

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет

геотехніки

(повна назва кафедри)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри

проф., докт., техн. наук

Бойко І.П.

« _____ » _____ 2022 р.

Пояснювальна записка

до атестаційної роботи

бакалавра

на тему: «Житловий будинок із збірних панелей на

суглинистих ґрунтах м.Києва»

Виконав: студент **IV** курсу, групи ПЦБ-44

Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 192 – «Будівництво та цивільна інженерія»

Спеціалізація: «Промислове та цивільне будівництво»

Макаренко Н.А. (прізвище та ініціали)

Керівник Підлуцький В.Л.
(прізвище та ініціали)

Рецензент _____ (прізвище та ініціали)

**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**

Макаренко Нікіта Андрійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту *Житловий будинок із збірних панелей на суглинистих 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 22 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)

Макаренко Н. А.

(прізвище та ініціали)

Керівник атестаційної роботи _____

Підлуцький В. Л.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Зміст

1. Архітектурно-конструктивна частина

- 1.1 Вихідні дані
- 1.2 Техніко-економічні показники
- 1.3 Конструктивні рішення
- 1.4 Інженерні рішення
- 1.5 Інженерна підготовка території
- 1.6 Теплотехнічний розрахунок огорожуючої конструкції
- 1.7. Аналіз та коригування конструктивного рішення

2. Розрахунки конструкцій

- 2.1 Дані для проектування
- 2.2 Розрахунок за I групою граничних станів
- 2.3 Конструювання збірної панелі перекриття
- 2.4 Розрахунок за II групою граничних станів
- 2.5 Обмеження розкриття тріщин
- 2.6 Мінімальна площа армування
- 2.7 Розрахунок ширини розкриття тріщин
- 2.8 Розрахунок прогину

3. Основи і фундаменти

- 3.1 Оцінка ґрунтових умов
- 3.2 Інженерно-геологічні умови ділянки
- 3.3 Збір навантаження на фундамент
- 3.4 Розрахунок буроін'єкційних паль
- 3.4.1 Визначення несучої здатності палі
- 3.5 Розрахунок вдавлюваних паль
- 3.6 Економічна доцільність фундаментів
- 3.7 Розрахунок осідання основи пального фундаменту

4. Технологія та організація будівництва

- 4.1 Характеристика об'єкта

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

4.2 Визначення планової тривалості будівництва

4.3 Організація виробництва будівельно-монтажних робіт

4.4 Графік будівництва

4.5 Технологічна карта

4.6 Вимоги до якості робіт

4.7 Заходи з охорони праці

5. Економіка будівництва

5.1 Вихідні дані

5.2 Теоретичні відомості

6. Охорона праці

6.1 Аналіз потенційних небезпек

6.2 Заходи профілактики виявлених небезпечних факторів

7. Список використаної літератури

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Вступ

Інженерно – геологічні умови в Україні вважаються досить різноманітними. В межах країни можна побачити багато складних інженерно – геологічних процесів. Більша частина території вкрита лесовими ґрунтами.

Однією з основних задач проекту є проектування основ та фундаментів, які є економічно та технічно доцільні для влаштування, з урахуванням всіх умов району будівництва.

В цьому проекті для будівництва житлового будинку запроєктовано наступне:

- об'ємно-планувальні та конструктивні рішення;
- конструювання та розрахунок залізобетонної плити з круглими пустотами;
- варіантне проектування фундаментів, з урахуванням місцевих геологічних умов;
- технологію будівельних робіт на виконання робіт нульового циклу, на зведення будівлі, а також розроблено технологічну карту на влаштування паль;
- організацію на будівельний об'єкт;
- заходи з охорони праці та безпеки на будівельному майданчику.

Для ручного розрахунку використано спрощення, згідно п.3.6.1.2 ДБН. Згідно нього епюра напружень в бетоні у граничному стані, приводиться до прямокутної форми. Це допомагає дуже швидко обраховувати нормальні перерізи та підбирати армування за методом рівноваги зусиль. Ідентичні дії використовують в багатьох нормативних документах та посібниках, за основу обирають нелінійну деформаційну модель з гіпотезою плоских перерізів Eurocode 2.

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Архітектурно-конструктивна частина

Консультант _____ (Підлуцький В.Л.)

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Архітектурно-будівельний розділ розроблений із врахуванням діючих будівельних норм в обсязі, достатньому для послідуєчих розрахунків конструкцій, складання кошторисної документації і проектування технології і організації виробництва будівельно-монтажних робіт.

Графічна частина проекту включає три формату А1, на яких зображено фасад, розріз по сходовому маршу і плани типового і першого поверхів будівлі.

1.1 Вихідні дані

Кліматичні умови та навантаження

Місце будівництва: м. Київ

Клімат: помірно-континентальний.

Згідно ДСТУ-Н.Б.В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» м. Київ відноситься до 1-го кліматичного району території України. На будинок безпосередньо впливає оточуюче середовище. Розрахункові зимові температури повітря в даній області такі:

Найбільш холодної доби - 29 °С;

Згідно ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи»
характеристичні значення атмосферних чинників:

1. Вітрове навантаження $W_0=0.4 \text{ кН/м}^2$;
2. Снігове навантаження $S_0=1.6 \text{ кН/м}^2$.

1.2 Техніко-економічні показники

Будівля має висоту (max) 24550 метрів, складається з 6 поверхів, з них:

1. На позначці -2.800-0.000 - приміщення відведені під магазини.
2. На позначці 0.000-15.600 – поверхи під житлові приміщення (план типового поверху див. Арх. Лист 1).
3. На позначці 15.600-24.550 – горище.

Висота житлових приміщень будинку – 2.8 м.

Загальна площа житлових приміщень будинку складає 2813,1 м², із них житлова площа – 2576,7 м².

Площа забудови – 680 м².

Будівельний об'єм будинку – 13900 м³.

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

У будівлі розміщуються двокімнатні квартири, по дев'ять на поверсі, 45 квартир в будинку, із загальною площею 57,63 ; 56,94 м² і житловою площею – 41,05 та 40,36 м² відповідно. У квартирі знаходяться:

- дві житлові кімнати – 15,4 та 25,65/24,76 м².
- балкон, площею 0,24 м²;
- окремий санвузол та ванна кімната – 1,3 та 3,4 м²; ;
- кухня – 8,4 м²;
- три вбудовані шафи – 0,9; 1,24; 1,1 ;

Площадки та сходові марші запроектовані шириною 1200мм.

Технологічне обладнання – ліфтовий хол вантажопідйомністю 1000 кг.

Упорядкування території включає влаштування покриття пішохідних доріжок з твердих матеріалів, майданчиків, проїздів, штучне освітлення, озеленення, малі архітектурні форми.

Покриття доріжок для пішоходів і проїздів виконуються з елементів фігурного мощення.

Озеленення включає в себе: висадку дерев, кущів, газонів, засадження квітників.

Як малі архітектурні форми використовуються балясини, поручні, огороження сходів та майданчиків, вази для квітів, урни для сміття, лави для відпочинку, тощо.

Штучне освітлення виконується у вигляді ліхтарів та різноманітних ламп.

1.3 Конструктивні рішення

За конструктивним типом будівля складається із збірних панелей. Використовується бетон класу С25/30. Основні несучі частини (фундаменти, окремі опори, стіни, перекриття і покриття) утворюють каркас будівлі. Всі ці елементи сприймають різноманітні навантаження, що діють на будівлю, а також просторову жорсткість і стійкість будівлі.

Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Фундаменти

Запроектовано буро-ін'єкційні пальові фундаменти із монолітними залізобетонними розтверками (клас бетону С16/20 (В20), марки W4 за водонепроникністю, F200 за морозостійкістю). Товщина розтверка 500мм. Діаметр палі – 420 мм, довжина – 9000мм, верх палі на позначці 172,35. Розрахункова несуча здатність палі – 369,13 кН. Загальна кількість паль – 196. Армування та бетонування розтверків слід виконувати після приймання пальового поля, згідно актів на закриття прихованих робіт, на основі діючих нормативних документів. Армування використана в конструкціях відповідає ДСТУ 3760:2019 "Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови". Зовнішні поверхні фундаментів, що контактують з ґрунтом, пофарбувати гарячим бітумом двічі. За умовну позначку 0,000 прийнято рівень чистої підлоги, що відповідає абсолютній відмітці 175,92.

При використанні пальових основ під фундаменти:

- зростає надійність роботи фундаментів,
- зменшуються грабарство ,
- знижується матеріаломісткість,
- можливість проводити роботи в зимовий період без небезпеки

промерзання ґрунтової основи

- у випадку затоплення підвалу і замочуванням основи немає небезпеки просадок при подальшій експлуатації.

Негативною стороною пальового фундаменту є трудомісткість при забиванні паль. Див. частину "Основи і фундаменти".

Стіни і перегородки

Запроектовано зовнішні стінові панелі, товщиною 160мм, з зовнішнім шаром утеплювача. В ролі утеплювача – мінеральноватні плити, товщиною 100мм. Прив'язка стіни – нульова. З зовнішньої сторони по утеплювачу влаштовується гіпсова штукатурка, товщиною 10мм. У зовнішніх стінах

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

встановлюються двокамерні пластикові вікна, опір теплопередачі $R_{пр}=0,93$ м²К/Вт згідно табл. М1, Додатку М ДБН В.2.6-31:2006.

Внутрішні несучі стіни – з монолітного залізобетону, товщиною 160мм. Внутрішні перегородки влаштовані з блоків, товщиною 80мм. Кладку з блоків заармувати сіткою Ø3Вр-1 з чарункою 50х50мм через кожні 600мм по висоті.

Усі вхідні двері в квартири підсилені (металеві).

Перекриття і підлоги

Перекриття будівлі виконані із збірного залізобетону (круглопустотні плити перекриття, товщиною 220 мм, шириною 1500 мм). По плитам перекриття робляться підлоги, в складі (зверху в низ):

- ламінат 4мм;
- підстілка для ламінату;
- один шар розчину 10мм;
- цементно-піщана стяжка 30мм;
- з/б плита перекриття круглопустотна 220мм.

Перекриття між поверхом і ґрунтовою основою:

- наливна підлога 10мм;
- горизонтальна гідроізоляція;
- бетон 100мм;
- щебінь 120мм;
- ущільнений ґрунт.

Підлоги прийняті: з ламінату в житлових приміщеннях, в кухнях – плитка, в санвузлах та на лоджі із мозаїчної плитки.

Сходи і ліфт

Сходова клітка запроектована із збірних залізобетонних елементів з опорою на залізобетонні діафрагми жорсткості. Сходи двох маршові, з ухилом 1:2. Огороджування сходів виконується з металевих ланок, а поручень з дерева. Ширина маршу 1200мм. Сходова клітка має штучне та природне освітлення.

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

Передбачений вантажно – пасажирський ліфт, вантажопідйомністю до 1000кг. Машинне відділення ліфту розміщене у верхній частині шахти.

Покриття:

Дах поєднує огорожувальні та несучі функції і служить для захисту будинку від атмосферних опадів і видалення їх за його межі. Дах запроектований горищного типу, з шахтою ліфта і вентиляційним каналом. Покрівля з трьох шарів рубероїду на бітумній мастиці.

Покриття включає в себе:

- керамочерепиця;
- паробар'єр;
- обрешітка 50*50 через 300мм;
 - кроква 200мм крок 700мм;
 - Isover 200 100мм;
 - Гіпсокартон 12мм.

Пароізоляція рулона. Стяжка із цементного розчину. Водовідвід зовнішній. Вентиляція не примусова через витяжки, які знаходяться в стінах, прилеглих до кухонь, санвузлів.

1.4 Інженерні рішення

Водопостачання

Джерелом водопостачання - водопровідна мережа. Тиск води 0,5 МПа, що забезпечує розрахунковий тиск на вводі в будівлю. Водопровідна мережа прийнята з мідних зварних труб.

Каналізація

В будівлі прийнято дві окремі системи каналізації:

- господарсько-побутова каналізація;
- дощова каналізація.

Відведення побутової каналізації передбачається в міжміські каналізаційні мережі, дощових стоків з даху житлового будинку - до міських мереж.

Опалення

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

Будівля від міської мережі водою, з нижнім розведенням труб по підвальному поверху. За рахунок типоих панельних радіаторів.

Вентиляція

Вентиляція приміщень прийнята природньою: приплив природний, витяжка природна через канали вентиляційних блоків в будівельних конструкціях.

Вентиляційні блоки базуються в санвузлах, ванних кімнатах та кухнях.

Вентиляційні блоки прийняті з каналом – збірником, до якого через поверх підключається канал – супутник.

Канал – збірник виводиться вище покриття не менш ніж на 0,7 м.

Повітрообміни в приміщеннях розраховані по санітарних нормах.

Енергопостачання

У будівлі передбачається електропостачання від ліній міських електромереж. Будинок обладнується електрощитовими. В кожній квартирі влаштований прилад обліку.

1.5 Інженерна підготовка території

Планування рельєфу ділянки здійснено у зв'язці з прилеглою територією, з урахуванням оптимальної висотної прив'язки будівлі та забезпечення відведення дощових вод. Відведення дощових стічних вод від будівлі здійснюється у водостіки прилеглих проїздів централізованої каналізаційної мережі . Покриття території для проїздів – асфальтне; пішохідні доріжки, тротуари і майданчики – фігурна тротуарна плитка; край проїздів, тротуарів – бордюри.

1.6 Теплотехнічний розрахунок огорожуючої конструкції

Потрібно визначити відповідність конструкції стіни теплотехнічним вимогам (ДБН В2.6-31-2016 “Теплова ізоляція будівель”) і при необхідності її скоригувати (тобто утеплити).

Вихідні дані.

Район будівництва – м.Київ

1.2. Температурна зона України - І.

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

1.3. Температура зовнішнього повітря найбільш холодної доби – $t_z = -29^\circ\text{C}$.

1.4. Характеристика мікроклімату:

1.4.1. Температура внутрішнього повітря - $t_v = +20^\circ\text{C}$.

1.4.2 Відносна вологість внутрішнього повітря-нормальний, ($12^\circ\text{C} < t \leq 24^\circ\text{C}$, $\phi_v = 50\% - 60\%$).

1.6. Згідно з ДБН В.2.6-31:2016 мінімально допустиме значення опору теплопередачі R_{qmin} , $\text{m}^2 \cdot \text{K} / \text{Вт}$, становить:

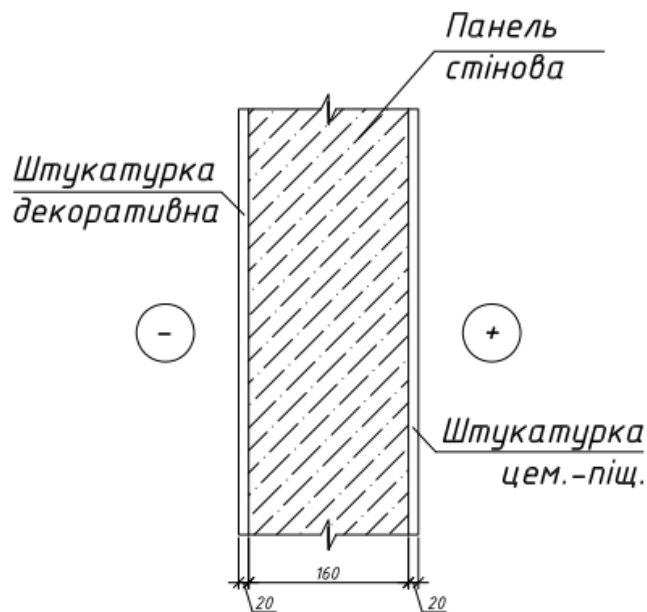
-для зовнішніх стін – $3,3 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{Вт}$;

-для суміщеного покриття - $6,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{Вт}$;

-вхідні двері – $0,6 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{Вт}$;

-для світлопрозорих огорожувальних конструкцій – $0,75 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{Вт}$.

Розрахунок опору теплопередачі стіни

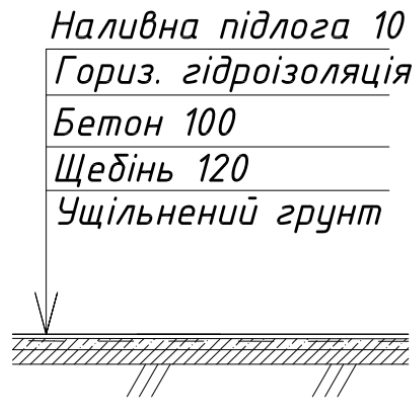


Буд.матеріал Конструктивного шару	$\delta, \text{м}$	ρ кг/м^3	Розрахунковий Коефіцієнт $\lambda, \text{Вт/м} \cdot \text{К}$
Декоративна штукатурка CERESIT СТ 174	0.02	1700	0.93
З/б панель	0.16	2500	1.92
Штукатурка цементно-піщана	0.02	1600	0.81

						Атестаційна робота бакалавра		Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

$$\frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,16}{1,9} + \frac{0,02}{0,81} + \frac{1}{23} = 2,91 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$$

Розрахунок опору теплопередачі перекриття над ґрунтом



Буд.матеріал Конструктивного шару	$\delta, \text{м}$	ρ кг/м ³	Розрахунковий Коефіцієнт $\lambda, \text{Вт/м} \cdot \text{К}$
Цем.-піщ. розчин	0.01	1600	0.7
Руберойд	0.01	600	1.92
Цемент	0.22	1700	0.7

$$\frac{1}{12} + \frac{0,01}{0,7} + \frac{0,01}{1,92} + \frac{0,22}{0,7} + \frac{1}{8,7} = 5,32 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$$

1.7 Аналіз та коригування конструктивного рішення

Так як розрахунковий опір теплопередачі стіни більший за нормативний опір ($R=2,91 > R^H=2,8$) і ($R=5,32 > R^H=3,75$) відповідно, то коригування рішення непотрібне, законструйоване раніше виявилось вірним.

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Розрахунки конструкцій

Консультант _____ (Колякова В.М.)

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Розрахунок плити з круглими порожнинами типового поверху

2.1 Дані для проектування

Збір навантажень на 1м2				
№	Вид навантаження	Нормативне навантаження, кН/м2	коэф. надійності по граничному навантаженню, γ_{fm}	Розрахункове навантаження, кН/м2
1	Постійне:			
	а) цементно піщана стяжка М150 $\rho=11$ кН/м3 Н=30 мм.	0,33	1,3	1
	б) власна вага плити перекреття 220 мм.	5,4	1,3	6,5
	Разом:	5,73		7,5
2	Тимчасове:			
	корисне навантаження на перекриття (в кавартирах)	1,5	1,3	1,95
	Разом:	1,5		1,95
3	Враховуючи коефіцієнт відповідальності для СС2 категорії Б для Ігр.гр.станів $\gamma_n = 1,05$	7,63		9,92

Навантаження на плиту перекриття:

граничне значення по довжині:

$$q_m = b_{пан} \cdot (g_m + v_m) = 1,5 \cdot 9,92 = 14,88 \text{ кН/м}$$

експлуатаційне значення по довжині:

$$q_e = b_{пан} \cdot (g_e + v_e) = 1,5 \cdot 7,63 = 11,445 \text{ кН/м}$$

$b_{пан}$ – характеристичне тимчасове навантаження на перекриття = 1,5 кН/м2;

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

Матеріал для конструювання плити перекриття (згідно ДБН В.2.6-98:2009 таб.3.1):

Бетон - тяжкий класа С 30/35.

