3	Монтаж виробничого устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	0	0	0	0	0	0	0
					0	0			0	0	0
		Разом прями витрати, грн.					33523	13594	10875		189
		в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					9055		5437		
		всього заробітна плата					19031				
		Загальновиробничі витрати, разом, грн.					8702				
		у тому числі: трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год		Коеф.			20				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.		0.079			2378				
		відрахування на соціальні заходи		0.22			4710				
		решта статей у загальновиробничих витратах, грн.		6.23			1616				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					42225				
		Кошторисна трудомісткість, люд.год					280				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					21407				

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Індивідуальний 2-поверховий житловий будинок
у м.Кисві

(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на пусконалагоджувальні роботи № 02-01-05

з будівництва індивідуального 2-поверхового житлового
будинку

(найменування об'єкта будівництва)

Кошторисна вартість, тис.грн.	86
Кошторисна трудоємність вартість, тис.люд.год.	0.8
Кошторисна заробітна плата, тис.грн.	66

Складений в поточних цінах станом на "22" лютого 2022 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норм)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн	Витрати труда пусконалагоджувального персоналу, люд.год.	
							на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УП 3-2	Пусконалагоджувальні роботи	100 м2 загальної площі об'єкта	5.76	10148	58452	130	749
<i>Разом прями витрати</i>						58452		
в тому числі								
Заробітна плата						58452		
<i>Загальновиробничі витрати, разом, грн.</i>				<i>Коеф.</i>		27133		
у тому числі:								
Трудоємність у загальновиробничих витратах				0.087		65		
Заробітна плата у загальновиробничих витратах				115.95		7560		
Відрахування на соціальні заходи				0.22		14523		
Решта статей у загальновиробничих витратах				6.74		5051		
Всього по кошторису						85586		
Кошторисна трудоємність						815		
Кошторисна заробітна плата						66012		

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Індивідуальний 2-поверховий житловий будинок у м.Києві
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 02-01-06
з будівництва індивідуального 2-поверхового житлового
будинку**

Кошторисна вартість 147,4 тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на "22" лютого 2022 р.

№ ч.ч.	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування устаткування, меблів та інвентарю	Кількість	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	УПО 1-3	Технологічне устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	5,76	18744	107965
2	УПО 2-3	Виробниче устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	0	0
3	УПО 3-3	Технічні засоби інформаційних технологій	100м2 загальної площі об'єкта	5,76	4277	24636
4	УПО 4-1	Меблі	100м2 загальної площі об'єкта	5,76	1600	9216
4	УПО 4-3	Меблі	100м2 (загальної площі об'єкта)	5,76	4734	27268
		Разом, грн.				141817
		Транспортні витрати на устаткування (3%)				4255
		Заготівельно-складські витрати (0,9%)				1315
		Всього кошторисна вартість, грн.				147386

Індивідуальний 2-поверховий житловий будинок у м.
Кисві
(найменування об'єкта будівництва)

**Об'єктний кошторис № 02-01
з будівництва індивідуального 2-поверхового житлового будинку**

Кошторисна вартість	7127	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	33	тис.л-год
Кошторисна заробітна плата	2542	тис.грн.
Загальний будівельний обсяг	1901	куб.м
Вимірник одиничної вартості	3750	грн/куб.м
Загальна площа об'єкта	576	кв.м
Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта	12374	грн /кв.м

Складений у поточних цінах станом на "22" лютого 2022 р.

№ ч.ч.	Номери кошторисів і розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудомісткість, тис.люд-год	Кошторисна заробітна плата тис.грн.	Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта	тут	НДІБВ
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	Всього					
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	2-1-1	Загальнобудівельні роботи	6053		6053	28	2147	10509	0.849	84486 0.78
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	340		340	1	90	591	0.048	9183 0.08
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	459		459	3	217	796	0.064	8904 0.08
4	2-1-4	Монтаж устаткування	42		42	0	21	73	0.006	1287 0.01
5	2-1-5	Пусконаладжувальні роботи	86		86	1	66	149	0.012	2181 0.02
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		147	147			256	0.021	2097 0.02
		Всього по кошторису	6980	147	7127	33	2542	12374	1.000	1081381.00

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

68

У тому числі зворотних сум

12 тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва
Індивідуальний 2-поверховий житловий будинок в м. Києві

(найменування об'єкта будівництва)

Складений у поточних цінах станом на " 22 " лютого 2022 р.