Розрахункове значення міцності бетону на стиск $f_{cd} = 19,5$ МПа,

Характерне значення міцності на стиск $f_{ck} = 35$ МПа,

Розрахункове значення міцності бетону на осьовий розтяг $f_{ctd} = 2.0$ МПа,

коефіцієнт умов роботи бетону:

γ_s для I гр. граничних станів = 1,3,

γ_s для II гр. граничних станів = 1,0.

Коефіцієнт характеру руйнування бетонних конструкцій:

$\gamma_c = 0,9$

Довжина плити перекриття:

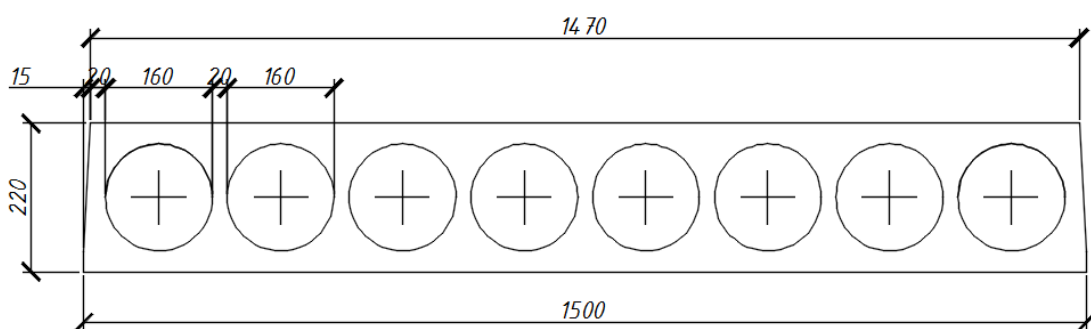
$$l_{пл} = l + 2 \cdot c = 7160 + 2 \cdot 120 = 7400 \text{ мм}$$

Арматура:

- поздовжня, попередньо напружена класа А1000 (розрахункова міцність арматури $f_{pd} = 795,8$ МПа);

- поперечна - класа А240, ($f_{yk} = 240$ МПа, $f_{ywp} = 170$ МПа),

- модуль пружності $E = 1,9 \cdot 10^5$ МПа.



Клас відповідальності - СС2, категорія відповідальності конструкції - Б (коефіцієнт надійності для I групи граничних станів $\gamma_n = 1,05$, для II групи граничних станів $\gamma_n = 0,975$).

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Розрахункові навантаження для панелі (граничні):

$$M_{Ed} = \frac{q_m L^2}{8} = \frac{14,88 \cdot 7,4^2}{8} = 101,85 \text{ кНм}$$

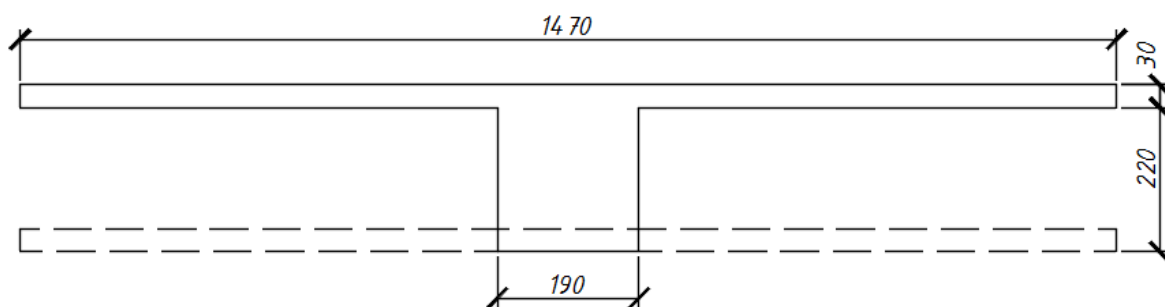
$$V_{Ed} = \frac{q_m L}{2} = \frac{14,88 \cdot 7,4}{2} = 55,06 \text{ кН}$$

2.2 Розрахунок за I групою граничних станів (за міцністю)

Приймаємо тавровий переріз, де не враховуємо розтягнутої ділянки бетону.

Розміри:

- ширина полки: $b'_{eff} = b_{верх.} = 1470 \text{ мм}$,
- товщина полки: $h'_f = 30 \text{ мм}$,
- товщина ребра: $b_w = b_{верх.} - n \cdot d_{пор.} = 1470 - 8 \cdot 160 = 190 \text{ мм}$.



Розрахунок нормальних перерізів на згинальний момент

Для ручного розрахунку скористаємося спрощенням, згідно п.3.6.1.2 ДБН. За таким спрощенням епюра стискаючих напружень в бетоні у граничному стані, приводиться до прямокутної форми. Це допоможе швидко розрахувати нормальні перерізи та підібрати армування за принципом рівноваги зусиль. Ідентичні дії використовуються в багатьох нормативних документах та посібниках, де за основу приймають нелінійну деформаційну модель з гіпотезою плоских перерізів Eurocode 2.

Визначення висоти прямокутної епюри стискаючих напруг у бетоні. Умова:

$$M_{Ed} < M_f = b'_{eff} \cdot h'_f \cdot f_{cd} \cdot (d - 0,5h'_f)$$

Якщо $M_{Ed} < M_f$, в такому випадку границя прямокутної епюри стиснутого бетону знаходиться в межах полки. Якщо $M_{Ed} > M_f$, тоді границя переходить в само ребро тавру.

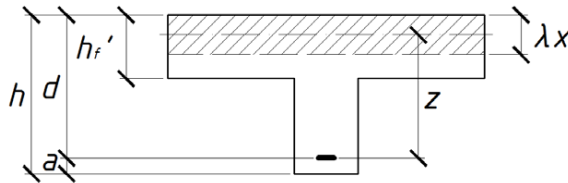
						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

В заданому прикладі (прив'язка переднапруженої арматури $a=30$ мм, робоча висота перерізу $d=h-a=220-30=190$ мм):

$$M_f = 1,47 \cdot 0,03 \cdot 19,5 \cdot 10^3 \cdot (0,19 - 0,5 \cdot 0,03) = 150,49 \text{ кНм} > M_{Ed} \\ = 101,85 \text{ кНм}$$

Висновок: отже, границя прямокутної епюри знаходиться в межах полки. Тоді переріз розраховуємо як еквівалентний прямокутний з розмірами:

$$b'_{eff} \cdot h = 1470 \cdot 220 \text{ мм.}$$



Попереднє напруження в арматурі (робочій) визначаємо з наступних умов:

$$0,3f_{p0,1k} \leq \sigma_p \leq 0,9f_{p0,1k};$$

$$298,5 \text{ МПа} \leq \sigma_p \leq 895,5 \text{ МПа}$$

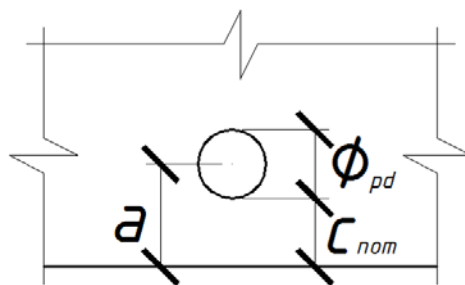
Обираємо $\sigma_p = 800$ МПа.

Захисний шар бетону:

$$c_{пот} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 12 + 10 = 22 \text{ мм}$$

де $c_{min} \approx \phi_{pd} \approx 12$ мм (попередньо обраний діаметр робочої арматури);

$\Delta c_{dev} = 10$ мм – допустимий відхил захисного шару бетону.



Прив'язка попередньо - напруженої робочої арматури:

$$a = c_{пот} + \frac{\phi_{pd}}{2} = 22 + \frac{12}{2} = 28 \text{ мм, остаточно приймаємо 30мм}$$

Прив'язка арматури до грані плити

Необхідну площу попередньо - напруженої робочої арматури обраховуємо за коефіцієнтом:

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

$$a_m = \frac{M_{Ed}}{b'_{eff} \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{101,85}{1,47 \cdot 0,19^2 \cdot 19,5 \cdot 10^3} = 0,098$$

Коефіцієнти, що характеризують напружений стан з/б перерізу:

- $\xi = \frac{x}{d} \approx 0,13$ (співвідношення між повною висотою стиснутої ділянки бетону “x” та розрахунковою висотою “d”),
- $\zeta = \frac{z}{d} \approx 0,95$ (співвідношення відстані від середини еквівалентної прямокутної епюри стискаючих напружень в бетоні до центру робочої арматури та розрахунковою висотою “d”).

У попередньо напружуваних згинальних елементах не рекомендується переармування, для того щоб їх руйнування по нормальних перерізах брало початок з робочої розтягнутої арматури, а не зі стиснутого бетону. Для цього потрібно перевірити умову:

$$\xi < \xi_R,$$

граничне значення ξ_R для попередньо напружених елементів на основі деформаційної моделі можна розрахувати за формулою:

$$\xi_R = \frac{\varepsilon_{cu3,cd}}{\varepsilon_{cu3,cd} + \varepsilon_{so}},$$

де $\varepsilon_{cu3,cd} = 2,80\% = 0,280\%$ для бетону C30/35;

$$\varepsilon_{so} = \frac{f_{pd} + 400 - 0,9 \cdot \sigma_p}{E} = \frac{795,8 + 400 - 0,9 \cdot 800}{190000} = 0,0025 = 2,5\%$$

$$\xi_R = \frac{2,8}{2,8 + 2,5} \approx 0,528.$$

Попередня умова виконується $\xi = 0,13 < \xi_R = 0,528$.

Отже, мінімально необхідний переріз робочого попередньо напруженого армування:

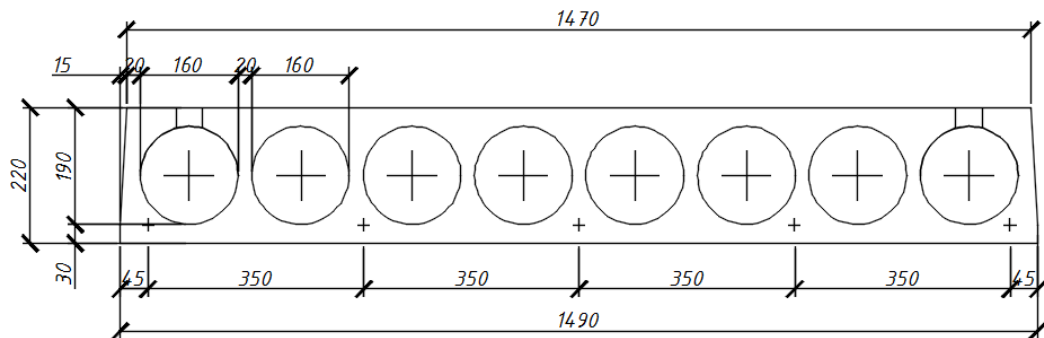
$$A_p \geq \frac{M_{Ed}}{f_{pd} \cdot \zeta \cdot d} = \frac{101,85}{795,8 \cdot 10^3 \cdot 0,95 \cdot 0,19} \approx 7,09 \text{ см}^2$$

Приймаємо розташування робочої попередньо напруженої арматури через кожні 2 порожнини (кроком 350 мм), маємо для 8-ми порожнистої плити 5 стрижнів.

Підбираємо за таблицею сортамента робочої арматури 5Ø14 A1000C з $A_p =$

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

$7,69 \text{ см}^2 > 7,09 \text{ см}^2$ (найменше значення площі перерізу для 5 стрижнів, яке є більшим за розраховане значення $7,09 \text{ см}^2$).



Розрахунок похилих перерізів на поперечну силу

Міцність бетону для похилого перерізу:

$$V_{Rd,c} = \left(C_{Rd,c} \cdot k(100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{\frac{1}{3}} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \right) \cdot b_w \cdot d,$$

але не менше, ніж $(v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp})b_w \cdot d$,

де $C_{Rd} = 0,12$ МПа (рекомендоване значення для бетону при відсутності точніших даних);

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{190}} \approx 2,026 > 2, \text{ тоді } k=2;$$

$$\rho_1 = \frac{A_{sl}}{b_w \cdot d} = \frac{769}{190 \cdot 190} \approx 0,02 \leq 0,02$$

Остаточно, приймаємо $\rho_1 = 0,02$ мм.

Напруження в бетоні від обтискання:

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed}}{A_c} \approx \frac{0,5 \cdot \sigma_p \cdot A_p}{\left(h \cdot b_{eff} - \frac{\pi \phi^2}{4} \cdot n \right)} = \frac{0,5 \cdot 800 \cdot 10^3 \cdot 7,69 \cdot 10^{-4}}{\left(0,220 \cdot 1,470 - \frac{\pi \cdot 0,160^2}{4} \cdot 8 \right)} = 1,892 \text{ МПа}$$

(втрати попереднього напруження в запас прийняті $\sim 50\%$ від початкового значення);

σ_{cp} не має перевищувати $0,2 \cdot f_{cd} = 0,2 \cdot 19,5 = 3,9$ МПа.

$k_1 = 0,15$;

$$v_{min} = 0,019k^{3/2} \cdot f_{ck}^{\frac{1}{2}} = 0,019 \cdot 2^{\frac{3}{2}} \cdot 19^{\frac{1}{2}} = 0,234 \text{ МПа.}$$

Таким чином:

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

$$V_{Rd,c} = \left(0,12 \cdot 2(100 \cdot 0,01 \cdot 19)^{\frac{1}{3}} + 0,15 \cdot 1,892 \right) \cdot 0,190 \cdot 0,190 = 0,03494 \text{ МН}$$

$$= 34,94 \text{ кН} > (0,234 + 0,15 \cdot 1,892) \cdot 0,190 \cdot 0,190 = 0,01869 \text{ МН}$$

$$= 18,69 \text{ кН}$$

$V_{Ed} = 18,69 \text{ кН} < V_{Rd,c} = 34,94 \text{ кН}$, міцність бетону на дію поперечної сили є достатньою.

В такому випадку для порожнистих плит поперечне армування рекомендується влаштовувати конструктивно при збереженні правил підбору його кроку. Для даної плити:

$$S_w \leq \min \left\{ \frac{h}{2} = \frac{220}{2} = 110; 150; 0,75d = 0,75 \cdot 190 \approx 143 \right\} = 110 \text{ мм}$$

Приймаємо крок з рекомендованого ряду (100; 125; 150; 200; 250мм):

$$S_w = 100 \text{ мм.}$$

$$A_{Sw,min}^I = \left(\frac{0,08 \cdot \sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}} \right) \cdot S_w \cdot b_w = \left(\left(0,08 \cdot \frac{\sqrt{35}}{240} \right) \right) \cdot 100 \cdot 190 = 37,47 \text{ мм}^2$$

$$A_{Sw,min}^{II} = S_w \cdot b_w \cdot \rho_w = 100 \cdot 190 \cdot 0,0024 = 45,6 \text{ мм}^2$$

$$A_{Sw,min} = 45,6 \text{ мм}^2$$

Кількість зварних каркасів поперечної арматури рівна кількості стрижнів попередньо напруженої арматури - 5 шт. Тому, мінімальна площа одного стрижня поперечної арматури:

$$A_{Sw,min}^{1стр} = \frac{A_{Sw,min}}{5} = \frac{45,6}{5} = 9,12 \text{ мм}^2 = 0,09 \text{ см}^2$$

Враховуючи мінімально можливий діаметр арматури А240С, 6 мм з

$A_{Sw,min}^{1стр} = 0,283 \text{ см}^2 > 0,09 \text{ см}^2$, встановлюємо саме цей діаметр з прийнятим раніше кроком $S_w = 100\text{мм}$.

2.3 Конструювання збірної панелі перекриття

Для конструювання панелі скористаємося результатами розрахунків, за якими встановлено необхідне повздовжнє армування 5Ø14 А1000С та поперечне

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

армування у приопорних ділянках з 4-х зварних плоских каркасів, з поперечним армуванням Ø6 A240C (крок 100 мм).

Окрім наведених сталевих елементів у збірних панелях перекриття з круглими порожнинами передбачають:

- зварну сітку С-1 з Ø5 Вр-1 200x200 за ДСТУ Б В.2.6-167:2011 п2.1 біля верхньої грані плити по всій її площині для того щоб сприймалися монтажні та зусилля часткових защемлень в цегляній стіні;
- конструктивні сітки С-2 та С-3 для підсилення і рівного розподілу зусиль у середині прольоту та опорних ділянках;
- монтажні петлі приймаємо М10-150.

2.4 Розрахунок за II групою граничних станів

(Обмеження рівня напружень)

Напруження стиску у бетоні має бути обмежене щоб запобігання виникнення повздовжніх тріщин або високог рівня повзучості. Саме тому обмежується рівень напружень стиску до величини $\sigma_{c1} = k_1 \cdot f_{ck}$. Так, як плита працює в звичайних умовах, то приймаємо $k_1 = 1$.

Для бетону класу С 30/35 $f_{ck,prism} = 25,5$ МПа. Для арматури А1000С $f_{p0,1k} = 955$ МПа, $f_{pk} = 1050$ МПа.

Обмеження рівня напружень стиску бетону:

$$\sigma_{c1} = 1 \cdot 25,5 = 25,5 \text{ МПа}$$

Для того щоб запобігти утворенню тріщин та деформуванню також обмежується рівень напружень розтягу в самій арматурі:

$$\varepsilon_s \leq 150 \cdot 10^{-5},$$

$$\sigma_s \leq 0,75 \cdot f_{pk};$$

$$\varepsilon_s = \varepsilon_{s2} = 175,21 \cdot 10^{-5} > 150 \cdot 10^{-5},$$

$$\sigma_s = 384,024 \text{ МПа} < 0,75 \cdot 1050 = 787,5 \text{ МПа.}$$

Маємо $\varepsilon_s > \varepsilon_{su}$, то тріщини будуть утворюватися.

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

2.5 Обмеження розкриття тріщин

Для плит перекриття житлової будівлі які знаходяться всередині приміщень із сухим режимом, допустима така ширина розкриття тріщини $W_{\max} = 0,4$ мм.

2.6 Мінімальна площа армування

Мінімальна площа армування за вимогою другої групи граничних станів:

$$A_{s,\min} = \frac{k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct}}{\sigma_s}$$

$$A_{ct} = b \cdot h_f = 1,5 \cdot 0,018 = 0,027 \text{ м}^2$$

$$f_{ct,eff} = f_{ctm} = 2,8 \text{ МПа}$$

$$k = 1$$

$$\sigma_s = f_{pk} = 1050 \text{ МПа}$$

$$k_1 = 2/3$$

Середні напруження у бетоні, що діють на частину перерізу, що розглядаємо:

$$\sigma_c = \frac{0,8 \cdot f_{p0,1k} - \Delta P}{b \cdot h} = \frac{0,8 \cdot 955 - 299,6}{1,5 \cdot 0,22} = 1,407 \text{ МПа}$$

Коефіцієнт, що враховує розподіл напружень у межах перерізу перед утворенням тріщин:

$$k_c = 0,4 \cdot \left(1 - \frac{\sigma_c}{k_1 \cdot \left(\frac{h}{h^*} \right) \cdot f_{ct,eff}} \right) = 0,4 \cdot \left(1 - \frac{1,407}{\frac{2}{3} \cdot \left(\frac{0,22}{0,22} \right) \cdot 2,8} \right) = 0,0985 < 1$$

$$A_{s,\min} = \frac{k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct}}{\sigma_s} = \frac{0,0985 \cdot 1 \cdot 2,8 \cdot 0,027}{1050} = 0,07 \text{ см}^2$$

$$A_{s,\min} = 0,07 \text{ см}^2 < A_s = 7,69 \text{ см}^2$$

Отже, мінімальна площа армування за вимогою другої групи граничних станів цілком забезпечена.

Обмеження тріщиноутворення без прямих розрахунків

Товщина плити 220 мм, діаметр робочих стержнів $\varnothing 14$, максимальний крок 350мм. Розрахунок ширини розкриття тріщин можна було і не робити, якщо б \varnothing робочої арматури не перевищував за 8 мм, а відстані між робочими стержнями не перевищувала б 140 мм. Тому потрібно розрахувати ширинк розкриття тріщин.

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

2.7 Розрахунок ширини розкриття тріщин

Ширина тріщини:

$$W_k = s_{r,\max} \cdot (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm})$$

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = \frac{\sigma_s - k_t \cdot \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}} \cdot (1 + \alpha_e \cdot \rho_{p,eff})}{E_s} \geq 0,6 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s}$$

$$\alpha_e = \frac{E_s}{E_{cm}} = \frac{2 \cdot 10^5}{34,5 \cdot 10^3} = 5,8$$

$$\rho_{p,eff} = \frac{(A_s + \xi_1^2 \cdot A_p)}{A_{c,eff}} = \frac{0,8 \cdot 7,69 \cdot 10^{-4}}{0,0616} = 0,0098$$

$$\begin{aligned} \varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} &= \frac{384,024 - 0,4 \cdot \frac{2,8}{0,0098} \cdot (1 + 5,8 \cdot 0,0098)}{2 \cdot 10^5} = 0,00131 \geq 0,6 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s} \\ &= 0,6 \cdot \frac{384,024}{2 \cdot 10^5} = 0,00115 \end{aligned}$$

Максимальний крок тріщин:

$$s_{r,\max} = k_3 \cdot c + k_1 \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot \frac{\varnothing}{\rho_{p,eff}} = 3,4 \cdot 30 + 0,8 \cdot 0,5 \cdot 0,425 \cdot \frac{14}{0,0098} = 344,9 \text{ мм}$$

Тоді ширина тріщин:

$$W_k = s_{r,\max} \cdot (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) = 344,9 \cdot 0,00131 = 0,452 \text{ мм} > W_{\max} = 0,4 \text{ мм}$$

Допускається перевищення не більше 5%.

Отже, з умов дотримання максимальної ширини розкриття тріщин залишається арматура 5Ø14 A1000C з $A_p = 7,69 \text{ см}^2$.

Перевірка необхідності визначення прогинів розрахунковим шляхом

Перевіряємо виконання умови:

$$\lambda_u > \lambda$$

Відсоток армування для розтягнутої арматури у середині прольоту для сприйняття моменту від розрахункових навантажень:

$$\rho = \frac{A_{s,\phi}}{A_c} = \frac{7,69}{1692} = 0,0045$$

Розрахункова площа перерізу плити:

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

$$A_c = b \cdot h - \frac{\pi \cdot \emptyset^2}{4} \cdot n = 1,5 \cdot 0,22 - \frac{\pi \cdot 0,16^2}{4} \cdot 8 = 0,169 \text{ м}^2 = 1692 \text{ см}^2$$

Відсоток армування (для довідки):

$$\rho_0 = 10^{-3} \cdot \sqrt{f_{ck}} = 10^{-3} \cdot \sqrt{25,5} = 0,005$$

Так, як $\rho = 0,0045 < \rho_0 = 0,005$ при розрахунку граничної гнучкості використаємо формулу (врахуємо що плита перекриття розраховується як балка вільно обперта по краях ($k=1$)).

$$\begin{aligned} \lambda_u &= k \cdot \left[11 + 1,5 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot \frac{\rho_0}{\rho} + 3,2 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot \left(\frac{\rho_0}{\rho} - 1 \right)^{\frac{3}{2}} \right] \\ &= 1 \cdot \left[11 + 1,5 \cdot \sqrt{25,5} \cdot \frac{0,005}{0,0045} + 3,2 \cdot \sqrt{25,5} \cdot \left(\frac{0,005}{0,0045} - 1 \right)^{\frac{3}{2}} \right] = 20,01 \end{aligned}$$

Оскільки для армування використовується арматура А1000С, то граничне відношення прольоту до висоти необхідно домножити на $310/\sigma_s$, при цьому приймається, що:

$$\frac{310}{\sigma_s} = \frac{500}{f_{yk} \cdot \frac{A_{s,req}}{A_{s,prov}}} = \frac{500}{955 \cdot \frac{7,09}{7,69}} = 0,568$$

Тоді:

$$\lambda_u = 0,568 \cdot 20,01 = 11,366$$

Фактична гнучкість:

$$\lambda = \frac{l}{d} = \frac{7400}{170} = 43,5$$

Оскільки $\lambda = 43,5 > \lambda_u = 11,366$, умова не виконується. Необхідно зробити розрахунок прогину.

2.8 Розрахунок прогину

Розрахунок прогину:

$$f = \frac{1}{r} \cdot k_m \cdot l^2$$

$$k_m = \frac{5}{48}, \text{ як для елемента, що вільно опереться по краям із рівномірно}$$

розподіленим навантаженням.

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Кривизна елемента:

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_3}$$

$\frac{1}{r_1}$ – кривизна елемента від дії експлуатаційних постійних і тривалих навантажень,

$$\frac{1}{r_1} = 0,0116$$

$\frac{1}{r_2}$ – кривизна обумовлена усадкою бетону, внаслідок відсутності даних про умови

твердіння приймаємо $\frac{1}{r_2} = 0$.

$\frac{1}{r_3}$ – кривизна елемента від постійної і тривалої дії попереднього напруження,

$$\frac{1}{r_3} = 0,0073.$$

Загальний прогин елемента:

$$f = (0,0116 - 0,0073) \cdot \frac{5}{48} \cdot 7,4^2 = 0,0245 \text{ м}$$

Максимально допустимий прогин для плити:

$$f_u = \frac{1}{250} \cdot l = \frac{1}{250} \cdot 7400 = 29,6 \text{ мм}$$

Так як $f = 24,5 \text{ мм} < f_u = 29,6 \text{ мм}$ – жорсткість плити забезпечена.

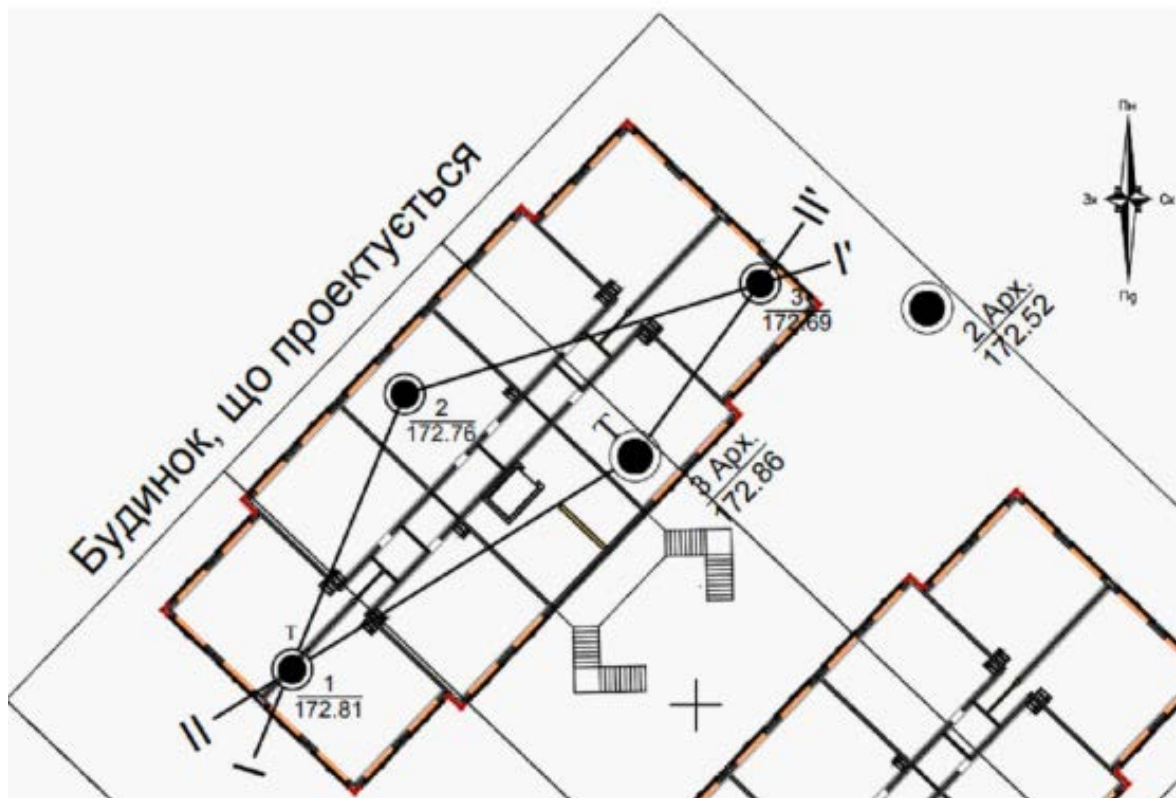
						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Основи та фундаменти

Консультант _____ (Підлуцький В.Л.)

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

3.1 Оцінка ґрунтових умов



Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Лист

3.2 Інженерно-геологічні умови ділянки

Об'єкт знаходиться по вулиці Яблуневій у Солом'янському районі міста Києва. Поверхня майданчика будівництва характеризується ідносно рівним рельєфом. Абсолютні відмітки поверхні змінюються в межах 172,69 – 172,81 м.

Несприятливі фізико-геологічні процеси та явища відсутні.

В гідрогеологічному відношенні район розташовано в північно - західній частині Дніпровського артезіанського басейну. Гідрогеологічні умови майданчика характеризуються розповсюдженням безнапірного водоносного горизонту в насипних відкладах . Абсолютні відмітки сталого рівня ґрунтових вод становлять 171,21-171,29 м , що відповідає глибинам 1,4-1,6 м, на час вишукувань . Сезонне підвищення рівня ґрунтових вод прогнозується до 1.0 м від зафіксованого . В окремі роки прогнозується підйом майже на денну поверхню . Територія будівництва відноситься до сезонно підтопленої. По відношенню до бетонів марки W4 ґрунтові води слабо агресивні за водневим показником рН та слабо агресивні за вмістом агресивної вуглекислоти. А також володіють слабким ступенем хлоридної агресивної дії на арматуру з/б конструкцій при періодичному змочуванні. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Води змішаного походження , але переважає сніго - дощове підживлення .

В лабораторних умовах за діючими стандартами на пробах ґрунтів порушеної структури визначаються лише фізичні характеристики ґрунтів для підтвердження їх ідентичності матеріалам вишукувань минулих років. Результати лабораторних досліджень зведені в таблиці.

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Висновок

- ІГЕ III - насипний шар - супісок з будівельним сміттям;
- ІГЕ XIz - супісок пластичний з домішками органічних речовин,;
- ІГЕ Xv - пісок мілкий, середньої щільності, насичений водою;
- ІГЕ XI - супісок пластичний;
- ІГЕ XIIa - суглинок тугопластичний, пілуватий;
- ІГЕ XII - суглинок напівтвердий, пілуватий, важкий;
- ІГЕ XIIa1 - суглинок твердий, пілуватий, важкий.

Обрана територія характеризується досить сприятливими умовами для будівництва: має рівний рельєф. В геологічному відношенні будмайданчик представлений наступними інженерно-геологічними елементами до 15м:

На поверхні представлені насипні сучасні відклади, за ними були знайдені болотні відклади, що знаходяться на верхньочетвертинних алювіально-делювіальних ґрунтах. Найнижча частина являє собою цілий комплекс льодовиків(дніпровське зледеніння).

В інженерно-геологічному розрізі виділені п'ять основних стратиграфо-генетичних комплексів:

- (t QIV) сучасні насипні відклади виражені супіском сірим, темно-сірим разом з будівельним сміттям до 11%, потужність до 1,7м. Залягає пластами, див. на розрізах(шар III).
- (bQIV) сучасні болотні відклади виражені супіском темно-сірим, пілуватим, з домішками(вміст органічних речовин $I_r = 0.18$ д.о.), потужність 1,4м. Залягає лінзовидно, див. на розрізах(шар XIz).
- (a-d QIII) верхньочетвертинні алювіально-делювіальні утворення виражені:
піском жовто-сірого та сірого кольору, мілким з прошарком пластичного супіску, щільність - середня, насичений водою, потужністю 1,2м - 1,9м. Залягає пластами, див. на розрізах (шар Xv);

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

супіском сірого кольору з прошарками піску, пилуватий, пластичний, потужністю 0,3м - 1,0м. Залягає пластами та лінзовидно, див. на розрізах (шар XI).

- (g Q II dn) середньочетвертинні моренні озерно-льодовикові утворення (дніпровського заледеніння) виражені:

суглинком жовто-бурого кольору, з включенням карбонатів та мілкого піску, легкий, тугопластичний, потужність 2,4м - 3,6м. Залягає пластами, див. на розрізах(шар XIIa).

- (lg,fiQ II dn) середньочетвертинні підморенні водно-льодовикові відклади (дніпровського заледеніння) виражені:

суглинок сірого, зеленувато-сірого кольору, з включенням карбонату і гальки, важкий, напівтвердий, частково викритий потужність 5,3м - 6,0м. Залягає пластами, див. на розрізах (шар XII);

суглинок сірого, зеленувато-сірого кольору, з тонким прошарком глини, важкий, твердий, викритий потужність до 2,3м. Залягає пластами, див. на розрізах(шар XIIa1).

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

3.3 Збір навантаження на фундамент на 1м.п.

Збір навантаження на фундаменти

Територія даного майданчика відноситься до снігового району – м. Київ, $S_0 = 1550 \text{ Па}$.

Збір навантажень виконується за другою групою граничних станів.

Збір навантажень на 1 м² покриття та ваги 1м.п. стіни

Вид навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням, γ_{fn}	Розрахункове навантаження, кН/м ²
1	2	3	4
Постійне навантаження			
Керамочерепиця 0,04x9,8x0,95	0.37	1.3	0.48
Паробар'єр	0.001	1.1	0.001
Обрешітка 0,05x0,05x1x3x0,6x9,8x0,95	0.42	1.13	0.55
Кроква 1/0,7x0,2x0,2x0,6x9,8x0,95	0.32	1.3	0.42
Isover мін. вата 0,2x0,1x9,8x0,95	0.19	1.3	0.25
Гіпсокартон 0,620x0,0125x9,8x0,95	0.07	1.3	0.09
Тимчасове навантаження			
Снігове 1,55x0,49x0,95	0.72	1.4	1.01
Корисне	0.5	1.2	0.6
Всього	2.59		3.40
Технічний поверх			
Цементно-піщана стяжка 2,2x0,03x9,8x0,95	0.62	1.3	0.81
2 шари руберойду 1,25x0,005x9,8x0,95	0.06	1.3	0.08
Утеплювач 0,2x0,1x9,8x0,95	0.19	1.3	0.25
Плита залізобетонна 0,22x2,5x9,8x0,95	2.97	1.1	3.27
Тимчасове корисне	1.5	1.2	1.8
Перегородки	0.5	1.2	0.6
Всього	5.84		6.81
Перекриття			
Керамічна плитка 0,36x9,8x0,01x0,95	0.03	1.3	0.04
Шар розчину	0.15	1.3	0.20

Атестаційна робота бакалавра

Лист

Зм. Лист Арк. №док. Підпис Дата

1,65x0,01x9,8x0,95			
Цементно-піщана стяжка 2,2x0,03x9,8x0,95	0.61	1.3	0.79
З/б плита 220	2.97	1.1	3.27
Тимчасове корисне	1.5	1.2	1.8
Перегородки	0.5	1.2	0.6
Всього	5.76		6.7
Підлога підвалу			
Наливна підлога 1,2x0,01x9,8x0,95	0.11	1.3	0.14
Бетонна підготовка 0,1x1,8x9,8x0,95	1.68	1.1	1.85
Щебінь 1,3x0,12x9,8x0,95	1.45	1.3	1.88
Тимчасове корисне	2.0	1.2	2.4
Перегородки	0.5	1.2	0.6
Всього	5.74		6.87
Стіна			
зовнішня			
плитка $\delta=10$ мм; $\rho=0.36$ т/м ³ ; h =3.12 м	0.10	1.3	0.13
пінополістирол $\delta=100$ мм; $\rho=1.6$ т/м ³ ; h=3.12 м	4.65	1.2	5.58
стінова панель $\delta=160$ мм; $\rho=2.5$ т/м ³ ; h=3.12 м	11.63	1.3	15.12
Всього:	16.38		20.83
внутрішня			
стінова панель $\delta=160$ мм; $\rho=2.5$ т/м ³ ; h=3.12 м	11.63	1.1	12.79
штукатурка $\delta=40$ мм; $\rho=1.8$ т/м ³ ; h=3.12 м	2.09	1.3	2.72
Всього	13.72		15.51

Навантаження від зовн. стіни:

від покриття: $3.4 \times (1 \times 6.14) = 20.88$ кН.

від перекриття: $(6.7 \times 7.4:2) \times 4 = 99.16$ кН.

від перекриття (під тех. поверхом): $6.81 \times 7.4:2 = 25.20$ кН

від власної ваги стіни: $20.83 \times 5 = 104.15$ кН.

Сумарне навантаження: $20.88 + 99.16 + 25.20 + 104.15 = 249.39$ кН.

Навантаження від внутр. стіни:

від покриття: $3.4 \times (1 \times 5.31) = 18.05$ кН.

від перекриття: $6.7 \times (7.4:2+2.16:2) \times 4 = 128.10$ кН.

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

від перекриття (під тех поверхом): $6.81 \times (7.4:2+2.16:2) = 32.55$ кН

від власної ваги стіни: $15.51 \times 5 = 77.55$

Сумарне навантаження: $18.05 + 128.10 + 32.55 + 77.55 = 256.25$ кН.

Навантаження від внутр. стіни по осі В та по цифрових осях:

від перекриття: $6.7 \times (7.4:2 \times 2) \times 4 = 198.32$ кН.

від перекриття (під тех. поверхом): $6.81 \times (7.4:2 \times 2) = 50.39$ кН

від власної ваги стіни: $15.51 \times 5 = 77.55$

Сумарне навантаження: $198.32 + 50.39 + 77.55 = 326.26$ кН.

Проектування пальових фундаментів

Враховуючи вихідні дані, будемо виконувати розрахунок буроін'єкційних та вдавлених паль.

3.4 Розрахунок буроін'єкційних паль

Приймаємо позначення верхнього обрізу ростверку - 3.12, яка відповідає відмітці + 172,8. Попередньо обираємо товщину ростверку 50см. Призначаємо глибину закладання підошви ростверку - 3,62 м.

В якості несучого шару обираємо ІГЕ ХІІ – суглинок напівтвердий.

Несуча здатність буроін'єкційних паль:

$$F_d = \gamma_c * (\gamma_{CR} * R_A + u \sum \gamma_{cf} h_i f_i),$$

A – площа опирання на ґрунт (рівна площі поперечного перерізу палі):

$$A = (\pi \times d^2) / 4;$$

u – зовн периметр поперечного перерізу палі, $u = \pi \times d$ (круглий переріз), м; γ_c

– коефіцієнт умов роботи палі в ґрунті, приймають в усіх випадках $\gamma_c = 1.0$;

γ_{CR} , γ_{cf} – коефіцієнти умов роботи ґрунту, відповідно під нижнім кінцем та по бічній поверхні. Їх обираємо в залежності від способу заглиблення палі.