№ ч.ч.	Номери кошторисів	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	я, меблів та	інших витрат	Загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
	КНУ п.3.32	Глава 1				
		Підготовка території будівництва				
		Відведення земельної ділянки	0	0	322	322
		Розбивка осей, перенесення в натуру			6	6
		Інженерна підготовка території	169	0	0	169
		Разом по главі 1	169	0	329	498
		Глава 2				
	КНУ п.3.33	Об'єкти основного призначення				
	№ 02-01	Індивідуальний 2 - поверховий житловий будинок в м. Києві	6980	147		7127
		Разом по главі 2	6980	147	0	7127
	КНУ п.3.34	Глава 3				
		Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення				
		Адміністративно-побутові приміщення	0.0	0.0		0.0
		Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	0.0	0.0		0.0
		Господарські будівлі і приміщення (охрана, прохідня, сміттезбиральники, тощо)	0.8	0.4		1.3
		Разом по главі 3	0.8	0.4		1.3
	КНУ п.3.35	Глава 4				
		Об'єкти енергетичного господарства				
		Трансформаторна підстанція	0	0		0
		Лінії електропостачання	4	7		11
		Разом по главі 4	5.6	5.6		11
	КНУ п.3.35	Глава 5				
		Об'єкти транспортного господарства і зв'язку				
		Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	0.0	0.0		0
		Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	191.7	26.1		218
		Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	0.0	0.0		0
		Паркінги, автостоянки	44.7	6.1		51
		Разом по главі 5	236.4	32.2		269
	КНУ п.3.35	Глава 6				
		Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплостачання та газопостачання				
		Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	2.1	1.7		3.74
		Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	3.4	2.8		6.17
		Зовнішні мережі теплостачання, бойлерні, котельні	11.6	9.5		21.1
		Зовнішні мережі газопостачання	0.0	0.0		0.0
		Разом по главі 6	17.0	13.9		30.97
	КНУ п.3.35	Глава 7				
		Благоустрій і озеленення території				
		Огорожа території	46.1			46.1
		Озеленення та малі архітектурні форми	206.9			206.9
		Зовнішнє освітлення	40.3			40.3
		Пішохідні доріжки, тротуари	471.9			471.9
		Спортивні та ігрові майданчики	0.0			0.0
		Разом по главі 7	765.1			765
		Разом по главах 1-7	8173.9	199.6	328.7	8702
	КНУ п.3.36	Глава 8				
		Тимчасові будівлі і споруди				
		Зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	78			78
		Разом по главі 8	78			78
		Разом по главах 1-8	8251.5	200	329	8780
	КНУ п.3.37	Глава 9				
		Кошти на інші роботи та витрати				
		Зимове подороження	41.3			41
		Інші витрати			50	50
		Разом по главі 9	41		50	91
		Разом по главах 1-9	8292.8	200	379	8871
	КНУ п.3.38	Глава 10				
		Утримання служби замовника				
		Утримання служби замовника (включая технічний нагляд)			222	222
		Витрати замовника з проведення тендерів			18	18
		Формування страхового фонду документації			5	5

		Разом по главі 10				245	245
КНУ п.3.38		Глава 11					
		Підготовка експлуатаційних кадрів				0	0
		Разом по главі 11				0	0
КНУ п.3.38		Глава 12					
		Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд					
		Вартість проектно-вишукувальних робіт				266	266
		Вартість експертизи проектної документації				4	4
		Кошти на здійснення авторського нагляду				9	9
		Разом по главі 12				270	270
		Разом по главах 1-12				8293	200
						894	9386
КНУ п.4.38, дод.25		Кошторисний прибуток				0.88	0.02
КНУ п.4.39, дод.27		Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій				532	0.10
		Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва					1.000
КНУ п.4.40, дод.28		Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами					532
КНУ п.4.41-4.43		РАЗОМ				207	282
		Податок на додану вартість				5	22
						995	24
						10027	1019
						229	1198
						1198	11454
						2291	2291
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку				будів. робо устаткуван інші витрати	
КНУ п.3.39		Зворотні суми				10027	229
						3489	13745
							12

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

70

Архітектурно – планувальні рішення

1.1 ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. – К.: Мінрегнбуд України, 2010.

1.2 ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження та впливи. –К. Мінбуд України, 2006.

1.3 ДБН В.2.6.-31:2016. Теплова ізоляція будівель, 2016.

1.4 ДСТУ Б А.2.6-189,2013. Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель.

Будівельні конструкції

2.1 ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків та споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. К; 2011.

2.2 ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для з/б конструкцій.

2.3. ДБН В.1.2-2:2006 – Навантаження та впливи. К; Мінбуд України,-2006.

2.4 Мурашко Л.А., Колякова В.М., Сморгалов Д.В. Розрахунок за міцністю перерізів нормальних та похлих до поздовжньої осі згинальних залізобетонних елементів за ДБН В.26-98:2009.

Основи і фундаменти

3.1 Бойко І.П., Олійник А.О., Ращенко А.М., Диптан Т.В. Основи і фундаменти.Методичні вказівки до виконання курсового проекту. – К.:КНУБА, 2007

3.2 Корнієнко М.В. Основи і фундаменти. Навчальний посібник. - К.: КНУБА. 2009.

3.3 Механіка ґрунтів: методичні вказівки.: І.П. Бойко, В.С. Носенко, В.Л. Підлуцький – К.: КНУБА, 2015.

Технологія та організація будівельного виробництва

4.1 ДСТУ БА3,1-22,2013. Визначення тривалості будівництва об'єктів

4.2 Сніп 1,04,03-85 . Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений.

4.3 ДБН А.3.1-5:2016 Организация строительного производства.

Минрегионбуд Украины. – К. 2016. – 60 с.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.4. ДБН А.3.2-2-2009 Охрана труда и промышленная безопасность в строительстве. – К.: Минрегионбуд Украины, 2012.

4.5. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 Наставление относительно проведения земляных работ и устройства основ и сооружения

Охорона праці та навколишнього середовища

5.1 ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві»

Економіка будівництва

6.1 ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 «Правила визначення вартості будівництва».

Національний стандарт України (Чинний з 1 січня 2014 р.). – Офіц. вид. – К. : Мінрегіон України, 2013. – 91 с.

6.2 Экономика строительства. Гойко А.Ф., Измайлова К.В., Куликов П.М. За заг.ред. П.М. Кулікова. Навчальний посібник. - К. КНУБА. 2014

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