Приймаємо палю круглого перерізу довжиною 9м, діаметром 420мм.

$$A = \pi \times 0,21 \times 0,21 = 0,139 \text{ м}^2 \text{ - поперечний переріз палі};$$

$$U = \pi \times 0,42 = 1,32 \text{ м - зовнішній периметр палі};$$

Глибина нижнього кінця палі:

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

$$H = 172,75 - 163,35 = 9,4 \text{ м.}$$

$$IL = 0,20$$

Розрахунковий опір приймаємо за таблицею за методом інтерполяції:

$$R = 1010 \text{ кПа.}$$

Розрахунковий опір по бічній поверхні палі розраховуємо, розбивши товщу на шари, далі визначаємо середню глибину розміщення шару від поверхні ґрунту.

Глибина 1.015 м:

$f_1 = 0$, ґрунт – насипний.

Глибина 2.295 м (ІГЕ XIz):

$$IL = 0,84$$

$$\text{-для } IL = 0,8 \times 1 = (2,295-2) / (2-3) \times (5 - 7) + 5 = 5.59$$

$$\text{-для } IL = 0,9 \times 2 = (2.295-2) / (2-3) \times (4 - 6) + 4 = 4.59$$

$$f_2 = x = (0.84 - 0.8) / (0.8 - 0.9) \times (4.59 - 5.59) + 4.59 = 4.99.$$

Глибина 3.570 м (ІГЕ XV):

Для пісків інтерполяцію виконуємо лише по глибині:

$$f_3 = (3.57 - 3) / (3 - 4) \times (35 - 38) + 35 = 36.71.$$

Глибина 5.18 м (ІГЕ XIIa):

$$IL = 0.46$$

$$\text{-для } IL = 0.4 \times 1 = (5.18-5) / (5-6) \times (29 - 31) + 29 = 29.36$$

$$\text{-для } IL = 0.5 \times 2 = (5,18-5) / (5-6) \times (24 - 25) + 24 = 24.18;$$

$$f_4 = x = (0.46 - 0.4) / (0.4 - 0.5) \times (24.18 - 29.36) + 24.18 = 27.29.$$

Глибина 6.515 м (ІГЕ XIIa):

$$IL = 0.46$$

$$\text{-для } IL = 0.4 \times 1 = (6.515-6) / (6-8) \times (31 - 33) + 31 = 31.52$$

$$\text{-для } IL = 0.5$$

$$x_2 = (6.515-6) / (6-8) \times (25 - 26) + 25 = 25.26;$$

$$f_5 = (0.46 - 0.4) / (0.4 - 0.5) \times (25.26 - 31.52) + 25.56 = 29.32;$$

Глибина 7.85 м (ІГЕ XII):

$$IL = 0.20$$

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

$$f_6 = (7.85 - 6) / (6-8) \times (58 - 62) + 58 = 61.7;$$

Глибина 9.125 м (ІГЕ XII):

$$L = 0,20$$

$$f_7 = (9,125 - 8) / (8-10) \times (62 - 65) + 62 = 63,68;$$

3.4.1 Визначення несучої здатності палі

Номер елементу що розраховується		f_i , кПа	h_i , м	γ_{cf}	$f_i h_i \gamma_{cf}$
1	1,015	0	1,23	1.0	0
2	2,295	4,99	1,33	1.0	6,64
3	3,570	36,71	1,22	1.0	44,78
4	5,18	27,29	2	1.0	54,58
5	6,515	29,32	0,67	1.0	19,64
6	7,85	61,7	2	1.0	123,4
7	9,125	63,68	0,55	1,0	35,02
$\Sigma (f_i h_i \gamma_{cf})$					284,0

Обрахунок несучої здатності палі по ґрунту:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{CR} \cdot R_A + u \cdot \Sigma \gamma_{cf} h_i f_i) = 1 \times (1 \times 1010 \times 0.139 + 1.32 \times 284,09) = 515,39 \text{ кН.}$$

З врахуванням коефіцієнта надійності по ґрунту гарантована несуча здатність палі складе: $N_{p.} = F_d / \gamma_g = 515,39 / 1.4 = 369,13 \text{ кН.}$

Зовнішні стіни

$$N = 249.39 \text{ кН} < N_{p.} = 369.13 \text{ кН}$$

$$N_I = N_{II} \times 1.2 = 249.39 \times 1.2 = 299.27 \text{ кН}$$

Кількість палі:

$$n = N_I / N_{p.} = 299.27 / 369.13 = 0.81.$$

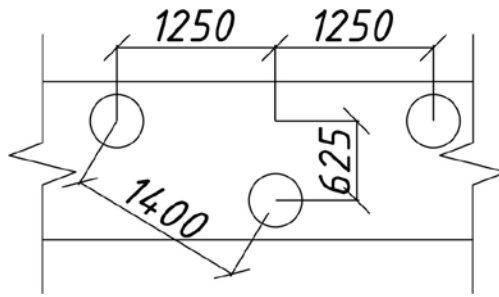
Відстань між палями:

$$L_p = 1/n = 1/0.81 = 1.23$$

$$L_{min} = 1+d = 1.4.$$

$L_p < L_{min}$, тоді палі розміщуватимемо як шахи.

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		



Внутрішні стіни

$$N = 256.25 \text{ кН} < N_p = 369.13 \text{ кН},$$

$$N_I = N_{II} \times 1.2 = 256.25 \times 1.2 = 307.5 \text{ кН},$$

Кількість паль:

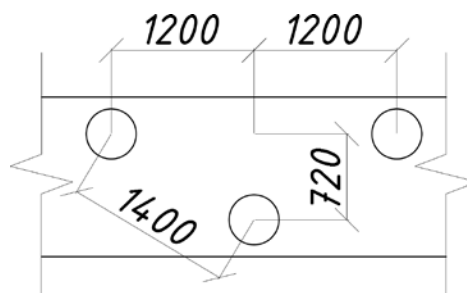
$$n = N_I / N_p = 307.5 / 369.13 = 0.83,$$

Відстань між палями:

$$L_p = 1/n = 1/0.81 = 1.2,$$

$$L_{min} = 1+d = 1.4,$$

$L_p < L_{min}$, тоді палі розміщуватимемо як шахи.



Внутрішні стіни по осі В та по цифровим осям:

$$N = 326.26 \text{ кН} < N_p = 369.13 \text{ кН},$$

$$N_I = N_{II} \times 1.2 = 326.26 \times 1.2 = 391.51 \text{ кН},$$

Кількість паль:

$$n = N_I / N_p = 391.51 / 369.13 = 1.06,$$

Відстань між палями:

$$L_p = 1/n = 1/1.06 = 0.94,$$

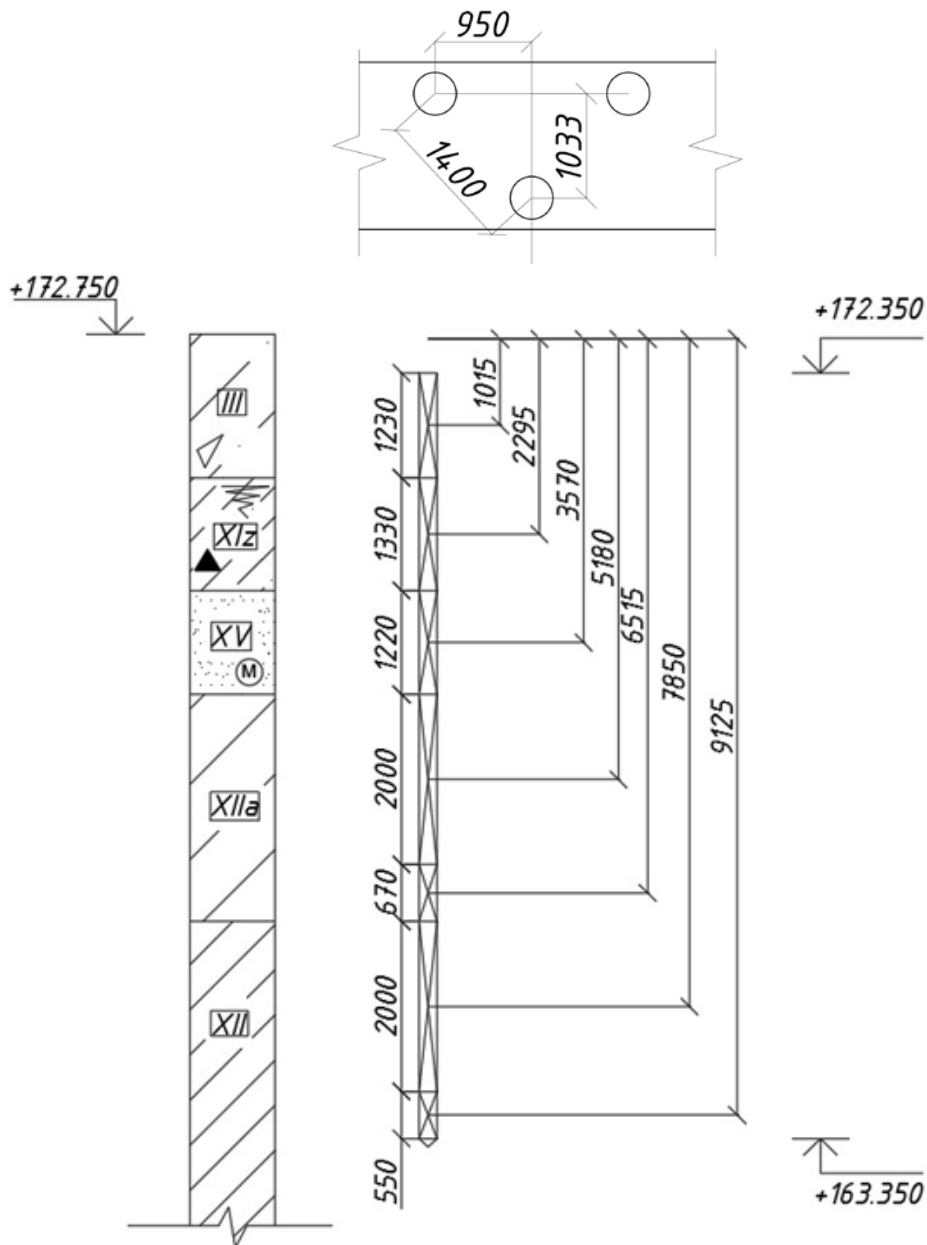
$$L_{min} = 1+d = 1.4,$$

$L_p < L_{min}$, тоді палі розміщуватимемо як шахи.

Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Лист



3.5 Розрахунок вдавлюваних паль

Несуча здатність вдавлюваних паль:

$$F_d = \gamma_c * (\gamma_{CR} * R_A + u \sum \gamma_{cf} h_i f_i),$$

A – площа опирання палі на ґрунт, рівна площі поперечного перерізу палі:

$$A = a^2, \text{ м}^2;$$

u – зовнішній P поперечного перерізу, м;

γ_c – коефіцієнт умов роботи палі в ґрунті, в усіх випадках $\gamma_c = 1.0$;

γ_{CR} , γ_{cf} – коефіцієнти умов роботи ґрунту під нижнім. Обирається в залежності від методу заглиблення палі, $\gamma_{CR} = 1,1$; $\gamma_{cf} = 1.0$

Обираємо палю квадратного перерізу 300x300мм, довжиною 9м.

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

$A = 3,1415 \times 0.3 \times 0.3 = 0.09 \text{ м}^2$ - площа поперечного перерізу;

$U = 4 \times 0.3 = 1.2 \text{ м}$ – зовнішній периметр;

Глибина нижнього кінця $H = 172.75 - 163.35 = 9.4 \text{ м}$,

$I_L = 0,20$;

Розрахунковий опір, приймаємо з таблиці за методом інтерполяції:

$R = 4860 \text{ кПа}$,

Розрахунковий опір по бічній поверхні палі розраховуємо, за допомогою розбивки товщі на шари до 2,0 м і обраховуємо середню глибину розміщення шару відносно поверхні ґрунту.

Номер елементу що розраховується	$H_i, \text{ м}$	$f_i, \text{ кПа}$	$h_i, \text{ м}$	γ_{cf}	$f_i h_i \gamma_{cf}$
1	1,015	0	1,23	1.0	0
2	2,295	4,99	1,33	1.0	6,64
3	3,570	36,71	1,22	1.0	44,78
4	5,18	27,29	2	1.0	54,58
5	6,515	29,32	0,67	1.0	19,64
6	7,85	61,7	2	1.0	123,4
7	9,125	63,68	0,55	1,0	35,02
$\sum (f_i h_i \gamma_{cf})$					284,0

Несуча здатність палі по ґрунту:

$$F_d = \gamma_{CR} * (\gamma_{CR} * R A + u \sum \gamma_{cf} h_i f_i) = 1 \times (1.1 \times 4860 \times 0.09 + 1.2 \times 284,09) = 822.05 \text{ кН.}$$

З врахуванням коефіцієнта надійності по ґрунту гарантована несуча здатність палі складе: $N_{p.} = F_d / \gamma_g = 822.05 / 1.4 = 587.18 \text{ кН}$.

Зовнішні стіни

$$N = 249.39 \text{ кН} < N_{p.} = 587.18 \text{ кН},$$

$$N_I = N_{II} \times 1.2 = 249.39 \times 1.2 = 299.27 \text{ кН},$$

Кількість паль:

$$n = N_I / N_{p.} = 299.27 / 587.18 = 0.51,$$

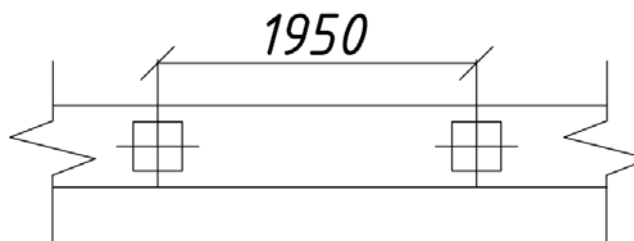
						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Відстань між палями:

$$L_p = 1/n = 1/0.51 = 1.96,$$

$$L_{min} = 3d = 0.9,$$

$L_p > L_{min}$, тоді палі ставимо в один ряд.



Внутрішні стіни

$$N = 256.25 \text{ кН} < N_{p.} = 587.18 \text{ кН},$$

$$N_I = N_{II} \times 1.2 = 256.25 \times 1.2 = 307.5 \text{ кН},$$

Кількість палей:

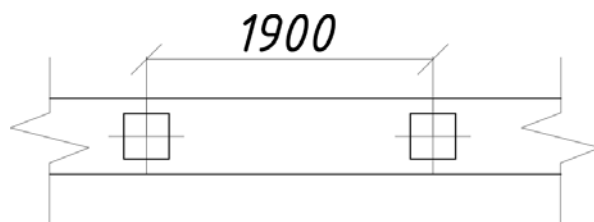
$$n = N_I / N_p = 307.5 / 587.18 = 0.52,$$

Відстань між палями:

$$L_p = 1/n = 1/0.52 = 1.92,$$

$$L_{min} = 3d = 0.9,$$

$L_p > L_{min}$, тоді палі ставимо в один ряд.



Внутрішні стіни по осі В та цифровим осям:

$$N = 326.260 \text{ кН} < N_{p.} = 587.180 \text{ кН},$$

$$N_I = N_{II} \times 1.2 = 326.260 \times 1.2 = 391.510 \text{ кН},$$

Кількість палей:

$$n = N_I / N_p = 391.51 / 587.18 = 0.670,$$

Відстань між палями:

$$L_p = 1/n = 1/0.67 = 1.500$$

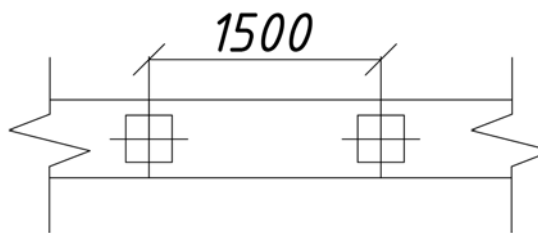
$$L_{min} = 3d = 0.900,$$

Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Лист

$L_p > L_{min}$, тоді палі ставимо в один ряд.



3.6 Економічна доцільність фундаментів

Для обрахунку вартісних характеристик влаштування обраних типів фундаментів користуємося актуальними розцінками:

№ п/п	Назва матеріалу / робіт	Вартість од.
Фундаменти неглибокого закладання.		
Плитний фундамент. Ростверки		
1	Бетон товарний	2 100 грн/м ³
2	Арматура	21 000 грн/т
3	Укладка бетону з армуванням (робота)	1100 грн/м ³
Фундаменти палеві		
1	Палі збірні, 30х30см, L=6м	3 700 грн/шт
	Палі збірні, 30х30см, L=7м	4 300 грн/шт
	Палі збірні, 30х30см, L=8м	4 900 грн/шт
	Палі збірні, 30х30см, L=9м	5 600 грн/шт
	Палі збірні, 30х30см, L=10м	6 100 грн/шт
	Палі збірні, 30х30см, L=11м	6 800 грн/шт
	Палі збірні, 30х30см, L=12м	7 400 грн/шт
2	Забивання палі	140 грн/м.п.
3	Вдавлювання палі	190 грн/м.п.
4	Влаштування буроін'єкційних палі з матеріалами та виготовленням каркасів (в ділі)	4 800 грн/м ³
5	Влаштування буронабивних палі з матеріалами та виготовленням каркасів (в ділі)	7 200 грн/м ³

Буроін'єкційні палі

$$V = 0,21 \times 0,21 \times \Pi \times 9 = 1.247 \text{ м}^3,$$

Вартість влаштування однієї палі:

$$4800 \times 1.247 = 5958.00 \text{ грн},$$

Кількість 196 палі.

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Вдавлювані палі

1) Паля є збірною, довжина 9м, переріз 300*300 мм – 5600 грн.

2) Витрати на вдавлювання палі:

$$190 \times 9 = 1710 \text{ грн.}$$

Вартість влаштування однієї палі:

$$5600 + 1710 = 7310 \text{ грн.}$$

Кількість 145 палей.

Результати зводимо до таблиці:

Варіант	Тип фундаменту	Несуча здатність, кН	Кількість, штук	Вартість, грн/шт.	Загальна вартість, грн
1	Буроін'єкційні палі, $\phi 420$ мм, $h=9$ м.	369,13	196	5985,00	1 173 060
2	Вдавлювані палі, 300×300 мм, $h=9$ м.	587,18	145	7310	1 059 950

Отже, остаточно обираємо варіант з вдавлювальними палями, це є економічно-доцільнішим варіантом, ніж буроін'єкційні палі.

3.7 Розрахунок осідання основи пального фундаменту

Розраховуємо осідання основи фундаменту із вдавлюваних палей для внутр стіни (по осі 2).

$$\varphi_0 = (\varphi_{п1} L_1 + \varphi_{п2} L_2 + \varphi_{п3} L_3 + \varphi_{п4} L_4) / (L_1 + L_2 + L_3 + L_4) = (13 \times 1.33 + 31 \times 1.22 + 22 \times 2.67 + 24 \times 2.55) / (1.33 + 1.22 + 2.67 + 2.55) = 22.53 \text{ град.}$$

$$b = d + 2 \times l_p \times \text{tg}(\varphi_0 / 4) = 0.3 + 2 \times 7.77 \times \text{tg}(5.63) = 1.83 \text{ м;}$$

$$l_p = L_1 + L_2 + L_3 + L_4 = 1.33 + 1.22 + 2.67 + 2.55 = 7.77 \text{ м;}$$

b – ширина умовного фундаменту;

Обираємо товщину елементарного шару $h_i \leq 0.4b = 0.4 \times 1.83 = 0.7 \text{ м;}$

$$G_{zp} = < 0.2G_{zg}$$

$$G_{zg} = \gamma'_{п} d + \sum \gamma_i h_i. \quad ;$$

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Для водотривких шарів ($I_L < 0.5$);

$$G_{zg} = \gamma'_{II} * d + \sum \gamma_i h_i + \gamma_w * h_w$$

Повне навантаження на підшві фундаменту:

$$\sum N_{II} = N_{II} + G_f + G_r + G_s + G_p, \text{ де:}$$

N_{II} - навантаження на верхньому обрізі;

$$N_{II} = 326.26 \text{ кН;}$$

$G_f + G_r$ – вага фундаментної частини + вага плитного ростверку;

$$G_r = 0.5 \times 1 \times 0.5 \times 25 = 6.25 \text{ кПа}$$

$$G_f = 0;$$

G_s – вага ґрунту в межах об'єму умовного фундаменту без об'єма ростверку і верхньої частини;

$$G_s = (1.18 \times 17.9 + 1.33 \times 13.8 + 1.22 \times 19.6 + 2.67 \times 20 + 2.55 \times 20.5) \times 1.83 \times 1 = 309.38 \text{ кПа;}$$

G_p – сумарна вага паль

$$G_p = 0.3 \times 0.3 \times 9 \times 25 = 20.25 \text{ кПа;}$$

$$\sum N_{II} = 326.26 + 6.25 + 309.38 + 20.25 = 662.14 \text{ кПа;}$$

Середній тиск на рівні підшви умовного фундаменту:

$$P = \sum N_{II} / A = 662.14 / (1.83 \times 1) = 361.83 \text{ кПа;}$$

Розраховуємо напруження від власної ваги ґрунту в характерних для цього точках:

$$\text{рівень ґрунтових вод: } 17.9 \times 1.4 = 25.06 \text{ кПа;}$$

рівень підшви шару ІГЕ ІІІ:

$$G_{zg} = \gamma_1 \times h_1 = 17.9 \times 1.68 = 30.07 \text{ кПа;}$$

рівень підшви шару ІГЕ ІІz:

$$G_{zg} = 30.07 + 1.33 \times 13.8 = 48.42 \text{ кПа;}$$

рівень підшви шару ІГЕ XVz:

$$G_{zg} = 48.42 + 1.22 \times 19.6 = 72.34 \text{ кПа;}$$

рівень покрівлі шару ІГЕ ІІІa:

$$G_{zg} = 72.34 + (1.22 + 1.33 + 0.28) \times 10 = 100.64 \text{ кПа;}$$

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

рівень підосви шару ІГЕ ХІа :

$$Gzg = 100.64 + 2.67 \times 20.0 = 154.04 \text{ кПа};$$

рівень підосви умовного фундаменту:

$$Gzg0 = 154.04 + 2.55 \times 20.5 = 206.32 \text{ кПа};$$

рівень підосви І-го елементарного шару:

$$Gzg1 = 206.32 + 0.7 \times 20.5 = 220.67 \text{ кПа};$$

рівень підосви ІІ-го елементарного шару:

$$Gzg2 = 220.67 + 0.7 \times 20.5 = 235.02 \text{ кПа};$$

рівень підосви ІІІ-го елементарного шару:

$$Gzg3 = 235.02 + 0.7 \times 20.5 = 249.37 \text{ кПа};$$

рівень підосви ІV-го елементарного шару:

$$Gzg4 = 249.37 + 0.7 \times 20.5 = 263.72 \text{ кПа};$$

рівень підосви V-го елементарного шару:

$$Gzg5 = 263.72 + 0.48 \times 20.5 = 273.56 \text{ кПа};$$

рівень підосви VI-го елементарного шару:

$$Gzg6 = 273.56 + 0.7 \times 20 = 287.56$$

кПа;

рівень підосви VII-го елементарного шару:

$$Gzg6 = 287.56 + 0.7 \times 20 = 301.56$$

кПа;

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

Перевіримо $G_{zp} = < 0.2G_{zg}$:

$$52,40 < 0.2 \times 301.56 = 60.31$$

Згідно з перевіркою, нижня межа стиснутої товщі знаходиться в межах VII - го елементарного шару, на відстані 4.68м від нижнього кінця палі, на глибині $\sim (17.25 - 3.17) = 14.08\text{м}$ від поверхні землі.

Визначаємо додатковий тиск на основу:

$$G_{zp0} = p - G_{zg0} = 361.83 - 206.32 = 155.51 \text{ кПа};$$

$$\beta = 0,8$$

Розрахунок осідання приводимо до таблиці:

Номер точки	Відстань від підшви до розрахункової точки, Z $\xi = 2z/b$	α_i	Напруження від власної ваги $G_{zg} = \sum \gamma_i h_i$	Додаткове напруження в ґрунті $G_{zpi} = \alpha_i G_{zp0}$	$G_{zg,сеп} = (G_{zpi} + G_{zg} - 1)/2$	h_i	E_i	$S_i = (G_{zpi,сеп} h_i \beta) / E_i$	Номер шару ґрунту
	0	1	206,32	155,51	177,72	0,7	23000	0,004	XII
	0,7	0,969	220,67	199,92	175,78	0,7	23000	0,004	XII
	1,4	0,735	235,02	151,64	130,7	0,7	23000	0,003	XII
	2,1	0,532	249,37	109,76	96,45	0,7	23000	0,002	XII
	2,8	0,403	263,72	83,14					

Атестаційна робота бакалавра

Лист

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

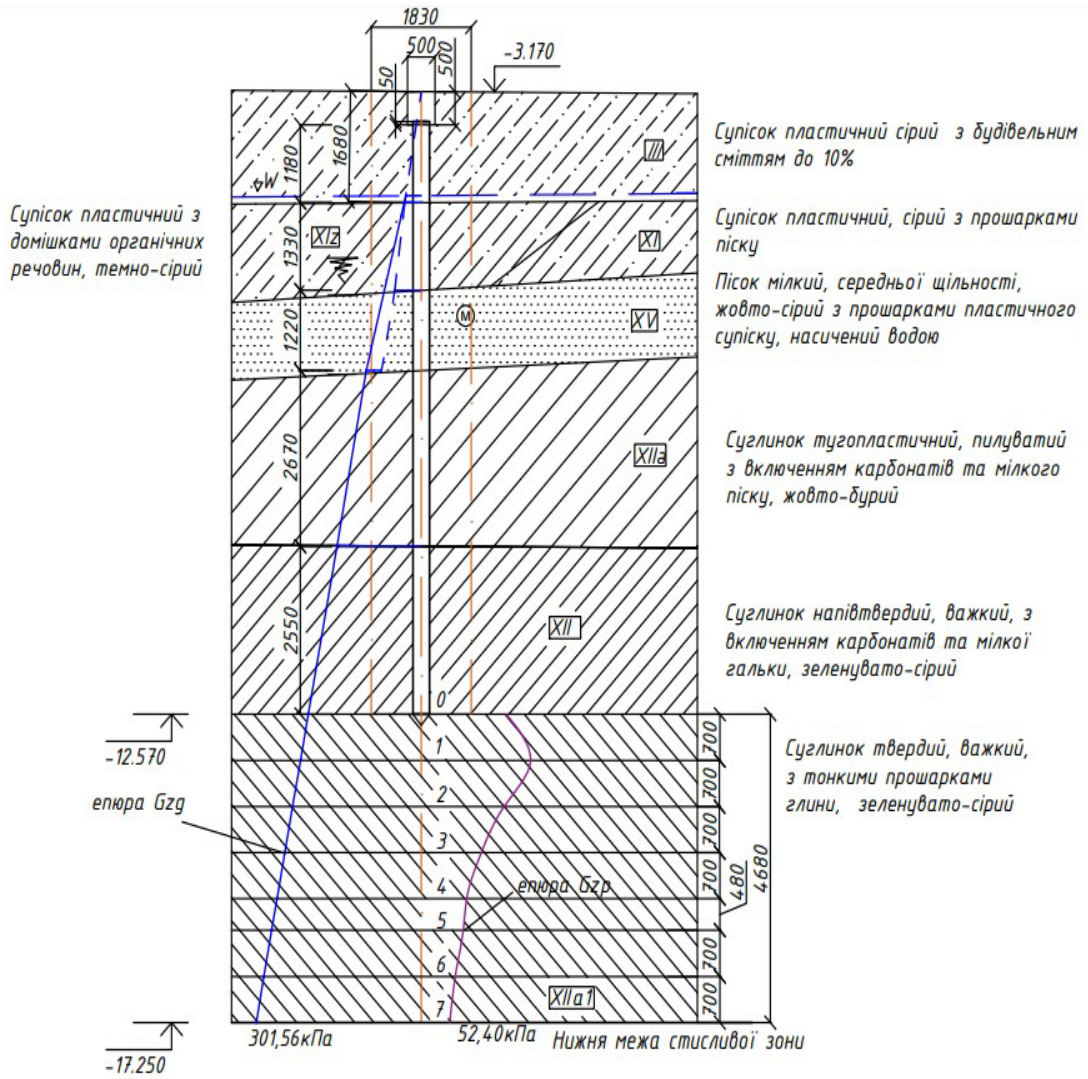
					79,95	0,48	23000	0,001	XII
	3,28	0,372	273,56	76,75					
	3,98	0,302	287,56	62,30	69,53	0,7	39000	0,001	XIIa1
	4,68	0,254	301,56	52,40	57,35	0,7	39000	0,001	XIIa1

Загальне осідання: $S=0.016\text{м}$;

$S=0.016\text{м} < S_u=0.12\text{м}$ (Додаток А. ДБН В.2.1 – 10:2018);

Висновок: Остаточо визначено, що осідання основи пального фундаменту дорівнює 1,6см і не є більшим за допустимі значення.

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		



Зм.	Лист	Арк.	№док.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Лист

Технологія та організація
будівництва

Консультант _____ (Басараб В.А.)

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

4.1 Характеристика об'єкта

Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення об'єкта

Майданчик призначений для будівництва житлового комплексу знаходиться в Голосіївському районі м. Києва, по вул. Яблунева 39-49. Земельна ділянка розташована на низькій заплаві, лівого берега річки Нивка.

Абсолютні відмітки поверхні знаходяться в межах від 172,69 м до 172.81 м. За умовну позначку 0,000 прийнято рівень чистої підлоги на першому поверсі, що відповідає абсолютній відмітці в 175,92 м. Підземні води залягають на глибині 1,4-1,6 м.

Матеріал будинку: залізобетонні конструкції.

Будинок має 5 поверхів, висотою 3,12 м кожний.

План споруди має такі габаритні розміри: 39,24 x 17,24 м.

Характеристика умов будівництва

Умови будівництва прийняті відповідно до завдання:

- район будівництва – м. Київ;
- початок процесу будівництва – I квартал;
- рельєф місцевості – досить рівний, перепад відміток до 0,5 м.;
- основа для фундаментів - суглинок;
- всі будівельні матеріали, вироби, залізобетонні конструкції надходять на майданчик зі складів компаній, які беруть участь у зведенні будівлі, максимальна відстань до яких дорівнює 20 км;
- бетон, асфальт, розчин підвозять до будівельного майданчика з централізованого заводу, який знаходиться на відстані 20 км;
- всі будівельні машини і деякі механізми, що можуть знадобитися для зведення об'єкту доставляються з баз компаній, які беруть участь в зведенні будівлі;
- обсяги робіт розподіляються за організаціями і компаніями, які зводять об'єкт: БМУ-1 відповідає за загальнобудівельні роботи (монолітні

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

фундаменти, земляні роботи, опоряджувальні і покрівельні роботи); БМУ-2 виконує монтаж (монтажні роботи з конструкціями наземних частин каркасу, металевих вікон, фахверкових колон і стінових панелей); БМУ-3 організовує спеціалізовані роботи (сантехнічні, електромонтажні, монтаж технологічного устаткування та пусконаладжувальні роботи).

4.2 Визначення планової тривалості будівництва

Нормативна тривалість зведення будівлі визначається за ДСТУ Б А.3.1- 22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів», залежить від загальної площі визначеної будівлі (3382,49 м²). Вона дорівнює 5,5 місяці.

Планована тривалість зведення будівлі в залежності від прийнятого ступіню опрацювання запроектованих рішень приймають на 15% меншою від нормативної. Згідно з проведеними розрахунками вона дорівнює 4,7 місяців, або 102 робочі дні.

4.3 Організація виробництва будівельно-монтажних робіт

Земляні роботи

Глибина котловану – 0,5м

Для виконання даних робіт обираємо екскаватор ЕО-4312Б, що облаштовано ковшем, ємністю – 0.8м³(зворотня лопата).

Для логістики ґрунту беремо автосамоскиди КамАЗ – 65116 з вантажністю 15,5т. Транспортуємо ґрунт на 10 км від локації. На відвалі ґрунт розрівнюється та ущільнюється, ґрунт розробляють з недобором 200 мм, що потім дочищаємо бульдозером Д-329. Добірку ґрунту та фінішне планування дна котловану дороблюємо ланкою землекопів.

Зворотню засипку будемо розробляти за допонадлишки ґрунту, які залишали раніше, при розробці котловану. Виконувати кількома шарами товщиною 20-30см з наступними ущільненнями пневмотрамбуванням із використанням пересувних компресорів.

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

Влаштування фундаментів

Вдавлювані палі, розміром 300х300 мм, влаштовуємо з використанням установки СВУ-В-6 на базі Е10011. Бурінням займається скрізь важкий кондуктор. Одразу після досягнення розрахованої раніше глибини (12,57 м), знімаємо його та змінюємо на короткий обсадний патрубок; в середину занурюємо арматурний каркас та за допомогою труби заповнюємо скважину бетонною сумішшю. Після завершення бетонування, видаляємо звідти обсадний патрубок та формуємо голову палі.

Монолітний ростверк встановлюється у такій послідовності:

- монтуємо опалубку для ростверку з допомогою готових щитів та дерев'яних дошок товщиною $\delta=30\text{мм}$;
- встановлюємо арматуру для ростверку, просторовими каркасами;
- бетонуємо ростверк, суміш подається краном ДЕК-401 у спеціальних поворотних бункерах 1м^3 ємністю;
- у процесі бетонування, готова суміш ущільнюється глибинним вібратором Masalta MVE 1501;
- розбираємо опалубку після того як бетон досягне 50% своєї міцності, або після технологічної перерви у 5 діб.

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

4.4 Графік будівництва Визначення об'єму робіт

№	Найменування робіт	Норма-тивне джерело	Обсяг робіт		Норма на одиницю виміру		Трудомісткість				Кількість робітників	Число змін на добу	Тривалість, днів
			Один. виміру	Кількість	маш.-зм.	люд.-зм.	За нормою		Прийнята				
							маш.-зм.	люд.-зм.	маш.-зм.	люд.-зм.			
1	Підготовчі роботи	-	дн.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22
2	Планування будівельного майданчика	ДБН Д22-1-99 1-15-1	1000м ²	4,3	0,11	-	0,5	-	1	-	1	1	1
3	Розробка ґрунту	ДБН Д22-1-99 1-12,17-1	1000м ³	0,34	5,2	-	1,77	-	2	-	1	2	1
4	Доробка ґрунту вручну	ДБН Д22-1-99 1-162-1	100м ³	0,068	-	41,65	-	2,8	-	4	4	1	1
5	Влаштування вдавленого паль	ДБН Д22-5-99 5-30-2	шт	145	0,171	0,42	24,80	60,9	24	72	3	2	12
6	Влаштування ростверків	ДБН Д22-6-99 6-54-4	100м ³	6,24	-	5,05	-	31,5	-	32	4	2	4
7	Влаштування електротехнічних ввідів	Виробток	грн	0	-	-	-	-	-	-	-	-	5
8	Влаштування санітарно-технічних ввідів	Виробток	грн	0	-	-	-	-	-	-	-	-	2
9	Засипка ґрунту бульдозером	ДБН Д22-1-99 11-34-1	1000м ³	0,34	1,47	-	0,50	-	1	-	1	1	1
10	Засипка ґрунту вручну	ДБН Д22-1-99 1-166-1	100м ³	0,068	-	18,8	-	1,28	-	1	1	1	1
11	Влаштування збірної перекриття цокольного поверху	ДБН Д22-7-99 7-15-8	100 шт.	0,48	7,58	47,48	3,63	22,79	4	24	6	2	2
12	Влаштування стінових панелей цокольного поверху	ДБН Д22-7-99 7-17-1	100 шт.	0,29	20,3	128	5,89	37,12	6	36	6	2	3
13	Влаштування перекриття 1-5 поверхів	ДБН Д22-7-99 7-15-8	100 шт.	2,4	7,58	47,48	18,19	113,95	18	108	6	2	9
14	Влаштування стінових панелей 1-5 поверхів	ДБН Д22-7-99 7-17-1	100 шт.	1,45	20,3	128	29,43	185,6	3	180	6	2	15
15	Влаштування збірних сходових клітин	ДБН Д22-7-99 7-21-3	100м ²	0,265	9,40	31,72	2,49	8,4	2	12	6	2	1
16	Влаштування перемичок 1-5 поверхів	ДБН Д22-8-99 8-6-1	100шт	1,54	2,48	36	3,82	55,44	4	80	8	2	2
17	Влаштування покрівлі	ДБН Д22-12-99 12-2-1	100м ²	8,81	-	5,19	-	45,76	-	48	8	2	3
18	Влаштування віконних рам	ДБН Д22-10-99 10-20-4	100м ²	4,43	2,01	15,12	8,9	66,98	8	240	8	2	4
19	Влаштування дверей	ДБН Д22-10-99 10-28-2	100м ²	1,43	-	9,91	-	14,17	-	16	8	2	4
20	Тинькування приміщень	ДБН Д22-15-99 15-60-1	100м ²	63,81	-	11,67	-	744,66	-	768	16	2	24

Атестаційна робота бакалавра

Лист

Зм. Лист Арк. № док. Підпис Дата

21	Фарбування стін і стелі водоємulsionне	ДБН 122-Б-99 15-Б1-1	100м ²	80,21	-	1,18	-	94,65	-	96	12	2	4
22	Влаштування звукоізоляції та ц/п стяжки	ДБН 122-П-99 11-П-1	100м ²	24,32	-	7,56	-	183,86	-	192	16	2	6
23	Влаштування паркетної підлоги	ДБН 122-П-99 11-П-3	100м ²	24,32	-	20,93	-	509,01	-	512	16	2	16
24	Влаштування фасаду	ДБН 122-Б-99 26-Б1-1	100м ²	14,1	-	9,6	-	135,36	-	128	16	2	4
25	Облицювання цоколя	ДБН 122-Б-99 15-Б1-2	100м ²	3,52	-	55,7	-	72,41	-	64	16	2	2
26	Влаштування вимощення	ДБН 122-П-99 27-П-1	100м ²	1,17	-	12,24	-	14,32	-	12	6	2	1
27	Монтаж технічного устаткування	Виробок	грн	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5
28	Внутрішні електротехнічні роботи	Виробок	грн	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5
29	Внутрішні санітарно-технічні роботи	Виробок	грн	-	-	-	-	-	-	-	-	2	10
30	Пусконаладжувальні роботи	Виробок	грн	-	-	-	-	-	-	-	-	2	10
31	Здача об'єкта	-	дн.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10

Календарний графік виробництва виконується за завданням на дипломний проект. Данними для цього є:

- особливості території майданчика;
- матеріально-технічне забезпечення процесів;
- склади бригад робітників і т.д.

Відомість об'ємів, трудомісткості робіт і потреби машинозмін.

Всі розрахунки об'ємів робіт, трудомісткості їх виконання і потреби машин зведені до таблиці.

Вказівки з виконання будівельно-монтажних, опоряджувальних і спеціальних робіт, які суміщені.

Роботи підготовчого періоду:

- створення опорної геодезичної мережі замовником
- виконання розбивочних робіт лінійним ІТР і геодезичною службою;
- звільнення будівельного майданчика від діючих мереж і тих що можуть заважати зведенню будівлі, комунікаціям з різними

						Атестаційна робота бакалавра				Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

спорудами, автомобільними дорігами, що не застосовані при будівництві;

- інженерно-технічна підготовка території (першочергове планування поверхонь, розробка стоків тимчасових поверхневих вод);
- пристрій тимчасових і постійних доріг з виходом на магістралі;
- укладка тимчасових трубопроводів, каналізації і телефонії;
- створення складського господарства для всього майданчика;
- пристрій тимчасових будівель і споруд.

До робіт, що виконуються поза будівельним майданчиком відносяться:

- створення ліній електропередач;
- створення трансформаторних підстанцій;
- створення ліній зв'язку і т.д.

Кінець підготовчих робіт має фіксуватися в журналі загальних робіт будівництва.

Виконання будівельно-монтажних робіт, згідно норм, можна починати лише після завершення робіт підготовчого класу.

Виконання і перевірка земляних робіт повинні виконуватися згідно з проектною документацією, і ПВР.

Перед початком виконанням планувальних робіт з поверхні будівельного майданчика прибирається родючий шар ґрунту товщиною 200мм і складається в спеціальних для цього місцях щоб потім застосувати при впорядкуванні території.

Для розробки ґрунту в котловані застосовують екскаватор із зворотною лопатою ЭО 4321Б. Фундаменти виконані буроін'єкційні. Підземний цикл закінчується зворотною засипкою ґрунту і ущільнення його.

Головним процесом при зведенні наземної частини є зведення збірного каркаса, з двох потоків: монтаж стінових панелей, монтаж плит перекриття. Перед виконанням внутрішньо-оздоблювальних робіт мають бути проведені роботи з установки дверних і віконних блоків, електромонтажні і санітарно-

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

технічні роботи.

Покриття підлоги складається з паркету, керамічної плитки, виконується після того як об'єкт зданий і після вирішення варіанту покриттів із замовниками. Стелі передбачені підвісні з наступним забарвленням або обклеюванням шпалерами.

Найголовнішим призначенням календарного плану є встановлення послідовності будівельно-монтажних робіт, потреби в трудових ресурсах та матеріальних. Розроблюється як таблиця, у лівій частині записуємо вихідні дані, в правій – лінійний графік робіт у масштабі часу. Основні вихідні дані до проектування: перелік та обсяг БМР; нормативні джерела для визначення трудомісткості та машиномісткості робіт, дані про наявність машин, склад робочих ланок, бригад.

В календарному плані на будівництво об'єкту в м. Києві встановлюємо такий перелік виконання робіт: підготовчі роботи; влаштування підземної частини; влаштування надземної частини; опоряджувальні роботи; електротехнічні та санітарно-технічні роботи.

Під час підготовчого періоду плануються: геодезичні роботи – розбивка осей, прив'язка геодезичної мережі та влаштування тимчасових будівель і споруд: водопровід, каналізація, електропостачання, зв'язок, дороги та інші майданчикові будівлі. Також до робіт підготовчого періоду відноситься планування будмайданчика бульдозером, розробка котловану для влаштування зб паль, встановлення ростверків, влаштування санітарно-технічних введів до об'єкту, засипка траншей та ущільнення ґрунту на гідроізоляції.

Зведення надземної частини

Основним технологічним процесом є монтаж конструкцій каркасу .

Санітарні, технічні та електромонтажні роботи зв'язуються з

загально-будівельними і опоряджувальними роботами, проводяться у

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

дві стадії:

- до першої стадії відноситься прокладання труб монтаж радіаторів, протягування дротів, монтаж електрокоробок. Потім встановлюємо санітарні і технічні прилади.
- до другого етапу, роботи розпочинаються після опоряджувальних, і включають в себе підвішування ламп і світильників, встановлення розеток і вимикачів.

Опоряджувальні роботи

Перед початком таких робіт потрібно закінчити всі загально-будівельні роботи з монтажу каркаса даної будівлі, електротехнічні, санітарні і технічні роботи першої стадії, встановити вікна.

4.5 Технологічна карта на влаштування вдавлюваних паль

Область застосування

Технологічна карта виконана на влаштування фундаменту із заводських вдавлюваних паль.

Технологічна карта призначена для ознайомлення всіх можливих робітників та інженерних працівників з періодом, часом та правильністю виконання робіт, а також з метою використання при розробці ППР, ПОР та іншої науково-технічної документації.

Загальні положення

Досвід експлуатації установок для вдавлювання паль показав що їх ефективність роботи при відстанях до 1,2 м від конструкцій вже існуючих споруд (за умови занурення паль вже в розрихлений ґрунт); біля комунікацій; в досить слабких ґрунтах; слугує як альтернатива буронабивним технологіям; при ризиках розвитку недопустимої деформації ґрунтів.

До переваг технологій вдавлювання паль відноситься наступне:

- гарантована заводська якість паль в ґрунті (цього немає при влаштуванні буронабивних паль, коли бетон утрамбовується в ґрунті);

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

- за кінцевим зусиллям вдавлювання можна зробити прогноз з приводу несучої здатності палі по ґрунту без додаткових випробувань;
- в порівнянні з буронабивними технологіями, не існує зимового подорожчання і технологічних перерв для того щоб прогріти бетон;
- при роботі є можливість з рівня землі додавлювання палі на 5-6м до проектної відмітки без відкопування котловану.

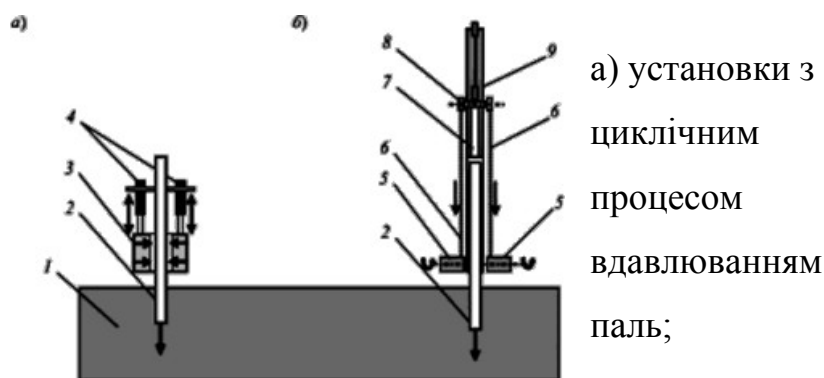
До недоліків вдавлюваних палей відноситься наступне:

- при вдавлюванні палей при примиканні до існуючих конструкцій частина палі не може бути занурена;
- щільні ґрунти можуть перешкоджати зануренню палі в несучий шар ґрунту;
- порівняно з буронабивними палями у типової заводської палі є обмеження з довжиною і розрахунковим навантаженням.

Організація і технологія виконання робіт

Для установок по вдавлюванню заводських палей безперервна дії з передаванням зусилля вдавлювання на верхній торець палі тех послідовність вдавлювання аналогічна забивному способу: підтягування і підйом палі доверху на щоглу даної установки, вдавлювання палі до розрахункової проектної позначки і переміщення установки до наступної лунки.

Послідовність вдавлювання палей:



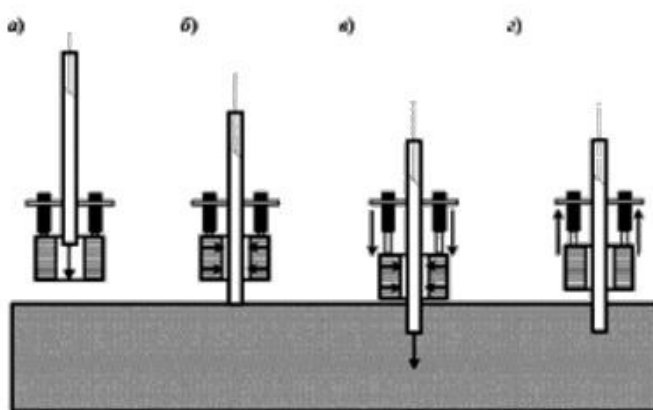
а) установки з циклічним процесом вдавлювання палей;

б) установки з безперервним вдавлюванням палей;

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

- 1 – ґрунт;
- 2 – паля;
- 3 – зажимний пристрій;
- 4 – гідроциліндри для переміщення зажимного пристрою;
- 5 – тягова лебідка;
- 6 – тяговий трос;
- 7 – занурювач (додатково може бути укомплектований віброзанурювачем або гідравлічним молотом);
- 8 – блок;
- 9 – щогла.

1. Підйом та закріплення палі краном в зажимний пристрій;
2. Фіксація гідравлічним циліндром даного зажимного пристрою;
3. Вертикальне переміщення зажимного вузла з палею з використанням двохциліндрів;
4. При досягненні крайньо нижнього положення циліндр зажимного пристрою має розтискатися, звільняючи палю, вдавлюючий вузел підіймається впочаткове положення вгору, після цього цикл повторюється.



- а – підйом та заводка палі краном до зажимного пристрою;
- б,в – фіксація і вдавлювання палі;
- г – підйом вдавлюючого вузла вгору.

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Кваліфікаційний склад ланки при вдавлюванні паль

№	Найменування професії	Розряд	Кількість	Основні обов'язки
1	Машиніст крана	5	1	Керування і контроль стану технічних засобів
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	Організація робіт, нагляд за дотриманням правил охорони праці і виконанням проекту, інструктаж, оперативне вирішення технічних питань, ведення виконавчої документації

При вдавлюванні паль в щільний ґрунт або у примикання до вже існуючих будівель чи споруд для зниження рівня зусиль вдавлювання і виключення випирання ґрунту з деформацією конструкцій будівлі, вдавлювання виконується у свердловини. В такому випадку застосовують бурову установку.

Під час вдавлювання паль в примиканні до вже існуючих будівель роботи, зазвичай, проводять з поверхні землі без влаштування котлованів.

Площадка, з якої будуть вдавлюватись палі, повинна бути строго горизонтально спланована і підсипана піском та щебенем для полегшення маневрів установки.

Час занурення крайніх паль (біля стін будівлі) – 3-4 палі на день, не більше.

Для того щоб запобігти нерівномірного просідання конструкції примикаючої будівлі палі занурюються з найбільшою відстанню одна від іншої.

За розташуванням пального поля куцями порядок для занурення паль приймається той самий, тобто спочатку встановлюється одна паля з першого куца, далі паля з останнього, після цього з середнього. Далі таким самим способом.

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Потреба в матеріально-технічних ресурсах

№	Назва	Марка	Кількість	Примітки
1	Установка для вдавлювання паль	СВУ-В-6	1	Вдавлювання паль
2	Кран	ДЕК-401	1	Подавання паль і бетону
3	Автобетономішувач	СБ-92В2	1	V=5м ³
4	Довганір	КамАЗ 65116	1	Доставка паль
5	Бадя для бетону	БП-1.5	1	1,5 м ³
6	Бадя для бетону	БП-1	1	1 м ³
7	Зварювальний апарат	Дніпро-М САВ-260М	1	5500 Вт
8	Бензоріз	Teles Welo CUT 40M	1	-
9	Глибинний вібратор	MVE1501 Mezzalpa	1	-
10	Теодоліт	BeoLezer DGT26LD	1	-
11	Нівелір	Vosch GOL 200	1	-
12	Рейка	Vosch BR 500	1	-
13	Рулетка	Vosch GLM 40	1	-
14	Відвіс	OT-1500 7948-71**	1	-
15	Рівень	DigiLevel Plus	1	-
16	Строп однавілковий	БК-1, ОКМ 9144-73	2	-
17	Кільцевий строп для піднімання палі	-	1	-
18	Лопата	ЛП 3620-76	3	-
19	Лопата	ЛКО-2 3620-76	2	-
20	Лопи	ЛО-28 1405-73	2	-
21	Сокира	A-2 1399-73	1	-
22	Каска	-	5	-
23	Аптечка медична	-	1	-

4.7 Заходи з охорони праці

1. Перед тим як почати виконання робіт і періодично всі такелажні, всі монтажні пристрої та весь інвентар повинні підлягати технічному огляду.
2. Всі небезпечні зони майданчику мають бути визначені якісно видимими попереджувальними написами.
3. Заборонено розтавляти установки вдавлювання паль і крани на свіжопідсипаному ґрунті, а також на площадках навіть з невеликим ухилом, більшим ніж вказаний в паспорті об'єкта, інструкції з експлуатацій автомобіля чи в проекті по виконанню робіт.
4. Підйом паль під час розвантаження, завантаження, укладання в

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

штабель і розкладці їх в котлован, при довжині до 12 м виконуємо двогілковим стропом і траверсами при довжині більше 12 м.

5. Заборонено занурення паль в охоронній зоні повітряних ЛЕП, без погодження з організацією, що експлуатує ці лінії.

6. Заборонено залишати палю в установці для вдавлювання паль, саме в підвішеному стані.

7. Заборонена присутність людей під підвішеною паллю.

8. Заборонено ремонтувати або змащувати установки вдавлювання паль під час роботи.

9. Заборонено виймати палі, що відхилилися від проектного положення, установками для вдавлювання паль.

10. Висота штабеля паль круглого або квадратного перерізу, враховуючи всі підкладки та всі прокладки, має бути більше за 1,5м.

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Економіка будівництва

Консультант _____ (Молодід О.О.)

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Завдання економічної частини

В частині дипломного проекту “Економіка будівництва” потрібно розробити інвесторський кошторисний документ за укрупненими показниками, для будівництва п’яти поверхового житлового будинку із збірних панелей на суглинистих ґрунтах м.Київ, до якого належать наступні локальні кошториси на:

- загальнобудівельні роботи;
- санітарно-технічні роботи;
- електромонтажні роботи;
- пусконаладжувальні роботи;
- монтаж та придбання устаткування;
- придбання устаткування меблів та інвентарю.

На базі таких локальних кошторисів утворюється об’єктний кошторис, на його основі, а також на основі укрупнених показників складається зведений кошторисний розрахунок об’єкта.

На основі цих техніко-економічних показників інвестор визначатиме доцільність будівництва запроєктованого житлового будинку, його прибутковість та окупність.

5.1 Вихідні дані

Місто будівництва – м. Київ;

Регіональний коефіцієнт – 1;

Середній розряд робіт – 4,4 розряд;

Розміри ділянки – 70×70м;

Інженерна підготовка території – незначна;

Адміністративно–побутові будівлі – відсутні;

Мережі водопостачання – приєднання до центральних мереж;

Мережі каналізації – приєднання до центральних мереж;

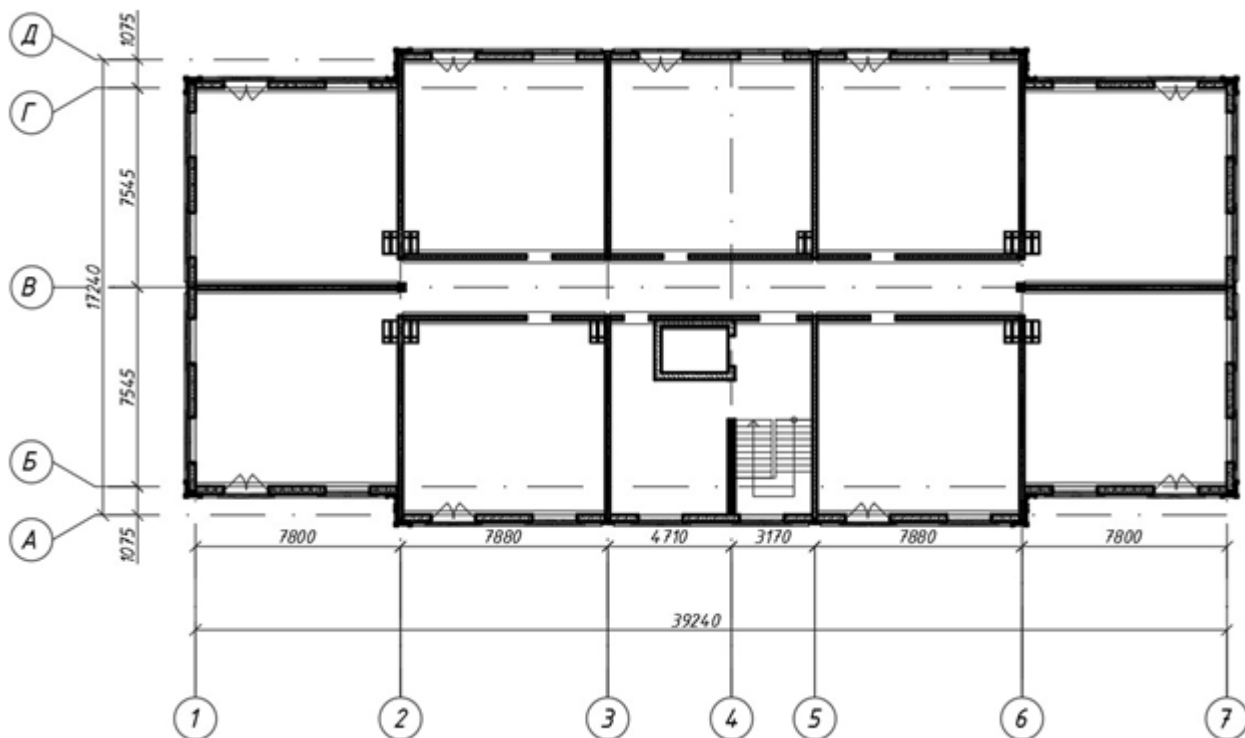
Теплові мережі – приєднання до центральних мереж;

Огорожа території – легкі конструкції;

Загальні розміри будівлі: довжина (L = 39,24м); ширина (B = 17,24м); висота (H = 20,45 м);

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

Кількість поверхів будівлі – 5 (+цокольний);



Розрахунок вихідних показників:

- Площа забудови об’єкта (100м²) $39.24 \times 17.24 - 7.8 \times 1.075 \times 4 = 642.96 \text{ м}^2$.
- Загальна площа об’єкта (100м²) $642.96 \times 6 = 3858 \text{ м}^2 / 100\text{м}^2 = 38.58$
- Площа фасаду – 100м² $(39.24 \times 2 + 17.24 \times 2) \times 3.12 \times 6 = 2114.61 \text{ м}^2 / 100\text{м}^2 = 21.15$
- Площа ділянки об’єкта (100м²) $70 \times 70 = 4900 \text{ м}^2 / 100\text{м}^2 = 496$
- Об’єм будинку – м³ $642.96 \times 3.12 \times 6 = 12036 \text{ м}^3$
- Довжина огорожі для території $70 + 70 + 70 + 70 = 280 \text{ м}$

Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Лист

5.2 Теоретичні відомості

Інвесторська кошторисна документація – це комплекс кошторисних розрахунків, відомостей кошторисної вартості комплексів будівництва, пояснювальних записів до них, черг, зведень витрат, та відомостей ресурсів, складених під час розробки проекту.

Укрупнені кошторисні норми (УРКН) – середня вартість будівлі і споруди в цілому, або частини цієї будівлі і споруди.

Розрахунок здійснюється за чинними нормами, що викладені в національних стандартах ДСТУ Б Д.1.1 - 1:2013 «Правила визначення вартості будівництва», визначаються прямі кошторисні витрати, загальновиробничі витрати, та складаються локальні кошториси для:

- загальнобудівельних робіт;
- електромонтажних робіт;
- санітарно-технічних робіт;
- монтажу та придбання устаткування;
- пусконаладжувальних робіт ;
- придбання устаткування меблів та інвентарю.

На підставі локальних кошторисів створюється об'єктний кошторис. За укрупненими показниками та на основі об'єктного кошторису формується зведений кошторисний розрахунок.

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

5-поверховий житловий будинок у м. Київ
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01
на загальнобудівельні роботи зі зведення 5 - поверхового житлового будинку
(найменування робіт та витрат, найменування будинку, будівлі, споруди)

об'єм будинку, куб.м	10030	Кошторисна вартість	36973	тис.грн.
Площа забудови об'єкта, кв.м	642,9676	Кошторисна трудомісткість	197	тис.люд.год.
Загальна площа об'єкта, кв.м	3857,746	Кошторисна заробітна плата	15034	тис.грн.
Площа фасаду, кв.м	2115	Середній розряд робіт	4,5	розряд
Загальна площа квартир, кв.м	3086			

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

№ ч.п.	Об'єкт (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 в тому числі заробітної плати	всього	заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Площова частина											
1	УПБ 1-2	Земляні роботи - будівля з підвальними приміщеннями - 1 поверх	100м2 загальної площі об'єкта	6,429576	159650,7 15965	143686 47895	1026486	102648	923838 307946	225 630	1446 4052
2	УПБ 2-4	Влаштування фундаментів - фундаменти пазові	100м2 загальної площі об'єкта	6,429576	704682 176170,5	422809 70468	4530906	1132702	2718484 453081	2481 927	15954 5962
Набівна частина											
3	УПБ 3-4	Влаштування каркасу будівлі - монолітні залізобетонні конструкції (колонни, балки, дафрани, стелі)	100м2 загальної площі об'єкта	38,57746	162706,5 27118	32541 10847	6276803	1046134	1255361 418454	352 143	14734 5506
4	УПБ 4-3	Влаштування перекриття - монолітні залізобетонні	100м2 загальної площі перекриття	38,57746	115418 38472,5	11542 3847	4452514	1484171	445251 148417	542 51	20904 1953
5	УПБ 5.1-2	Зовнішні стіни і оздоблення фасаду - зовнішні стіни з цегли або блоків, фактуровані і фарбовані	100м2 загальної площі фасаду	21,15	70752 35376	3538 1179	1496130	748065	74806 24936	498 16	10536 328
6	УПБ 6-1	Заповнення віконних провітрів	100м2 загальної площі фасаду	21,15	115679,5 16084	5794 3219	2450401	340333	122520 68067	227 42	4793 896
7	УПБ 7-1	Влаштування перегородок	100м2 загальної площі об'єкта	38,57746	11748 5874	587 196	453208	226604	22660 7553	83 3	3192 99
8	УПБ 8-1	Влаштування покріплі	100м2 площі останнього поверху	6,429576	288535,4 120640	14427 4826	1861590	775662	93079 31026	1699 63	10825 408
9	УПБ 9-2-2	Оздоблювальні роботи (за типом оздоблення)	100м2 загальної площі приміщень	38,57746	190781 127187,5	28617 9539	7359855	4906570	1103978 367993	1791 126	69107 4842
Разом прями витрати , грн.							29807793	10762890	6759978 1827472		151590 24046
в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.							12384926				
всього заробітна плата							12590362				
Загальноновиробничі витрати разом, грн.					Коеф.		7065064				
у тому числі:											
трудомісткість в загальноновиробничих витратах, люд-год					0,12		21076				
заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн.					76,38		2443796				
врахування на соціальні заходи					0,22		3307514				
розрах. статей у загальноновиробничих витратах					7,48		1313755				
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							36972857				
кошторисна трудомісткість, люд-год							196712				
кошторисна заробітна плата, грн.							15034157				

Склад: _____ Макаренко Н.А.,
Перевірив: _____ Молодіт О.О.,

Атестаційна робота бакалавра

Лист

Зм. Лист Арк. № док. Підпис Дата

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

Форма № 1

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-02
на внутрішні санітарно-технічні роботи зі зведення 5 - поверхового житлового будинку**
(найменування робіт та об'єкта будівництва)

Кошторисна вартість 2525 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 9 тис. люд.год
Кошторисна заробітна плата 669 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	
										в тому числі 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	38,57746	24668 6167	1233 411	951609	237902	47580 15860	87 5	3351 209
2	УПС 2-2	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування	100м2 загальної площі об'єкта	38,57746	5544 924	277 92	213873	35646	10694 3565	13 1	502 47
3	УПС 3-2	Влаштування внутрішніх мереж холодного водопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	38,57746	14174 3543	709 236	546778	136694	27339 9113	50 3	1925 120
4	УПС 4-2	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкта	38,57746	7359 1840	368 123	283891	70973	14195 4732	26 2	1000 62
5	УПС 5-2	Влаштування внутрішніх мереж газопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	38,57746	5552 1388	278 93	214192	53548	10710 3570	20 1	754 47
Разом прями витрати , грн.							2210344	534763	110517 36839		7532 485
в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.							1565063				
всього заробітна плата							571602				
Загальновиробничі витрати разом, грн.							314569				
у тому числі:											
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год							842				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							97600				
відрахування на соціальні заходи							147224				
решта статей у загальновиробничих витратах							69744				
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							2524913				
кошторисна трудомісткість, люд-год							8858				
кошторисна заробітна плата, грн.							669202				

Склав _____Макаренко Н.А._
Перевірив _____Молодід О.О._

Форма № 1

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

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-03
на внутрішні електромонтажні роботи зі зведення 5 - поверхового житлового будинку**
(найменування робіт та об'єкта будівництва)

Кошторисна вартість 3072 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 19 тис. люд.год
Кошторисна заробітна плата 1453 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 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	
										в тому числі 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	38,57746	37136 19496	1857 1300	1432612	752122	71631 50141	263 17	10164 643
2	УПЕ 2-2	Встановлення електросвітловальних приладів та електрофурнітури	100м2 загальної площі об'єкта	38,57746	6930 1213	139 97	267342	46785	5347 3743	16 1	632 48
3	УПЕ 3-2	Прокладання слабострумних мереж (за'язок, телемережі)	100м2 загальної площі об'єкта	38,57746	9108 4782	455 319	351363	184486	17568 12298	65 4	2493 158
4	УПЕ 4-2	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відоспостереження	100м2 загальної площі об'єкта	38,57746	9834 5163	492 344	379371	199170	18969 13278	70 4	2691 170
Разом прями витрати , грн.							2430688	1182542	113514 79460		15980 1019
в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.							1134632				
всього заробітна плата							1262002				
Загальновиробничі витрати разом, грн.							641105				
у тому числі:											
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год							0,097		1649		
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							77,93		191190		
відрахування на соціальні заходи , грн.							0,22		319702		
решта статей у загальновиробничих витратах, грн.							7,66		130212		
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							3071793				
кошторисна трудомісткість, люд-год							18648				
кошторисна заробітна плата, грн.							1453192				

Склав _____Макаренко Н.А._
Перевірив _____Молодід О.О._

Атестаційна робота бакалавра

Лист

Зм. Лист Арк. № док. Підпис Дата

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-04
на монтаж устаткування зі зведення 5-поверхового житлового будинку
(найменування робіт та об'єкта будівництва)

Кошторисна вартість 283 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 2 тис люд.год
Кошторисна заробітна плата 143 тис.грн.
Середній розряд робіт 4,5 розряд

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 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	на одиницю	всього					
1	УПМП 1-3	Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	38,57746	5820	1888	224525	91024	72819	33	1264							
					2360	944			36409	12	473							
		<i>Разом прями витрати , грн.</i>					224525	91024	72819		1264							
									36409		473							
		в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн. всього заробітна плата <i>Загальноновиробничі витрати, разом, грн.</i> у тому числі: трудомісткість в загальноновиробничих витратах, люд-год заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн. відрахування на соціальні заходи решта статей у загальноновиробничих витратах, грн. Всього кошторисна вартість робіт, грн. Кошторисна трудомісткість, люд-год Кошторисна заробітна плата, грн.		Коеф.	0,079	76,48	0,22	6,23	60882	127433	58269	137	15912	31536	10822	282794	1874	143345

Склав _____Макаренко Н.А._
Перевірив _____Молодід О.О._

Локальний кошторис на пусконалагоджувальні роботи № 02-01-05
з будівництва 5-поверхового житлового будинку
(найменування об'єкта будівництва)

Кошторисна вартість, тис.грн. 573
Кошторисна трудомісткість вартість, тис.люд.год. 5,5
Кошторисна заробітна плата, тис.грн. 442

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	УПМП 3-2	Пусконалагоджувальні роботи	100 м2 загальної площі об'єкта	38,57746	10148	391465	130	5019
		<i>Разом прями витрати</i>				391465		
		в тому числі Заробітна плата				391465		
		<i>Загальноновиробничі витрати, разом, грн.</i>		Коеф.		181715		
		у тому числі: Трудомісткість у загальноновиробничих витратах Заробітна плата у загальноновиробничих витратах Відрахування на соціальні заходи Решта статей у загальноновиробничих витратах		0,087 115,95 0,22 6,74		437 50628 97260 33827		
		Всього по кошторису				573179		
		Кошторисна трудомісткість				5455		
		Кошторисна заробітна плата				442092		

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

Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 24-04-22 з будівництва 5-поверхового житлового будинку

Кошторисна вартість 923,0 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	38,57746	18744	723096
2	УПО 3-3	Технічні засоби інформаційних технологій	100м2 загальної площі об'єкта	38,57746	4277	164988
		Разом, грн.				888084
		Транспортні витрати на устаткування (3%)				26643
		Заготівельно-складські витрати (0,9%)				8233
		Всього кошторисна вартість, грн.				922959

Склав _____Макаренко Н.А._
Перевірив _____Молодід О.О._

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

Об'єктний кошторис № 02-01 з будівництва 5-поверхового житлового будинку

Кошторисна вартість 44348 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 232 тис.л-год
Кошторисна заробітна плата 17742 тис.грн.
Загальний будівельний обсяг 10030 куб.м
Вимірник одиничної вартості 4422 грн/куб.м
Загальна площа об'єкта 3857,7456 кв.м
Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта 11496 грн /кв.м

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

№ ч.ч.	Номери кошторисів і кошторисних 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
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	Загальнобудівельні роботи	36973		36973	197	15034	9584
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	2525		2525	9	669	655
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	3072		3072	19	1453	796
4	2-1-4	Монтаж устаткування	283		283	2	143	73
5	2-1-5	Пусконаладжувальні роботи	573		573	5	442	149
		Всього по кошторису	43426	923	44348	232	17742	11496

Склав _____Макаренко Н.А._
Перевірив _____Молодід О.О._

Атестаційна робота бакалавра

Лист

Зм. Лист Арк. №док. Підпис Дата

До будівництва 5 - поверхового житлового будинку

РОЗРАХУНКИ до глав 1, 3, 4, 5, 6, 7 ЗВЕДЕНОГО КОШТОРИСНОГО РОЗРАХУНКУ

Площа забудови об'єкта, кв.м	642,9576		
Загальна площа об'єкта, кв.м	3857,7456		
Загальний обсяг об'єкта, куб.м	10030,139		
Площа ділянки (території) об'єкта, кв.м	4900,00	70*70	
Периметр ділянки (території) об'єкта, м.п.	280	70*2+70*2	

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

Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість, обсяг робіт	Вартість одиниці, тис.грн.	Загальна вартість, тис.грн.
Глава 1. Підготовка території будівництва	100 м2 ділянки			
1.1. Відведення земельної ділянки, виготовлення землепорядної докум.	- * -	49	23,44	1148,341
1.2. Створення геодезичної мережі для будівництва	- * -	49	0,19	9,146
1.3. Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	- * -	49	12,29	602,117
Разом				1759,603
Глава 3. Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення	100м2 загальної площі об'єкта			
3.1. Адміністративно-побутові приміщення	- * -	38,577456	5,60	216,020
3.3. Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник, тощо)	- * -	38,577456	1,14	44,004
Разом				260,024
Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства				
4.1. Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	1839,000	1839,000
4.2. Лінії електропостачання	км	0,5	868,46	434,231
Разом				2273,231
Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку				
5.1. Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	об'єкт	2	627,00	1254,000
5.2. Паркінги, автостоянки	об'єкт	1	992,00	992,000
5.3. Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	1	561,00	561,000
Разом				2807,000
Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання				
6.1. Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	0,8	249,00	199,200
6.2. Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	0,8	411,00	328,800
6.3. Зовнішні мережі газопостачання	км	0,4	482,19	0,000
Разом				528,000
Глава 7. Благоустрій та озеленення території				
7.1. Огорожа території	100 м.п. периметру	2,8	28,52	79,856
7.2. Озеленення та малі архітектурні форми	100 м2 ділянки	49	9,26	453,740
7.3. Зовнішнє освітлення	100 м2 ділянки	49	2,93	143,570
7.4. Пішохідні доріжки, тротуари	об'єкт	1	470,99	470,990
7.5. Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	1	132,730	132,730
Разом				1280,886

Атестаційна робота бакалавра

Лист

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

Зведений кошторисний розрахунок в сумі

83865 тис.грн.

У тому числі зворотних сум

70 тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва

5-поверховий житловий будинок в м. Києві

(найменування об'єкта будівництва)

Складений в 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	устаткування, меблів та інвентарю	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	1148	1148
		Розбивка осей, перенесення в натуру			9	9
		Інженерна підготовка території	602	0	0	602
		<i>Разом по главі 1</i>	602	0	1157	1760
		Глава 2				
	КНУ п.3.33	Об'єкти основного призначення				
	№ 02-01	5 - поверховий житловий будинок в м. Києві	43426	923		44348
		<i>Разом по главі 2</i>	43426	923	0	44348
	КНУ п.3.34	Глава 3				
		Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення				
		Адміністративно-побутові приміщення	140,4	75,6		216,0
		Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естака)	0,0	0,0		0,0
		Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник)	28,6	15,4		44,0
		<i>Разом по главі 3</i>	169,0	91,0		260,0
	КНУ п.3.35	Глава 4				
		Об'єкти енергетичного господарства				
		Трансформаторна підстанція	736	1103		1839
		Лінії електропостачання	174	261		434
		<i>Разом по главі 4</i>	1136,6	1136,6		2273
	КНУ п.3.35	Глава 5				
		Об'єкти транспортного господарства і зв'язку				
		Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	493,7	67,3		561
		Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	1103,5	150,5		1254
		Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	0,0	0,0		0
		Паркінги, автостоянки	873,0	119,0		992
		<i>Разом по главі 5</i>	2470,2	336,8		2807

Атестаційна робота бакалавра

Лист

Зм. Лист Арк. № док. Підпис Дата

Охорона праці

Консультант _____ (Підлуцький В.Л.)

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

6.1 Аналіз потенційних небезпек

№	Найменування факторів	Види робіт	Кількісна оцінка	Посилання на пункт в нормативному документі
1	2	3	4	5
1	Обвалення ґрунту в котловані	земляні	Ґрунт – пісок пилуватий h=-0,45 м РГВ=-1,6 м	ДБН А.3.2-2-2009 р.10 НПАОП 45.2-7.0212
2	Падіння предметів	Бетонні Покрівельні Земляні Монтажні Ізоляційні Опоряджувальні: - зовнішні; - внутрішні	h=20,45 м h=20,45 м h=-0,45 м h=20,45 м h=20,45 м h=20,45 м h=3,12 м	ДБН А.3.2-2-2009 ДБН В.2.2-41:2019 п.12.1-2,12.10-12, п.12.20,12.22, п.11.3;11.8; п.16.2;16.3; п.16.9;16.10; 16.11
3	Падіння людини з висоти	Монтажні Ізоляційні Земляні Бетонні Цегляні Покрівельні Опоряджувальні: - зовнішні; - внутрішні	h=20,45 м h=20,45 м h=-0,45 м h=20,45 м h=20,45 м h=20,45 м h=20,45 м h=3,12 м	ДБН А.3.2-2-2009 п.9.5;9-17 п.12.8;12.11;11-12; п.12.8;12.11;11-12; п.10.2;10.3;10.6п.15.1;15.5 п.16.1
4	Шкідливі фактори	Ацетилен Ацетон Сірчаний ангідрид	ГДК 0,1 мг/м ³ ГДК 200 мг/м ³ ГДК 10 мг/м ³	НПАОП 0.00-5.23-16 ГОСТ 12.1.005-88
5	Підйомні обладнання та механізми	Монтажний кран ДЕК-401	R _{неб.з} =40 м R _{мон.з} 5 м	ДБН А.3.2-2-2009 р. 8 НПАОП 0.00-1.80-18 (крани)
1	2	3	4	5

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

6	Транспортні машини і механізми	Перевезення матеріалів та конструкцій	Радіус заокруглення $R=12$ м $v_{\text{прям}} = 10$ км/год $v_{\text{пов}} = 5$ км/год	ДБН А.3.2-2-2009 р. 8 ДБН А.3.1-5-2009
7	Електричний струм	Електромонтажні Зварювальні Електрообладнання Освітлення Механізми	220/380 В 600/380 В 380 В 220 В/380 В 220 В/380 В <25 В	ДСТУ Б.А.3.2-13:2011 ПУЕ -2017 НПАОП 40.1-1.21-98 ДБН А.3.2-2-2009 ДСТУ БА 3.2-15:2011 ДБН В 2.5-28-2018
8	Недостатнє освітлення	Автошляхи Бетонні Цегляні Ізоляційні Монтажні Покрівельні Опоряджувальні: - зовнішні; - внутрішні.	2 лк 70 лк 70 лк 70 лк 70 лк 70 лк 30 лк 150 лк	ДБН В.2.5-28-2018 ДСТУ Б.А.3.2.-15:2011
9	Метеорологічні умови	Бетонні Монтажні Покрівельні	$t=16-28^{\circ}\text{C}$ $v < 15$ м/с вологість 40-60%	ГОСТ 12.1.005-88 ДСН 3.3.6.042-99
10	Виробничий шум	Експлуатація машин та механізмів	< 80 дБ	ГОСТ 12.1.003-83* ДСН 3.3.6.037-99
11	Вібрація	Бетонні	$v > 0,02$ м/с	ДСТУ ГОСТ 12.1.012-2008 ДСН 3.3.6.039-99
12	Атмосферний струм	Захист від блискавки	II рівня	ДСТУ Б В.2.5-38:2008 ДСТУ EN 62305-

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

				3:2012
13	Протипожежна безпека	Захист від пожежі	$K_{ог} = П$ $K_{п/в} = Д$	ДБН В.1.1-7-2016 ДБН В.1.2-7-2008 ДСТУ Б В.1.1.-36:2016 (Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежно юта пожежною небезпекою з 1.1 17р.)

6.2 Заходи профілактики виявлених шкідливих і небезпечних факторів

Організація будівельного майданчика

Для запобігання доступу сторонніх осіб, майданчик огорожений парканом висотою 2 м, згідно з нормами ДСТУ Б В.2.8-43:2011.

Згідно з проектом, вирішення питань для безпечної роботи крану відносно будівлі, що зводиться. До початку робіт на будмайданчику облаштовуються під'їзні до нього шляхи і тимчасові дороги. Ширина таких доріг 3,5 м та 6 м, радіус заокруглення - 12 м. Під час просування дорогами повинні виконуватися такі вимоги дотримання мінімальних відстаней між парканом майданчика і дорогою в 1,5 м.

На будівельному майданчику зазначають монтажну і небезпечну зону для роботи крана.

На період будівництва задля забезпечення повної пожежної безпеки передбачені пожежні гідранти.

Будівельний майданчик обладнаний санітарними і побутовими приміщеннями, туалетами, що забезпечують виконання всіх санітарно-гігієнічних умов. Місце його розташування знаходиться за межами небезпечних зон та роз вітрів.

Заходи профілактики виявлених факторів:

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

I. Обвалювання ґрунту

Для попередження будь-яких обвалів ґрунту, в котловані з усіх його сторін встановлюються відкоси з крутизною 1:0,45. Перед допуском робочих безпосередньо у котлован має бути перевірена стійкість його відкосу. Роботи в ньому за виявлення небезпеки обвалів ґрунту тимчасово зупиняються допоки не здійсниться обвал ґрунту.

Потрібно зменшити крутизну відкосів де роботи не можуть бути зупинені, негайно заборонити рух машин, механізмів і людей в межах тої призми де проходить обвалення.

Роботи в самому котловані при виявленні будь-якої небезпеки обвалу ґрунту потрібно тимчасово зупинити допоки не здійсниться обвал. Під час виконання земляних робіт спуск робочих на дно котлована виконувати скрізь в'їзду траншею шириною - 3,5 м та ухилом - 1:0,45, з додатковими трапами.

Для спуску людини у котлован і траншеї або евакуації звільти мають бути передбачені маршеві сходи, ширина яких не менше 0,6 м, з огороженням або приставними драбинами, дерев'яні – довжиною до 5,0 м.

II. Падіння конструкцій та інших предметів з висоти

При влаштуванні покрівлі, подача цементного розчину і бітуму виконується механічним способом, за допомогою крану.

В зоні монтажу на кожному робітнику обов'язково повинна бути каска.

Для підйомів використовувати вантажозахватні засоби, прийняті у відповідності з проектуванням.

При виконанні бетонних, кам'яних і монтажних робіт, подаємо бетонну суміш і цементний розчин у спеціальних баддях і лотках.

Підйом вантажів проводимо з допомогою комплекту замаркованих пристроїв, що відповідають виду кожного вантажу.

Не допускається наявність людей під будь-якими конструкціями, які монтуються до встановлення або закріплення їх в проектне положення.

Заборонено піднімати конструкції, що не мають монтажних петель. Матеріали на даху можуть розташовуватися лише в місцях, передбачених

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

проектуванням, виконання робіт з урахуванням сили вітру та заходів проти їх падіння.

Зони, де постійно діють небезпечні фактори, мають бути огорожені захисним парканом.

III. Падіння людини з висоти

Проектом передбачено:

- в період виконання земляних робіт перевіряти стійкість всіх відкосів;
- під час виконання монтажних робіт, монтаж несучих конструкцій

проводимо за наявності у кожного з робітників спеціального монтажного пояса;

- до влаштування покрівлі потрібно встановити огороження 1 м.

Огорожа влаштовується на всіх підмостях і риштуваннях, висотою 1 м.

На майданчику, де виконуються монтажні роботи забороняється виконання будь-яких інших робіт та перебування сторонніх осіб. Роботи проводяться згідно з інженерними рішеннями, які передбачені технологічною картою на монтаж, в складі виконання робіт.

Під час переміщення елементів та конструкцій, проектом зазначено таке розміщення монтажників, за якого вони знаходитимуться поза межами вантажу чи конструкції, які встановлюються в проектне положення. Під час монтажу конструкції робітники розміщені зі сторони, протилежної до напрямку подачі її краном. Елемент, який монтується, опускають над конкретним місцем установки для точного підведення, не нижче 30 см від проектного положення. Після підведення елемент монтажу заводять на місце для його установки. Розстроповку конструкції можуть здійснювати лише тільки після його надійного тимчасового закріплення.

Перед стартом роботи крану, кожної зміни виконроб має роботу обмежувачів вантажопідйомності крану та інших приладів для безпечної їх роботи.

Заборонено знаходження людей на елементах конструкцій і обладнання, під час їх роботи (підіймання і переміщення).

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Навісні монтажні площадки, сходи та інше обладнання, що необхідне для того щоб виконувати роботи на висоті, потрібно встановлювати на конструкціях, що монтуються до піднімання їх.

Для переходу робітників з однієї конструкції на іншу, необхідно застосовувати спеціальні інвентарні приставні драбини, що обладнані огороженням, висотою до 1м за нормами ДСТУ Б В.2.8-43:2011. Робочих потрібно оснастити запобіжними для цього поясами.

Згідно з проектною документацією:

- Для підймання користуватися вантажозахватні засобами, вибраними у відповідності з нормами.
- Під час покрівельних робіт матеріали подавати механічним способом з допомогою крану
- При кам'яних роботах, кладку стін проводити з інвентарних риштувань згідно з ГОСТ 12.2.012-75 облаштованих східцями з дошок, товщиною $\delta=40\text{мм}$, шириною 0,8м та огороженням в 1м.

Заборонено виконання будь-яких робіт при ожеледиці, тумані, грозі і вітру зі швидкістю понад $v = 15 \text{ м/с}$.

ІV. Підйомні обладнання та механізми

Для підйому користуємося вантажозахватними засобами, обраними згідно з проектом;

При виконанні кам'яних, бетонних і монтажних робіт подавати бетонну суміш і цементний розчин в лотках і баддях;

Під час покрівельних робіт подача цементного розчину і бітуму проводиться механічним способом, краном ДЕК-401.

Розстроповку конструкції виконують тільки лише після надійного тимчасового закріплення. Для тимчасово точного закріплення конструкції призначено застосування інвентарних засобів.

Стропування всіх будівельних конструкцій проводять за типовими розрахованими схемами. Для цього користуються інвентарними стропами, захватами і траверсами.

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

V. Транспортні машини та механізми

При дії розробки, розвантаження, транспортування, планування й ущільнення ґрунтів машинами, що їздять одна за іншою, відстань між ними не повинна бути меншою за 10 м. Ні в якому випадку не допускаються роботи по підйому рам при вітрі силою 15 м/с або більше.

Експлуатація всіх будівельних машин, включаючи також технічне обслуговування, проводиться згідно з нормами ДБН А.3.2.2-2009. Якщо машини розташовані поблизу траншеї, механізми мають знаходитися поза межами призми обвалу. Під час перерви або по закінченню роботи категорично заборонено лишати будь-який вантаж на висоті.

Безпосередньо перед підйомом конструкцій рам, всі елементи мають бути досить надійно закріплені. Перед підйомами конструкцій, зібраних в горизонтальному положенні, припиняються будь-які роботи в радіусі, що дорівнює довжині конструкції +5м. На рамах зазвичай влаштовані звукові сигналізації і обмежники з висоти підйому цих рам.

Місце роботи машин має бути зазначено так, щоб був повністю забезпечений простір, достатній для прогляду зони для роботи і маневрування. Зона для роботи такої машини обов'язково має бути огорожена, або зазначена заходами безпеки та попереджувальними написами на ній.

Неодмінно потрібно обмежувати зону роботи вантажопідіймального крана так, щоб в усіх місцях знаходження прилеглих об'єктів усунути виникнення небезпечних чинників шляхом:

- Вживання серійних пристроїв примусового обмеження зони роботи кранів, кінцевими вимикачами.
- Використання кранів, що оснащені засобами примусового обмеження всякого переміщення вантажів за допомогою спеціального програмного забезпечення.
- Виставлення на місцевість й указання кранівникові зазначеної на будівельному генплані зони роботи крана, у якій засобами примусового завершення роботи крана попереджається про

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

виникнення деяких небезпечних ситуацій для людей чи прилеглих об'єктів.

Невідкладно обмежити швидкість повороту кранової стріли, у бік дії робочої зони до мінімальної при відстані від вантажу, що переміщується до межі зони менше 12м.

Категорично заборонено залишати без нагляду машини з увімкненим двигуном. Швидкість руху автотранспорту територією будмайданчика не має перевищувати більше ніж 10 км/год.

Заборонено лишати вантаж на висоті за час перерви чи закінчення всіх робіт.

VI. Електричний струм

Для попередження ураження робітників електричним струмом, згідно з проектною документацією узгоджено заземлення всіх машин і механізмів, що мають електропривод, передбачена повна ізоляція частин цих машин і механізмів, що знаходяться під можливою дією струму.

Електрозварювальна апаратура, яка встановлена на відкритих площадках, має бути обов'язково захищена від дії атмосферних опадів та механічних ушкоджень, накриттям чи брезентом, та знаходитися осторонь від проходів або проїздів.

Електронна проводка розкладена на висоті 2,5м – над робочими місцями; 3,5м – над проходами і 6м – над проїздами.

Безпека кожної з електроустановок в будівництві забезпечується шляхом використання:

- Надійної ізоляції;
- Відповідних розривів до струмоведучих частин конструкції;
- Перевірених та швидкодіючих автоматів відключення;
- Зануленням корпусів електрообладнання, корпус джерела живлення дуги зварювального допоміжного обладнання, а також зварювальні конструкції невідкладно мають бути належним чином заземлені.

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

VII. Недостатнє освітлення робочого місця

Освітлення будівельного майданчика забезпечується повітряно: зовнішнє – прожектором для освітлення, потужністю 380 Вт; внутрішнє – підведене до вже існуючих будівель на об'єкті. Проїзди, проходи та складські площадки у нічний час забезпечуються освітленням від прожекторів ПЗС-35 на спеціальних щоглах.

Освітлення для охорони майданчика використовується в темний час доби і прийняте не менше за 0,5лк. Аварійне освітлення запроектоване для евакуації людей і забезпечення освітленості не менше ніж 0,5лк в середині будівлі та 0,3лк – зовні. Їм користуються також для того щоб продовжувати роботи під час бетонування конструкцій, коли перерва не допустима.

VIII. Метеорологічні умови

Згідно з проектом недопустиме виконання всяких робіт на висоті, на відкритій місцевості коли є вітер зі швидкістю мінімум 15 м/с, за ожеледиці, грозі чи тумані, включаючи також видимість в межах фронту робіт, категорично заборонено виконання робіт при $t_0 < 30$ (град. Цельсія) в літній період та < -25 (град. Цельсія) в зимовий.

IX. Виробничий шум

Згідно з проектною документацією передбачено:

Експлуатація машин і механізмів з рівнем шуму, що не перевищує рівня в 80 ДБ, в будь-якому іншому випадку негайно заборонити їх роботу. Всі механічні установки мають періодично проходити технічний огляд на шумові характеристики і ні в якому випадку не перевищувати встановлені дані за паспортом. Для індивідуального захисту всіх робітників від шуму застосовують спеціальні антишумові навушники.

X. Вібрація

Для попередження вібрацій використовують захисне вібраційне взуття та рукавиці.

На ручки вібраторів встановлюються амортизатори.

Вібраційні та шумові устаткування періодично необхідно здавати на проходження технічного контролю шумовими та вібраційними

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

характеристиками.

ХІ. Атмосферний струм

Для відведення атмосферного струму, всі механізми, що працюють від електроенергії підлягають заземленню(зануленню).

Також щоб захистити від атмосферного струму між трубопроводами та протяжними металоконструкціями, в місцях їх зближення, на відстані до 0,1м, через кожні 20м встановлюються металеві перемички для завдання контурів.

ХІІ. Пожежна безпека

Електрозварювальні роботи проводити в спеціально відведених для цього місцях, що ізольовані від дії горючих матеріалів і відділені спеціальними парканами. Для подачі води на верхні поверхи будівлі потрібно встановити допоміжний насос. На технічних поверхах влаштовуються баки з водою.

Згідно з проектною документацією передбачені заходи з пожежної безпеки, встановлення необхідної кількості пожежних гідрантів і водозабірних кранів в мережі тимчасового водопроводу, пожежних щитів.

Висновок:

Отже, згідно з проектом передбачені інженерні рішення і ряд профілактичних заходів, що зменшать можливість виникнення яких-небудь критичних ситуацій і шкідливих факторів, які можуть завадити нормальній роботі і погрожують життю і здоров'ю людей на об'єкті. Під час процесу будівництва має бути належний контроль за виконанням норм і правил.

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

7. Список використаної літератури

Архітектурно – планувальні рішення

- 1.1 ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011.
- 1.2 ДСТУ Б А.4-4-2009. Основні вимоги до проектної документації. Загальні положення. –К.: Мінрегіон України, 2009.
- 1.3 ДСТУ Б А.2.4-2-2009. Умовні позначки і графічні зображення елементів генеральних планів та споруд транспорту. –К: Державний комітет України у справах містобудування та архітектури, 2010.
- 1.4 ДБН В.2.6.-31:2016. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель, 2016.
- 1.5 ДСТУ Б А.2.4.-7-2009. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. –К: Мінрегіонбуд України, 2009.
- 1.6 ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження та впливи. –К. Мінбуд України, 2006.
- 1.7 Шерешевский И.А. Конструирование гражданских зданий. –Л: Стройиздат, 2005.

Будівельні конструкції

- 2.1 Мурашко Л.А., Колякова В.М., Сморгалов Д.В. Розрахунок за міцністю перерізів нормальних та похилих до поздовжньої осі згинальних залізобетонних елементів за ДБН В.26-98:2009.
- 2.2 ДБН В.1.2-2:2006 – Навантаження та впливи. К; Мінбуд України,-2006.
- 2.3 ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій.
- 2.4 ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків та споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. К; 2011.

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,

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

2007. – 92с.

3.2 Корнієнко М.В. Основи і фундаменти. Навчальний посібник. - К.: КНУБА. 2009. - 150с.

3.3 Механіка ґрунтів: методичні вказівки / уклад.: І.П. Бойко, В.С. Носенко, В.Л. Підлуцький – К.: КНУБА, 2015. – 40 с.

3.4 Далматов Б.И. Механика ґрунтов, основания и фундаменты. - Л.: Стройиздат, 1988. - 416с. Часть 1. Специальный курс инженерной геологии

3.5 Зоценко М.Л. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти. – Полтава: ПНТУ, 2004. – 568 с.

3.6 Цытович Н.А. Механика ґрунтов. - М.: Гос. изд. лит-ры по строительству, архитектуре и строительным материалам, 1963. - 637с.

3.7 Далматов Б.И. Механика ґрунтов, основания и фундаменты. - Л.: Стройиздат, 1988. - 416с. Часть 2. Механика ґрунтов

Технологія та організація будівництва

4.1 В.К. Черненко. Технологія будівельного виробництва. Підручник. - К.: Вища школа, 2002.

4.2 М.Г. Ярмоленко. Технологія будівельного виробництва. Підручник. - К.: Вища школа, 1993.

4.3 Карапузов С.К., Соха В.Г., Остапченко Т.Е. Матеріали і технології в сучасному будівництві.: Підручник. - К.: Вища освіта, 2004. - 416с.

4.4 ДБН Д.2.2 - ...-99. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. - К.: Держкомбуд України, 2000

4.5 ДСТУ Б Д.2.2-....:2008 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботию -К: Мінрегіонбуд України, 2016

4.6 ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві». Київ: Мінрегіонбуд України, 2012

4.7 ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва». Київ: Мінрегіонбуд України, 2013

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

- 4.8 Ушацький С.А. та ін. Організація будівництва. Підручник. - К.: Кондор, 2007. - 521с.
- 4.9 Минин А.А. Справочник. Строительніє крані. – К.: Издательство «Сталь», 2006, 304с.
- 4.10 ДСТУ Б Д.2.2-....:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботию -К: Мінрегіонбуд України, 2013
- 4.11 ДБН А.3.1-5-2017. Організація будівельного виробництва. - К.: Мінрегіонбуд України, 2017

Економіка будівництва

5.1 Складання інвесторської кошторисної документації за укрупненими показниками. Методичні вказівки до виконання контрольної роботи та економічної частини дипломних проектів. / Уклад.: С.П.Стеценко, К.В.Ізмайлова, А.Ф.Гойко, О.С.Гриценко, О.Ю.Беленкова, Т.Ю. Цифра, І.О. Шапошнікова, К.І Шевчук, С.М.Салабай / - К.: КНУБА, 2018. – 24 с.

5.2 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.

5.3 ДСТУ-Н Б Д.1.1-5:2013 «Настанова щодо визначення розміру коштів на титульні тимчасові будівлі та споруди і інші витрати у вартості будівництва». Національний стандарт України (Чинний з 1 січня 2014 р.). – Офіц. вид. – К. : Мінрегіон України, 2013.

5.4 Гойко А.Ф., Ізмайлова К.В., Куліков П.М. Економіка будівництва. За заг. ред. П.М. Кулікова. Навчальний посібник. - К. КНУБА. 2014. 168 с.

5.5 ДСТУ-Н Б Д.1.1-2:2013 «Настанова щодо визначення прямих витрат у вартості будівництва». Національний стандарт України (Чинний з 1 січня 2014 р.). – Офіц. вид. – К. : Мінрегіон України, 2013. – 21 с.

5.6 ДСТУ Б Д.1.1-7:2013 «Правила визначення вартості проектно вишукувальних робіт та експертизи проектної документації на будівництво». Національний стандарт України (Чинний з 1 січня 2014 р.). – Офіц. вид. – К. :

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

Мінрегіон України, 2013.

5.7 ДСТУ-Н Б Д.1.1-3:2013 «Настанова щодо визначення загальновиробничих і адміністративних витрат та прибутку у вартості будівництва». Національний стандарт України (Чинний з 1 січня 2014 р.). – Офіц. вид. – К. : Мінрегіон України, 2013. – 21 с.

Охорона праці

6.1 Методичні вказівки до виконання розділу “Охорона праці” в дипломних проектах (роботах) бакалаврів та магістрів інженерно-будівельних спеціальностей. О-72 / Уклад.: О.Г. Вільсон, І.В. Клімова, В.Г. Дзюбенко, О.М. Гунченко, С.В. Федоренко –К.: КНУБА, 2021 - 35 с.

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

6.3 ДБН В.2.5-28-2018 «Природне і штучне освітлення ».

6.4 ДБН А.3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва ».

6.5 ДБН В.2.2-41:2019 «Висотні будівлі. Основні положення».

6.6 ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку».

6.7 ДСТУ Б.А.3.2-13:2011 «Система стандартів безпеки праці. Будівництво. Електробезпечність. Загальні вимоги».

6.8 ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації».

6.9 ДСТУ Б.А.3.2-15:2011 «Система стандартів безпеки праці. Норми освітлення будівельних майданчиків».

6.10 ДБН В.1.2-7-2008 «Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека».

6.11 ДБН В.1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги».

6.12 ДСТУ EN 62305-3:2012 «Захист від блискавки. Частина 3. Фізичні руйнування споруд та небезпека для життя людей».

						Атестаційна робота бакалавра	Лист
Зм.	Лист	Арк.	№док.	Підпис	Дата		